

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.162

(11/2005)

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

IPCablecom

**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**

Recomendación UIT-T J.162

UIT-T



Recomendación UIT-T J.162

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

Resumen

Esta Recomendación describe un perfil de interfaz de programación de aplicaciones, la interfaz de controlador de pasarela de medios (MGCI), y un protocolo correspondiente, el protocolo de control de pasarela de medios (MGCP), destinado a control de clientes incorporados de voz sobre el protocolo Internet (VoIP) desde elementos de control de llamada externos. El MGCP supone una arquitectura de control de llamada con la "inteligencia" del control exterior a las pasarelas y manejada por elementos de control de llamada externos. El perfil que se describe en esta Recomendación es un protocolo de señalización de llamada basado en la red (NCS).

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.162 fue aprobada el 29 de noviembre de 2005 por la Comisión de Estudio 9 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT 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 2007

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
2.1 Referencias normativas	1
2.2 Referencias informativas	2
3 Términos, definiciones y abreviaturas	3
3.1 Términos y definiciones	3
3.2 Abreviaturas, siglas o acrónimos	3
4 Convenios	3
5 Introducción	4
5.1 Relación con las normas H.323	5
5.2 Relación con las normas IETF	5
5.3 Relación con las disposiciones de RFC 3435 y la gramática ABNF	6
6 Interfaz de control de pasarela de medios (MGCI)	6
6.1 Modelo y convenios de denominación	6
6.2 Utilización del SDP	15
6.3 Funciones de control de pasarela	15
6.4 Estados, cambio-por-fallo y condiciones de competencia	44
6.5 Códigos de retorno y códigos de error	60
6.6 Códigos de motivo	61
6.7 Uso de opciones de conexión locales y descriptores de conexión	62
7 Protocolo de control de pasarela de medios	66
7.1 Descripción general	66
7.2 Encabezamiento de instrucción	66
7.3 Formatos del encabezamiento de respuesta	81
7.4 Codificación de la descripción de sesión	85
7.5 Transmisión por UDP	96
7.6 Adosamiento	98
7.7 Identificadores de transacción y toma de contacto tripartita	99
7.8 Respuestas provisionales	100
8 Seguridad	101
Anexo A – Paquetes de eventos	102
A.1 Paquete de línea (Line)	103
A.2 Paquete FAX	109
A.3 Paquete de mediciones VoIP	135
Anexo B – Calidad de servicio dinámica	147
Apéndice I – Ejemplo de paquete de eventos	155

	Página
Apéndice II – Ejemplos de codificaciones de instrucciones.....	156
II.1 NotificationRequest (petición de notificación)	156
II.2 Notify (notificar)	157
II.3 CreateConnection (crear conexión).....	157
II.4 ModifyConnection (modificar conexión).....	159
II.5 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del agente de llamada)	159
II.6 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del cliente incorporado)	160
II.7 DeleteConnection (suprimir múltiples conexiones) (instrucción del agente de llamada)	160
II.8 AuditEndpoint (auditar punto extremo)	160
II.9 AuditConnection (auditar conexión).....	161
II.10 RestartInProgress (rearranque en curso)	162
Apéndice III – Ejemplo de flujo de llamada.....	163
Apéndice IV – Modo de conexión.....	170
Apéndice V – Información de compatibilidad.....	174
Apéndice VI – Otros ejemplos de paquetes de eventos.....	175
Apéndice VII – Paquetes de eventos.....	184
Apéndice VIII – Aplicación del protocolo NCS a un terminal de acceso protocolo Internet en una red con conmutación de circuitos.....	191
VIII.1 Presentación.....	191
VIII.2 Arquitectura IPAT	191
VIII.3 Requisitos de las interfaces eléctricas y físicas	192
VIII.4 Paquete NCS para mensajes de protocolo RCC V5	193
VIII.5 Características de la configuración.....	202
VIII.6 Soporte del paquete de línea europeo.....	202
VIII.7 Ejemplos de flujo de llamada	203
Apéndice IX – Soporte del cómputo de las comunicaciones para NCS de IPCablecom.....	213
IX.1 Objetivos.....	213
IX.2 Paquete cómputo automático.....	213
IX.3 Casos de utilización, ejemplo de flujos de llamada.....	216
IX.4 Términos.....	219
Apéndice X – Gramática ABNF para la señalización de llamada de red (NSC).....	220
BIBLIOGRAFÍA	228

Recomendación UIT-T J.162

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

1 Alcance

Esta Recomendación describe un perfil de interfaz de programación de aplicaciones, la interfaz de controlador de pasarela de medios (MGCI, *media gateway controller interface*), y un protocolo correspondiente, el protocolo de control de pasarela de medios (MGCP, *media gateway control protocol*), destinado al control de clientes incorporados de voz sobre el protocolo Internet (VoIP, *voice-over-IP*) desde elementos de control de llamada externos. El MGCP supone una arquitectura de control de llamada con la "inteligencia" del control exterior a las pasarelas y manejada por elementos de control de llamada externos. El perfil que se describe en esta Recomendación es un protocolo de señalización de llamada basado en la red (NCS, *network-based call signalling*).

Esta Recomendación se basa en el protocolo de control de pasarela de medios (MGCP) 1.0 RFC 2705, que es el resultado de una combinación del protocolo de control de pasarela simple y de la familia de protocolos de control de dispositivos IP (IPDC, *IP device control*). Esta Recomendación es técnicamente compatible con la correspondiente especificación PacketCable de CableLabs.

2 Referencias

2.1 Referencias normativas

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. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- Recomendación UIT-T G.168 (2004), *Compensadores de eco de redes digitales*.
- Recomendación UIT-T J.83 (1997), *Sistemas digitales multiprogramas para servicios de televisión, sonido y datos de distribución por cable*.
- Recomendación UIT-T J.112 Anexo A (2001), *Difusión de vídeo digital: Canal de interacción para sistemas de distribución de televisión por cable en difusión de vídeo digital*.
- Recomendación UIT-T J.112 Anexo B (2004), *Especificaciones de interfaces de servicios de datos por cable: Especificación de la interfaz de radiofrecuencia*.
- Recomendación UIT-T J.160 (2005), *Arquitectura para la distribución de servicios dependientes del tiempo por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable*.
- Recomendación 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*.

- Recomendación UIT-T J.163 (2005), *Calidad de servicio dinámica para prestación de servicios en tiempo real por las redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- Recomendación UIT-T V.8 (2000), *Procedimientos para comenzar sesiones de transmisión de datos por la red telefónica pública conmutada.*
- Recomendación UIT-T V.25 (1996), *Equipo de respuesta automática y procedimientos generales para el equipo de llamada automática en la red telefónica general conmutada, con procedimientos para la neutralización de los dispositivos de control de eco en las comunicaciones establecidas tanto manual como automáticamente.*
- IETF RFC 821 (1982), *Simple Mail Transfer Protocol.*
- IETF RFC 1034 (1987), *Domain names – Concepts and facilities.*
- IETF RFC 2045 (1996), *Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part One: Format of Internet Message Bodies.*
- IETF RFC 2234 (1997), *Augmented BNF for Syntax Specifications: ABNF.*
- IETF RFC 2327 (1998), *SDP: Session Description Protocol.*
- IETF RFC 2543 (1999), *SIP: Session Initiation Protocol.*
- IETF RFC 3550 (2003), *RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.*

2.2 Referencias informativas

- Recomendación UIT-T H.323 (2003), *Sistemas de comunicación multimedios basados en paquetes.*
- CableLabs PKT-SP-EC-MGCP-I08-030728, *PacketCable Network-Based Call Signaling Protocol Specification.*
- IETF RFC 3551 (2003), *RTP Profile for Audio and Video Conferences with Minimal Control.*
- IETF RFC 2705 (1999), *Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0.*
- ETSI ETS 300 001 ed. 4 (1997-01), *Attachments to the Public Switched Telephone Network (PSTN); General technical requirements for equipment connected to an analogue subscriber interface in the PSTN.*
- ETSI EN 300 659-1 V1.3.1 (2001-01), *Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 1: On-hook data transmission.*
- ETSI EN 300 659-3 V1.3.1 (2001-01), *Access and Terminals (AT); Analogue access to the Public Switched Telephone Network (PSTN); Subscriber line protocol over the local loop for display (and related) services; Part 3: Data link message and parameter codings.*
- ETSI ETS 300 324-1 ed. 1 (1994-02), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.1 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.1 interface specification.*
- ETSI ETS 300 347-1 ed. 1 (1994-09), *V interfaces at the digital Local Exchange (LE); V5.2 interface for the support of Access Network (AN); Part 1: V5.2 interface specification.*
- ETSI ETS 300 166 ed. 1 (1993-08), *Transmission and Multiplexing (TM); Physical and electrical characteristics of hierarchical digital interfaces for equipment using the 2048 kbit/s-based plesiochronous or synchronous digital hierarchies.*
- ETSI ETS 300 167 ed. 1 (1993-08), *Transmission and Multiplexing (TM); Functional characteristics of 2048 kbit/s interfaces.*

3 Términos, definiciones y abreviaturas

3.1 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1.1 módem de cable: Un módem de cable es un dispositivo de terminación de la capa dos que termina el extremo de abonado de la conexión J.112.

3.1.2 IPCablecom: Proyecto del UIT-T que incluye una arquitectura y una serie de Recomendaciones que permiten la prestación de servicios interactivos dependientes del tiempo por redes de televisión por cable.

3.2 Abreviaturas, siglas o acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas, siglas o acrónimos.

API	Interfaz de programación de aplicaciones (<i>application programming interface</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premises equipment</i>)
DTMF	Multifrecuencia bitono (<i>dual tone multi frequency</i>)
IP	Protocolo Internet (<i>Internet protocol</i>)
MGCI	Interfaz de controlador de pasarela de medios (<i>media gateway controller interface</i>)
MGCP	Protocolo de control de pasarela de medios (<i>media gateway control protocol</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MTA	Adaptador de terminal de medios (<i>media terminal adapter</i>)
MWD	Periodo de espera máximo (<i>maximum waiting delay</i>)
NCS	Señalización de llamada de red (<i>network call signalling</i>)
RTP	Protocolo en tiempo real (<i>real-time protocol</i>)
RTPC	Red telefónica pública conmutada (<i>public switched telephone network</i>)
SDP	Protocolo de descripción de sesión (<i>session description protocol</i>)
UDP	Protocolo de datagrama de usuario (<i>user datagram protocol</i>)

4 Convenios

En esta Recomendación se utilizan los siguientes convenios en lo relativo al nivel de obligación:

"DEBE(N)"	Esta palabra o el adjetivo "REQUERIDO" significa que el elemento es un requisito absoluto de esta Recomendación.
"NO DEBE(N)"	Esta expresión significa que el elemento es una prohibición absoluta de esta Recomendación.
"DEBERÍA(N)"	Esta palabra o el adjetivo "RECOMENDADO" significa que, en determinadas circunstancias, pueden existir motivos válidos para hacer caso omiso de este elemento, pero que se debería considerar todas las repercusiones y ponderar el caso cuidadosamente antes de optar por un procedimiento diferente.
"NO DEBERÍA(N)"	Esta expresión significa que pueden existir motivos válidos en determinadas circunstancias en las que el comportamiento indicado es aceptable o incluso útil, pero que se debería considerar todas las repercusiones y ponderar

cuidadosamente el caso antes de aplicar cualquier comportamiento descrito con esta etiqueta.

"PUEDE(N)"

Esta palabra o el adjetivo "OPCIONAL" significa que este elemento es verdaderamente opcional. Un vendedor puede elegir incluir el elemento porque, por ejemplo, así lo requiere un determinado mercado o porque mejora el producto, y otro vendedor puede omitir el mismo elemento.

5 Introducción

Esta Recomendación describe el perfil NCS de una interfaz de programación de aplicaciones (MGCI) y un protocolo correspondiente (MGCP) para el control de los clientes incorporados desde elementos de control de llamada externos. Un cliente incorporado es un elemento de red que proporciona:

- dos o más líneas de acceso analógicas tradicionales a una red de voz sobre el protocolo Internet (VoIP).
- de forma facultativa, una o más líneas de vídeo a una red VoIP.

Puede haber clientes incorporados fuera del contexto residencial, por ejemplo en instalaciones de empresas. Los clientes incorporados se utilizan para el acceso del lado de la línea, lo que supone la presencia de equipo del lado de la línea, por ejemplo líneas de acceso analógicas para los teléfonos convencionales asociados con ellas, y no pasarelas troncales.

El MGCP supone una arquitectura de control de llamada en la que la "inteligencia" de control de llamada es exterior a las pasarelas y es manejada por elementos de control de llamada externos denominados agentes de llamada (CA, *call agents*). El MGCP supone que cada uno de estos elementos de control, o agentes de llamada, se sincronizará con todos los demás para enviar instrucciones coherentes a las pasarelas que se encuentran bajo su control. El MGCP definido en esta Recomendación no describe un mecanismo para la sincronización de los agentes de llamada, aunque futuras especificaciones del IPCablecom pueden determinar tales mecanismos.

El MGCP supone un modelo de conexión en el que los elementos constitutivos básicos son puntos extremos y conexiones. Una pasarela contiene un conjunto de puntos de extremos que son fuentes o sumideros de datos, y que pueden ser físicos o virtuales.

Un ejemplo de punto extremo físico es una interfaz en una pasarela que termina una conexión POTS (telefonía ordinaria) analógica a un teléfono, sistema de claves, centralita privada (PBX), etc.. Una pasarela que termina líneas POTS residenciales (a teléfonos) se denomina una *pasarela residencial*, un *cliente incorporado* o un *MTA*. Los clientes incorporados también pueden soportar vídeo (es facultativo).

Una fuente de audio en un servidor de contenido de audio constituye un ejemplo de punto extremo virtual. Para la creación de puntos extremos físicos se necesita una instalación de soporte físico, mientras que la creación de puntos extremos virtuales puede realizarse mediante software. Sin embargo, el perfil NCS del MGCP solamente se aplica a los puntos extremos físicos.

Las conexiones son punto a punto. Una conexión punto a punto es una asociación entre dos puntos extremos con el fin de transmitir datos entre los mismos. Una vez que se ha establecido esta asociación se pueden transferir datos entre ambos puntos extremos. La asociación se establece creando la conexión como dos mitades: una en el punto extremo de origen y la otra en el punto extremo de terminación.

Los agentes de llamada dan instrucciones a las pasarelas para que creen conexiones entre puntos extremos y detecten determinados eventos, por ejemplo descolgado, así como para que generen determinadas señales, por ejemplo, la señal de timbre. Corresponde estrictamente al agente de llamada especificar cómo y cuándo se hacen las conexiones, entre qué puntos extremos se establecen estas conexiones y los eventos y señales que son detectados y generados en los puntos

extremos. Por tanto, la pasarela viene a ser un dispositivo simple, sin ningún estado de llamada, que recibe instrucciones generales del agente de llamada sin que tenga necesidad de conocer, o incluso de comprender, los conceptos de llamada, estados de llamada, características o interacciones de características. Cuando se introducen nuevos servicios, se cambian los perfiles de los abonados, etc., los cambios son transparentes a la pasarela. Los agentes de llamada implementan los cambios y generan la nueva combinación apropiada de instrucciones a las pasarelas sobre los cambios efectuados. Después de un nuevo arranque, la pasarela quedará en estado limpio y simplemente cursará las instrucciones del agente de llamada como las ha recibido.

5.1 Relación con las normas H.323

El MGCP es un protocolo interno dentro de un sistema distribuido de pasarelas que aparece al exterior como una sola pasarela VoIP. Este sistema está formado por un agente de llamada, que puede o no estar distribuido sobre varias plataformas informáticas, y un conjunto de pasarelas. En una configuración H.323, este sistema distribuido de pasarelas puede conectar por un lado con o una o más líneas ordinarias (POTS), y por el otro lado con sistemas conformes a H.323, tal como se ilustra a continuación:

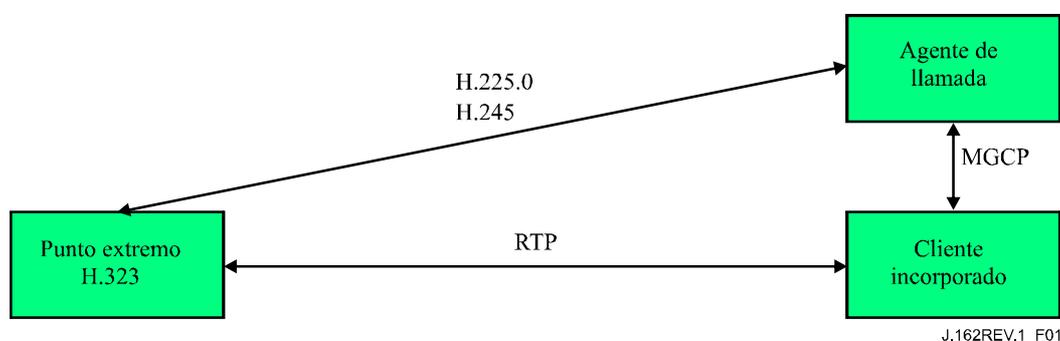


Figura 1/J.162 – Relación con las normas H.323

En el modelo MGCP, la principal función de las pasarelas es la traducción de la señal de audio, y el agente de llamada se ocupa de las funciones de señalización y de procesamiento de la llamada. En consecuencia, el agente de llamada implementa las capas "señalización" de la norma H.323, y se presenta a sí mismo a los sistemas H.323 como un "controlador de acceso H.323" o como uno o más "puntos extremos H.323".

5.2 Relación con las normas IETF

Si bien la Rec. UIT-T H.323 ha sido la norma reconocida para terminales VoIP, el Grupo IETF también ha producido especificaciones para otros tipos de aplicaciones multimedia. Se trata de las siguientes especificaciones:

- el protocolo de descripción de sesión (SDP, *session description protocol*), RFC 2327;
- el protocolo de anuncio de sesión (SAP, *session announcement protocol*), RFC 2974;
- el protocolo de iniciación de sesión (SIP, *session initiation protocol*), RFC 2543;
- el protocolo de transmisión de flujo continuo en tiempo real (RTSP, *real-time streaming protocol*), RFC 2326.

En realidad, las tres últimas especificaciones son normas de señalización alternativas que permiten la transmisión de una descripción de sesión a una parte interesada. El SAP lo utilizan los gestores de sesiones de multidifusión para distribuir una descripción de sesión de multidifusión a un grupo importante de receptores. El SIP se utiliza para invitar a un usuario en particular a que forme parte de una sesión de unidifusión punto a punto. El RTSP se utiliza para conectar un servidor que

proporciona datos en tiempo real. En los tres casos, la descripción de sesión se hace de acuerdo con el SDP. La transmisión de audio se realiza mediante el protocolo de transporte en tiempo real (RTP, *real-time transport protocol* y RTCP).

Los sistemas distribuidos de pasarelas y el MGCP permiten que los usuarios de sistemas de comunicación vocal por la RTP y de los clientes incorporados establezcan sesiones mediante los protocolos SIP, SIP o RTSP. El agente de llamada proporciona la conversión de señalización, tal como se ilustra a continuación:

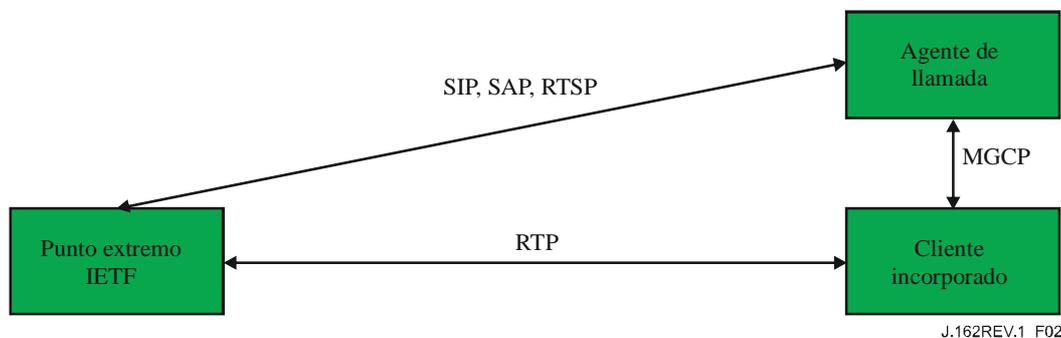


Figura 2/J.162 – Relación con las normas del IETF

La norma SDP tiene función fundamental en esta arquitectura. En la descripción que sigue se utiliza para cursar descripciones de sesión en MGCP.

5.3 Relación con las disposiciones de RFC 3435 y la gramática ABNF

El documento RFC 3435 incluye una descripción formal de la sintaxis del protocolo MGCP, utilizando la "Forma BNF ampliada para especificaciones de sintaxis". Los creadores de sistemas se refieren a esta descripción formal para realizar dispositivos compatibles. El apéndice X contiene una copia de la sintaxis del protocolo MGCP, revisada y con anotaciones para indicar las condiciones de aplicación a especificaciones IPCablecom. Si se observa esta referencia habrá mayores garantías de compatibilidad porque se reducen al mínimo los problemas de divergencia de interpretación de la sintaxis o la gramática.

6 Interfaz de control de pasarela de medios (MGCI)

Las funciones MGCI realizan el control de la conexión, el control del punto extremo, la auditoría y el informe de situación. Cada una de ellas utiliza el mismo modelo de sistema y los mismos convenios de denominación.

6.1 Modelo y convenios de denominación

El MGCP supone un modelo de conexión en el cual los elementos constitutivos básicos son puntos extremos y conexiones. Las conexiones se agrupan en llamadas. Una o más conexiones pueden pertenecer a una llamada. Las conexiones y las llamadas se pueden establecer por iniciativa de uno o varios agentes de llamada.

6.1.1 Nombres de los puntos extremos

Los nombres de puntos extremos, también denominados identificadores de puntos extremos, tienen dos componentes (no son sensibles a mayúsculas/minúsculas):

- el nombre de dominio de la pasarela que gestiona el punto extremo;
- un nombre de punto extremo local dentro de esta pasarela.

Los nombres de punto extremo serán de la forma:

```
local-endpoint-name@domain-name
```

donde `domain-name` es el `domain-name` (nombre de dominio) absoluto definido en RFC 1034 e incluye una porción de anfitrión. Ejemplo de nombre de dominio:

```
MyEmbeddedClient.cablelabs.com
```

Asimismo, `domain-name` puede ser una dirección del protocolo Internet versión 4 (IPv4) en forma decimal con puntos representada como una cadena de texto y encerrada por un corchete izquierdo y un corchete derecho ("[" y "]") como en "[128.96.41.1]" – consúltese RFC 821 para más detalles. Sin embargo, se desaconseja por lo general la utilización de direcciones IP.

Los clientes incorporados pueden tener uno o más puntos extremos (por ejemplo, uno para cada conector RJ11 de teléfonos negros) asociados con ellos, y cada uno de los puntos extremos se identifica mediante un nombre de punto extremo local particular. Del mismo modo que el nombre de dominio, el nombre de punto extremo local no es sensible a mayúsculas/minúsculas. El nombre de punto extremo local tiene un tipo asociado (define el tipo de punto extremo) que puede ser, por ejemplo, teléfono analógico o videoteléfono. El tipo de punto extremo puede obtenerse a partir del nombre de punto extremo local. El nombre de punto extremo local es un nombre jerárquico, en el cual el componente menos específico del nombre es el término situado más a la izquierda, y el componente más específico el término más a la derecha. De modo más formal, el nombre de punto extremo local TIENE QUE cumplir las siguientes reglas de denominación:

- Los distintos términos del nombre de punto extremo local deben separarse por una barra de fracción ("/", carácter 2F hex ASCII).
- Los distintos términos son cadenas de caracteres ASCII compuestas de letras, cifras u otros caracteres imprimibles, salvo los caracteres utilizados como delimitadores en los nombres de punto extremo ("/", "@"), los caracteres utilizados como comodines ("*", "\$") y los caracteres de espacio en blanco.
- El comodín es un asterisco ("*") o un signo de dólar("\$") para los términos del trayecto de denominación que han de ser sustituidos por un comodín. De este modo, si el nombre de punto extremo local completo se presenta como:

```
term1/term2/term3
```

y uno de los términos del nombre de este punto extremo local está representado por un comodín, el nombre de punto extremo local aparece como:

```
term1/term2/*          si term3 está sustituido por un comodín.
```

```
term1/*/*             si term2 y term3 están sustituidos por comodines.
```

En los ejemplos se podría utilizar el signo de dólar en vez del signo asterisco.

- El uso de comodines solamente está permitido empezando por la derecha; por tanto, si un término está tratado con comodín, todos los términos a la derecha de este término deben también tratarse con comodines.
- En los casos en que se utilizan mezclados como comodines el signo de dólar y el asterisco, los signos de dólar sólo están autorizados a partir de la derecha; por tanto, si un término tiene un signo de dólar como comodín, todos los demás términos a la derecha del mismo deben contener también como comodines el signo de dólar.
- Un término representado por un asterisco debe interpretarse así: "se utilizan *todos* los valores conocidos de este término dentro del ámbito del cliente incorporado considerado". A no ser que se indique otra cosa, se refiere a todos los puntos extremos configurados para el servicio, sin importar su estado de servicio actual (en servicio o fuera de servicio).

- Un término representado por un signo de dólar debe interpretarse así: "se utiliza *uno cualquiera* de los valores conocidos de este término dentro del ámbito del cliente incorporado considerado".
- Cada tipo de punto extremo puede especificar detalles adicionales en las reglas de denominación para este tipo de punto extremo, pero tales reglas no deben entrar en conflicto con las anteriormente señaladas.

Debe señalarse que diferentes tipos de punto extremo o incluso diferentes subtérminos, por ejemplo "líneas", dentro del mismo tipo de punto extremo, darán como resultado nombres de punto extremo local diferentes. Dado que la porción del nombre de dominio forma parte del identificador del punto extremo, no pueden intercambiarse libremente formas diferentes ni valores diferentes que se refieran a la misma entidad. Después de un rearranque HABRÁ QUE utilizar siempre la última forma y el último valor proporcionados.

6.1.1.1 Nombres de puntos extremos de clientes incorporados

Los puntos extremos en clientes incorporados DEBEN soportar los convenios de denominación adicionales especificados en esta cláusula.

Los clientes incorporados soportan los dos tipos de punto extremo siguientes:

- **Analogous Telephone (Teléfono analógico)**– El teléfono analógico se representa como una línea de acceso analógica (aaln, *analogous access line*). Es básicamente equivalente a la línea telefónica analógica conocida de la RTPC.
- **Video (Vídeo)**– Los detalles del tipo de dispositivo vídeo quedan en estudio.
- **Basic Access ISDN (Acceso básico RDSI)**– Los detalles del tipo de dispositivo RDSI quedan en estudio.

6.1.1.1.1 Puntos extremos de línea de acceso analógica

Además de los convenios de denominación especificados anteriormente, los nombres de punto extremo local que son del tipo "línea de acceso analógica" (aaln) para clientes incorporados TIENEN QUE ajustarse a las siguientes reglas:

- Los nombres de punto extremo local contienen al menos un término, y como máximo dos términos.
- term1 TIENE QUE ser el término "aaln" o un carácter comodín. Obsérvese que la utilización de un carácter comodín para term1 puede hacer referencia a cualquiera o a todos los tipos de punto extremo de los clientes incorporados con independencia de sus tipos. En general, esta posibilidad está prevista para fines administrativos, por ejemplo auditoría o rearranque.
- term2 TIENE QUE ser un número comprendido entre uno y el número de líneas de acceso analógicas soportado por el cliente incorporado en cuestión. El número así definido identifica una línea de acceso analógica específica en el cliente incorporado.
- Si un nombre de punto extremo local está formado por un solo término, éste será term1.
- Si term1 *no es* un carácter comodín, se adopta entonces el carácter comodín signo de dólar (referente a "uno cualquiera") para term2, es decir, "aaln" es equivalente a "aaln/\$".
- Si term1 *es* un carácter comodín, se adopta entonces el mismo carácter comodín para term2, es decir, "*" y "\$" son equivalentes, respectivamente, a "*/*" y "\$/*".

Ejemplos de nombres de punto extremo local de línea de acceso analógica:

- aaln/1 La primera línea de acceso analógica en el cliente incorporado en cuestión.
- aaln/2 La segunda línea de acceso analógica en el cliente incorporado en cuestión.
- aaln/\$ Cualquier línea de acceso analógica en el cliente incorporado en cuestión.

- aaln/* Todas las líneas de acceso analógicas en el cliente incorporado en cuestión.
- * Todos los puntos extremos (independientemente del tipo de punto extremo) en el cliente incorporado en cuestión.

En el proceso de preparación/(auto)configuración se obtiene y se proporciona información acerca del número de puntos extremos que tiene un cliente incorporado, así como del tipo de cada uno de los puntos extremos. Aunque son lógicamente diferentes, debe señalarse que el *tipo de punto extremo* puede obtenerse de la porción local del nombre de punto extremo.

6.1.1.1.2 Puntos extremo de vídeo

La información relativa a los puntos extremo de vídeo se incluirá en una futura versión de esta Recomendación.

6.1.1.1.3 Acceso básico RDSI

La información relativa al acceso básico RDSI se incluirá en una futura versión de esta Recomendación.

6.1.2 Nombres de las llamadas

Las llamadas se identifican mediante identificadores exclusivos, con independencia de los agentes o plataformas subyacentes. Los identificadores de llamada son cadenas hexadecimales creadas por el agente de llamada. El sistema TIENE QUE soportar identificadores de llamada de una longitud máxima de 32 caracteres.

Como mínimo, los identificadores de llamada TIENEN QUE ser exclusivos dentro del conjunto de agentes de llamada que controlan las mismas pasarelas. Sin embargo, la coordinación de estos identificadores de llamada entre los agentes de llamada está fuera del alcance de esta Recomendación. Cuando un agente de llamada establece varias conexiones que pertenecen a la misma llamada, bien en la misma pasarela o en pasarelas diferentes, todas estas conexiones pueden estar relacionadas con la misma llamada por medio del identificador de llamada. Este identificador puede utilizarse entonces en los procedimientos de gestión o contabilidad, que no forman parte del MGCP.

6.1.3 Nombres de las conexiones

La pasarela crea identificadores de conexiones cuando se solicita crear una conexión. Identifican la conexión dentro del contexto de un punto extremo. Los identificadores de conexión son tratados en el MGCP como cadenas hexadecimales. La pasarela TIENE QUE garantizar que transcurre un periodo de espera adecuado, al menos tres minutos, entre el final de una conexión que ha utilizado un identificador y el empleo de este identificador en una nueva conexión para el mismo punto extremo. El sistema TIENE QUE soportar nombres de conexión con una longitud máxima de 32 caracteres.

6.1.4 Nombres de agentes de llamada y otras entidades

El protocolo de control de pasarela de medios ha sido diseñado para mejorar la fiabilidad de la red de modo que permita la implementación de agentes de llamada redundantes. Esto significa que no existe una vinculación fija entre entidades y plataformas de soporte físico o interfaces de red.

Los nombres de agentes de llamada se componen de dos partes, de forma similar a los nombres de punto extremo. La parte local del nombre no está sometida a ninguna estructura interna. Ejemplo de nombre de agente de llamada:

cal@ca.whatever.net

Las siguientes precauciones garantizan la fiabilidad:

- Las entidades del tipo cliente incorporado o agente de llamada son identificadas por su nombre de dominio, y no por sus direcciones de red. Es posible asociar varias direcciones a un nombre de dominio. Si una instrucción no puede ser reenviada a una de las direcciones de red, las implementaciones TIENEN QUE reintentar la transmisión utilizando otra dirección.
- Las entidades se pueden trasladar a otra plataforma. La asociación entre un nombre lógico (nombre de dominio) y la plataforma real se mantiene en el servicio de nombres de dominio DNS, *domain name service*). Los agentes de llamada y las pasarelas TIENEN QUE tener en cuenta el tiempo de validez del registro leído en el DNS. DEBEN pedir al DNS que renueve la información si ha expirado el tiempo de validez.

Además del direccionamiento indirecto proporcionado por la utilización de los nombres de dominio y el DNS, el concepto de "entidad notificada" es básico para la fiabilidad y el cambio-por-fallo en MGCP. La "entidad notificada" de un punto extremo es el agente de llamada que está actualmente controlando ese punto extremo. Un punto extremo sólo tiene una "entidad notificada" asociada en un momento dado, y cuando el punto extremo necesita enviar una instrucción al agente de llamada, TIENE QUE enviar la instrucción a la "entidad notificada" actual a cuyo(s) punto(s) extremo(s) pertenece la instrucción. Tras el arranque, la "entidad notificada" TIENE QUE quedar en un valor configurado. La mayor parte de las instrucciones enviadas por el agente de llamada incluyen la capacidad de nombrar explícitamente la "entidad notificada" mediante la utilización de un parámetro "NotifiedEntity". La "entidad notificada" tendrá que ser la misma hasta que se reciba un nuevo parámetro "NotifiedEntity" o hasta que se reinicie el punto extremo. Si la "entidad notificada" para un punto extremo está vacía o no ha sido determinada explícitamente¹, la "entidad notificada" utilizará como valor por defecto la dirección de fuente de la última instrucción de tratamiento de conexión o la petición de notificación recibida para el punto extremo. Por tanto, la auditoría no cambiará la "entidad notificada".

La cláusula 6.4 contiene una descripción más detallada de la fiabilidad y la superación de fallos.

6.1.5 Mapas de dígitos

El agente de llamada puede pedir a la pasarela que registre los dígitos marcados por el usuario. Esta función se utilizará en líneas de acceso analógico con pasarelas residenciales para registrar los números que marca un usuario; también puede utilizarse para registrar códigos de acceso, números de tarjetas de crédito y otros números requeridos por los servicios de control de llamadas. Los puntos extremos TIENEN QUE soportar los mapas de dígitos conforme a esta cláusula.

Hay un procedimiento alternativo: la pasarela notifica al agente de llamada los dígitos marcados inmediatamente. Se conoce igualmente como procedimiento de emisión solapada. Sin embargo, este procedimiento genera un número elevado de interacciones. Es preferible acumular los números marcados en una memoria intermedia y transmitirlos después en un solo mensaje.

Este método de acumulación tiene un problema: es difícil predecir en la pasarela cuántos números hay que acumular antes de la transmisión. Por ejemplo, al utilizar el teléfono de nuestra mesa de trabajo podemos marcar los siguientes números:

¹ Esto puede ocurrir como resultado de especificar un parámetro NotifiedEntity vacío.

0	Operador local
00	Operador de larga distancia
xxxx	Número de la extensión local
8xxxxxxx	Número local
#xxxxxxx	Acceso a número local en otros lugares corporativos
*xx	Servicios estrella
91xxxxxxxxxx	Número de larga distancia
9011 + hasta 15 dígitos	Número internacional

Figura 3/J.162 – Ejemplo de números marcados

Este problema se resuelve cargando la pasarela con un mapa de dígitos que corresponda al plan de marcación para la zona en la que reside la pasarela. Por tanto, el mapa de dígitos puede presentar diferencias entre regiones. Este mapa de dígitos se expresa utilizando una sintaxis derivada de la instrucción del sistema UNIX, *egrep*. Por ejemplo, el plan de marcación descrito anteriormente da como resultado el siguiente mapa de dígitos:

```
(0T| 00T| [1-7]xxx|8xxxxxxx|#xxxxxxx|*xx|91xxxxxxxxxxx|9011x.T)
```

La sintaxis formal del mapa de dígitos se describe mediante la siguiente notación BNF:

```
Digit      ::= "0" | "1" | "2" | "3" | "4" | "5" | "6" | "7" | "8" | "9"
Timer      ::= "T" | "t" -- matches the detection of a timer
Letter     ::= Digit | Timer | "#" | "*" | "A" | "a" | "B" | "b" | "C" | "c" | "D" | "d"
Range      ::= "X" | "x" -- matches any digit
           | "[" Letters "]" -- matches any of the specified letters
Letters    ::= Subrange | Subrange Letters
Subrange   ::= Letter -- matches the specified letter
           | Digit "-" Digit -- matches any digit between first and last
Position   ::= Letter | Range
StringElement ::= Position -- matches an occurrence of the position
           | Position "." -- matches an arbitrary number of
           -- occurrences of the position, including 0
String     ::= StringElement | StringElement String
StringList ::= String | String "|" StringList
DigitMap   ::= String | "(" StringList ")"
```

De acuerdo con esta sintaxis, la definición de un mapa de dígitos es una "cadena" (insensible a mayúsculas y minúsculas) o bien una "lista de cadenas" que utilizará la pasarela para tratar de encontrar la concordancia más corta posible. Con independencia de la sintaxis anterior, actualmente sólo está permitido un temporizador si aparece en la última posición de una cadena². Cada cadena de la lista es un esquema de numeración alternativo. Si la pasarela que detecta cifras, letras o temporizadores:

- 1) se añadirá el código del parámetro de evento correspondiente a la cifra, letra o temporizador, como testigo al final de la variable de estado interna "cadena de marcación vigente".
- 2) se aplicará la "cadena de marcación vigente" a la tabla del mapa de dígitos, intentando una concordancia con todas las expresiones en el mapa de dígitos.
- 3) si el resultado está infracalificado (concuera parcialmente al menos en una entrada en el mapa de dígitos), no hará nada más.

Si el resultado concuerda con un elemento, o esta sobrecalificado (es decir, ningún otro dígito podría producir una concordancia), enviará la cadena de marcación vigente al agente de llamada³ y

² Por ejemplo, "123T" y "123[1-2T5]" satisfacen esta regla, pero no "12T3".

³ La lista de dígitos puede incluir también otros eventos – véase 6.4.3.1.

liberará la variable "cadena de marcación vigente". En esta Recomendación se habla de "concordancia perfecta", es decir, la concordancia exacta con una de las alternativas especificadas, o de "concordancia imposible", o sea, cuando la cadena de marcación no concuerda con ninguna de las alternativas. Por ejemplo, un temporizador imprevisto puede causar una concordancia imposible. Tanto las concordancias perfectas como las imposibles causarán la notificación de los dígitos acumulados (que podrá incluir otros eventos).

El temporizador T es un temporizador de entrada de dígitos que puede utilizarse de dos modos:

- Cuando se utiliza el temporizador T con un mapa de dígitos⁴, el temporizador no arrancará hasta que entre el primer dígito, y se pondrá nuevamente en marcha después de la entrada de cada nuevo dígito hasta que se produzca una concordancia o discordancia del mapa de dígitos. En este caso, el temporizador T funciona como un temporizador entre dígitos.
- Cuando el temporizador T se utiliza sin un mapa de dígitos, el temporizador se pondrá en marcha inmediatamente y simplemente se detendrá (sin rearmar) al introducirse un dígito. En este caso el temporizador T puede utilizarse como temporizador entre dígitos si se aplica el solapamiento de la emisión.

Cuando se utiliza con un mapa de dígitos, el temporizador T toma uno de los dos valores, T_{par} o T_{crit} . Cuando se necesita al menos un dígito más para que la cadena de dígitos concuerde con alguno de los esquemas del mapa de dígitos, el temporizador T toma el valor T_{par} , correspondiente a la temporización de marcación parcial. Si un temporizador es todo lo que se requiere para producir una concordancia, el temporizador T toma el valor T_{crit} que corresponde a la temporización crítica. Si se utiliza sin un mapa de dígitos, el temporizador T toma el valor T_{crit} . El valor por defecto de T_{par} es 16 segundos y el valor por defecto de T_{crit} es 4 segundos. El proceso de configuración puede alterar ambos valores.

El anexo A contiene información adicional y un ejemplo de utilización del temporizador T.

Los puntos extremos TIENEN QUE soportar como mínimo un mapa de dígitos de 2048 bytes en todas las interfaces telefónicas.

El agente de llamada puede proporcionar mapas de dígitos al poner la pasarela en estado de espera de dígitos. Como se ha dicho antes, los detalles del mapa de dígitos utilizado dependerán de la zona en que resida la pasarela; por tanto, el mapa de dígitos es programable. Los mapas de dígitos proporcionados por el agente de llamada TIENEN QUE ajustarse a las especificaciones de esta cláusula.

6.1.6 Eventos y señales

El concepto de eventos y señales es fundamental en el MGCP. Un agente de llamada puede solicitar ser informado acerca de determinados eventos que ocurran en un punto extremo, por ejemplo eventos señal de descolgado. Un agente de llamada también puede pedir que se apliquen determinadas señales a un punto extremo, por ejemplo el tono de invitación a marcar.

Los eventos y señales están agrupados en paquetes dentro de los cuales comparten el mismo espacio de nombres, a los cuales nos referiremos en lo sucesivo como nombres de evento. Un paquete es un conjunto de eventos y señales soportados por un tipo de punto extremo particular. Por ejemplo, un paquete puede soportar un determinado grupo de eventos y señales para líneas de acceso analógicas, y otro puede soportar otro grupo de eventos y señales para líneas de vídeo. Puede haber uno o más paquetes para un tipo de punto extremo dado, y cada tipo de punto extremo tiene un paquete por defecto con el que está asociado.

Los nombres de evento están formados por un nombre de paquete y un código de evento; puesto que cada paquete define un namespace (espacio de nombres) separado, pueden utilizarse los

⁴ Técnicamente hablando, con la acción "acumular de conformidad con el mapa de dígitos".

mismos códigos de evento en distintos paquetes. Los nombres de paquete y los códigos de evento son cadenas de letras, dígitos y guiones insensibles a mayúsculas/minúsculas, pero los guiones NO PODRÁN ser el primer o el último carácter de un nombre. En algunos casos es necesario parametrizar algunos códigos de evento con datos adicionales, y la solución es añadir los parámetros entre paréntesis. El nombre del paquete está separado del código de evento por una barra de fracción ("/"). Es posible que el nombre del paquete no aparezca en el nombre del evento, en cuyo caso se supone el nombre de paquete por defecto para el tipo de punto extremo en cuestión. Por ejemplo, en el caso de una línea de acceso analógico en la que el paquete de línea (nombre de paquete "X") del ejemplo es el paquete por defecto, se considera que estos dos nombres de evento son iguales:

- X/dl tono de invitación a marcar en el ejemplo de paquete de línea para una línea de acceso analógica.
- dl tono de invitación a marcar en el paquete (por defecto) de línea del ejemplo para una línea de acceso analógica.

En esta Recomendación se definen los paquetes para los tipos de cliente incorporado que se indican en el cuadro 1.

Cuadro 1/J.162 – Paquetes para puntos extremos del tipo de cliente incorporado

Tipo de punto extremo	Paquete	Nombre de paquete	Paquete por defecto
Línea de acceso analógica	Línea	B	Sí
Vídeo	Queda en estudio	Queda en estudio	Queda en estudio
BRI de la RDSI	Queda en estudio	Queda en estudio	Queda en estudio

En el anexo A se define un conjunto inicial de paquetes. Es posible definir y/o registrar en IPCablecom códigos de evento y nombres de paquete adicionales. Todo cambio en los paquetes definidos en esta Recomendación TIENE QUE traducirse en un cambio del nombre del paquete, o un cambio en el número de versión del perfil NCS, posiblemente en ambos.

Cada paquete TENDRÁ una definición, la cual DEFINIRÁ el nombre del paquete y cada evento perteneciente al paquete. La definición de un evento INCLUIRÁ el nombre preciso del evento, es decir, el código de evento, una definición del evento en lenguaje claro y, si procede, la definición precisa de las señales correspondientes, por ejemplo las frecuencias exactas de las señales de audio, como el tono de invitación a marcar o los tonos de multifrecuencia bitono (DTMF). Además, los eventos tienen que especificar si son persistentes (por ejemplo, el descolgado, véase 6.3.1) y si contienen estados de eventos auditables (por ejemplo, descolgado, véase 6.3.8.1). Las señales TENDRÁN sus tipos definidos (On/Off, Time-Out o Brief), y las señales de temporización TENDRÁN un valor de temporización por defecto definido – véase 6.3.1.

Además de paquetes IPCablecom, los implementadores PUEDEN definir paquetes experimentales para ganar experiencia. El nombre de un paquete experimental TIENE QUE empezar con los dos caracteres "x-" o "X-"; IPCablecom NO REGISTRARÁ nombres de paquete que comiencen con estos dos caracteres. Un cliente incorporado que recibe una instrucción referente a un paquete no soportado DEVOLVERÁ un error (código de error 518 – paquete no soportado).

Los nombres de paquete y los códigos de evento soportan una notación con comodín. El carácter comodín "*" (asterisco) se puede utilizar para hacer referencia a todos los paquetes soportados por el punto extremo en cuestión, y el código de evento "all" ("todos") para referirse a todos los eventos en el paquete en cuestión. Por ejemplo:

- X/all hace referencia a todos los eventos en el ejemplo de paquete de línea para una línea de acceso analógica.

- `*/all` para una línea de acceso analógica; hace referencia a todos los paquetes y todos los eventos en estos paquetes soportados por el punto extremo en cuestión.

Por consiguiente, **NO SE ASIGNARÁ** el nombre "*" a un paquete, y **NO SE UTILIZARÁ** el código de evento "all"("todos") en ningún paquete.

Los eventos y señales son detectados y generados por defecto en los puntos extremos, pero algunos eventos y señales también pueden ser detectados y generados en conexiones, o sólo en conexiones en vez de puntos extremos. Por ejemplo, los puntos extremos pueden recibir la petición de proporcionar un tono de llamada de retorno en una conexión. Para que un evento o señal pueda ser detectado o generado en una conexión, la definición del evento/señal TIENE QUE determinar explícitamente que el evento/señal puede ser detectado o generado en una conexión.

Cuando se aplique una señal en una conexión, el nombre de la conexión deberá añadirse al nombre del evento utilizando un signo "at" (@) como delimitador, tal como en:

```
X/rt@0A3F58
```

Si se va a suprimir una conexión cuando se está detectando un evento o se aplica en ella una señal, simplemente TENDRÁN QUE detenerse ese evento o esa señal. Según la señal, el punto extremo DEBERÍA generar un fallo, es decir, si es una señal de tipo TO, se generará un evento fallo de la operación, dado que la conexión asociada a la señal fue suprimida antes de la expiración de la señal. La acción de notificación asociada a la información del fallo debe ser conforme a las operaciones de notificación definidas para el tratamiento de peticiones de notificación (véase 6.3.1).

El carácter comodín "*" (asterisco) se puede utilizar para indicar "todas las conexiones" en el(los) punto(s) extremo(s) afectado(s). Cuando se aplica este convenio, la pasarela GENERARÁ o DETECTARÁ el evento en todas las conexiones que están establecidas con el(los) punto(s) extremo(s). Un ejemplo de este convenio es:

```
X/rt@*
```

Ahora bien, si se está observando efectivamente el evento, la pasarela INCLUIRÁ el nombre de la conexión particular en la que se presenta. El carácter comodín "\$" (signo de dólar) puede utilizarse para indicar "la conexión actual". Este convenio **NO SE PODRÁ** utilizar a menos que la petición de notificación de evento esté encapsulada dentro de una instrucción crear conexión (CreateConnection) o modificar conexión (ModifyConnection). Cuando se utilice este convenio, la pasarela GENERARÁ o DETECTARÁ el evento en la conexión que se está actualmente creando o modificando. Un ejemplo de este convenio es:

```
X/rt@$
```

Al procesar una instrucción con el carácter comodín "conexión actual", la pasarela TIENE QUE proyectar el carácter "\$" al valor de la conexión actual. Si una instrucción ulterior hace referencia a ese evento de forma explícita (por ejemplo, por auditoría) o implícita (por ejemplo, por persistencia), la pasarela TIENE QUE utilizar el valor proyectado. En otras palabras, el carácter comodín de "conexión actual" se proyecta una sola vez, en el tratamiento inicial de la instrucción en la que se ha incluido explícitamente. Es posible utilizar el id de la conexión, o un comodín de sustitución, junto con los convenios "todos los paquetes" y "todos los eventos". Por ejemplo, la notación:

```
*/all@*
```

puede utilizarse para designar todos los eventos en todas las conexiones para el(los) punto(s) extremo(s) afectado(s). Sin embargo, desaconsejamos firmemente utilizar los comodines de "todos los paquetes" y "todos los eventos".

Los agentes de llamada podrán funcionar en un entorno en el que algunos puntos extremos no soportan todos los paquetes. Si un punto extremo recibe una instrucción relativa a un paquete que no soporta, contestará con el error 518 (Paquete no soportado o desconocido). Al recibir esta respuesta, el agente de llamada puede repetir la instrucción sin el parámetro del paquete; ahora bien, si la instrucción original contenía parámetros para varios paquetes, el agente de llamada no puede saber cuál es el paquete (o los paquetes) que debe retirar. El agente de llamada también puede utilizar la instrucción de auditoría del punto extremo (AuditEndpoint) para determinar el conjunto de paquetes que soporta ese punto extremo.

6.2 Utilización del SDP

El agente de llamada utiliza el MGCP para proporcionar a las pasarelas la descripción de parámetros de conexión tales como direcciones IP, puerto UDP y perfiles RTP. A no ser que se indique explícita o implícitamente otra cosa en esta Recomendación, las descripciones SDP TIENEN QUE cumplir los convenios especificados en el protocolo de descripción de sesión (SDP), que en la actualidad es una norma RFC 2327 propuesta por el IETF. Además, todos los agentes de llamada y pasarelas TIENEN QUE hacer caso omiso de los parámetros, atributos o campos SDP que no reconozcan.

El SDP permite describir conferencias multimedia. El perfil NCS sólo soportará el establecimiento de conexiones audio y vídeo utilizando los tipos de medios "audio" y "vídeo". Actualmente sólo se han especificado las conexiones "audio".

El SDP permite describir fax en tiempo real utilizando el tipo de medios "imagen". El perfil NCS soportará el establecimiento de conexiones fax utilizando el tipo de medios "imagen".

6.3 Funciones de control de pasarela

En esta cláusula se describen las instrucciones del MGCP para una API que funciona según el modelo de "llamada de procedimiento distante" (RPC, *remote procedure call*), que denominaremos interfaz de controlador de pasarela de medios (MGCI). Para cada instrucción MGCP se define una función MGCI que toma y devuelve los mismos parámetros que la instrucción MGCP correspondiente. Las funciones que se muestran en esta cláusula proporcionan una descripción de alto nivel del funcionamiento de MGCP y describen un ejemplo de una API del tipo RPC que PUEDE utilizarse para una implementación de MGCP. Aunque la API MGCI es exclusivamente un ejemplo de API, el comportamiento semántico definido por MGCI forma parte integrante de la Recomendación, y todas las implementaciones TIENEN QUE adecuarse a la semántica especificada para MGCI. Los mensajes MGCP reales intercambiados, incluidos los formatos y las codificaciones de mensaje utilizados, se definen en la cláusula de protocolo (cláusula 7). Los clientes incorporados y los agentes de llamada TIENEN QUE implementarlos exactamente como se especifica.

El servicio MGCI está formado por instrucciones de gestión de conexión y de gestión de punto extremo. Presentación general de las instrucciones:

- El agente de llamada puede emitir una instrucción NotificationRequest (petición de notificación) a una pasarela, instruyendo a ésta para que espere eventos específicos tales como acciones de gancho conmutador o tonos DTMF en un punto extremo especificado.
- La pasarela utilizará entonces la instrucción Notify (notificar) para informar al agente de llamada cuando ocurra uno de los eventos solicitados en el punto extremo especificado.
- El agente de llamada puede utilizar la instrucción CreateConnection (crear conexión) para crear una conexión que termine en un punto extremo dentro de la pasarela.
- El agente de llamada puede utilizar la instrucción ModifyConnection (modificar conexión) para cambiar los parámetros asociados con una conexión anteriormente establecida.
- El agente de llamada puede utilizar la instrucción DeleteConnection (suprimir conexión) para eliminar una conexión existente. En algunas circunstancias, la instrucción

DeleteConnection puede ser utilizada también por una pasarela para indicar que una conexión no puede mantenerse por más tiempo.

- El agente de llamada puede utilizar las instrucciones AuditEndpoint (auditar punto extremo) y AuditConnection (auditar conexión) para auditar la situación de un "punto extremo" y cualesquiera conexiones asociadas al mismo. En general es conveniente tener una gestión de red con más capacidades que las proporcionadas por estas instrucciones, por ejemplo la información sobre la situación del cliente incorporado. Se espera ofrecer esas capacidades utilizando el protocolo simple de gestión de red (SNMP, *simple network management protocol*) y definiendo una base de información de gestión (MIB), lo que está fuera del alcance de esta Recomendación.
- La pasarela puede utilizar la instrucción RestartInProgress (rearranque en curso) para notificar al agente de llamada que se pone fuera de servicio o se pone nuevamente en servicio el punto extremo, o un grupo de puntos extremos gestionado por la pasarela.

Estos servicios permiten a un controlador (normalmente un agente de llamada) dar instrucciones a una pasarela sobre la creación de conexiones que terminan en un punto extremo asociado a la pasarela, y ser informado acerca de los eventos que ocurren en dicho punto extremo. Actualmente un punto extremo está limitado a una línea de acceso analógica específica dentro de un cliente incorporado.

Las conexiones se agrupan en "llamadas" (calls). Varias conexiones, que pueden pertenecer o no a la misma llamada, pueden terminar en el mismo punto extremo. El flujo de medios en cada conexión se controla mediante un parámetro "modo" (mode) que puede ser "emisión solamente" (sendonly), "recepción solamente" (recvonly), "emisión/recepción" (sendrecv), "conferencia" (confrnce), "inactivo" (inactive), "repetir" (replcate), "bucle de red" (netwloop) o "prueba de continuidad de red" (netwtest). El parámetro "mode" determina si los paquetes de medios pueden ser enviados a la conexión y/o recibidos por la misma. El protocolo RTCP es independiente del modo de conexión; para mayor información véase la Rec. UIT-T J.161.

El tratamiento de los medios recibidos del punto extremo está determinado por el parámetro modo:

- Los medios recibidos del punto extremo se enviarán por todas las conexiones para el punto extremo cuyo modo sea "send only", "send/receive", "conference" o "replicate".

El tratamiento de los medios recibidos por estas conexiones está determinado también por los parámetros de modo:

- Los medios recibidos en paquetes de datos a través de conexiones en modo "inactive", "sendonly" o "replicate" se descartan.
- Los medios recibidos en paquetes de datos a través de conexiones en modo "receive only", "conference" o "send/receive" se combinan y envían al punto extremo.
- Además de enviarse al punto extremo, los medios recibidos en paquetes de datos a través de conexiones en modo "conference" se duplican a todas las demás conexiones para los puntos extremos con modo "conference". Los detalles de este reenvío, por ejemplo, el mezclador o traslator RTP, etc., están fuera del alcance de esta Recomendación.
- Además de los medios recibidos del punto extremo, los medios enviados al punto extremo se combinan y transmiten por todas las conexiones que tienen el modo "replicate". Esta operación DEBERÍA incluir los medios generados por señales aplicadas al punto extremo.
- Los medios recibidos en paquetes de datos a través de conexiones en modo "network loopback" (bucle de red) o "network continuity test" (prueba de continuidad de red) se devuelven por la conexión como se describe más adelante.

Si el modo es "network loopback", las señales audio recibidas de la conexión serán devueltas por eco en la misma conexión. El modo "network loopback" DEBERÍA operar simplemente como un reflector de paquetes RTP.

El modo "network continuity test" se utiliza para comprobar la continuidad a través de la red IP. Se envía una señal específica del tipo del punto extremo a los puntos extremos por la red IP, y se considera que el punto extremo debe devolver por eco la señal a través de la red IP después de que atraviese el equipo interno de la pasarela, para comprobar el buen funcionamiento. La señal SE TIENE QUE someter a decodificación y recodificación internas antes de devolverla hacia atrás. Para las líneas de acceso analógicas, será una señal de audio y NO SE TRANSFERIRÁ a un teléfono conectado a la línea de acceso analógica, independientemente del estado actual del gancho conmutador del microteléfono (colgado o descolgado).

Las conexiones nuevas o existentes para el punto extremo NO SERÁN AFECTADAS por conexiones puestas en el modo "network loopback" o el modo "network continuity test". Sin embargo, las restricciones de recursos locales pueden limitar el número de nuevas conexiones que pueden efectuarse.

El modo "replicate" SOPORTARÁ como mínimo la repetición del tren procedente del punto extremo y de otra conexión, con independencia del método de codificación utilizado para esta otra conexión. Ahora bien, la conexión "repetida" sólo es NECESARIA para soportar un tren de medios resultante de la codificación⁵ G.711. El soporte del modo "conference" es opcional; el sistema TIENE QUE soportar los otros modos de conexión. En el apéndice IV se pueden ver ilustraciones de las interacciones de modo.

6.3.1 NotificationRequest (petición de notificación)

La instrucción NotificationRequest se utiliza para pedir a la pasarela que envíe una notificación cuando han ocurrido eventos concretos en un punto extremo. Por ejemplo, se puede necesitar una notificación cuando se detectan en el punto extremo los tonos asociados con una comunicación fax. La entidad que recibe esta notificación, normalmente el agente de llamada, puede entonces decidir qué tipo de codificación diferente debe utilizarse en las conexiones vinculadas a este punto extremo y dar a la pasarela las instrucciones consiguientes⁶.

```
ReturnCode
  ← NotificationRequest (EndpointId
                        [, NotifiedEntity]
                        [, RequestedEvents]
                        [, RequestIdentifier]
                        [, DigitMap]
                        [, SignalRequests]
                        [, QuarantineHandling]
                        [, DetectEvents])
```

EndpointId es el identificador para el(los) punto(s) extremo(s) en la pasarela en la que se ejecuta la NotificationRequest. El endpointId TIENE QUE ajustarse a las reglas para nombres de puntos extremos especificadas en 6.1.1. NO SE UTILIZARÁ el comodín "cualquiera de" ("any of"). Si un cliente incorporado recibe una petición de notificación con el comodín "any of", DEVOLVERÁ un error (DEBE ser el código de error 500 – Imposible ejecutar la transacción porque el punto extremo es desconocido). El sistema SOPORTARÁ el comodín "todos de" ("all of") para las NotificationRequest en las que cada uno de los campos RequestedEvents, SignalRequests, DigitMap y DetectEvents estén vacíos o se omitan. Para simplificar el sistema, puede optarse por no soportar en algunas pasarelas el comodín "todos de" para NotificationRequest en las que uno o varios de estos parámetros no estén vacíos o no se omitan. Estas pasarelas responderán con el código de error 503 cuando reciban una NotificationRequest con el comodín "todos de" que, por esta razón, no son capaces de procesar.

⁵ La conexión "replicate" puede utilizarse, por ejemplo, para soportar la "verificación de línea ocupada" con una repercusión mínima en cuanto a recursos sobre el cliente incorporado.

⁶ La nueva instrucción sería una instrucción ModifyConnection (modificar conexión).

NotifiedEntity es un parámetro opcional que especifica una nueva "entidad notificada" para el punto extremo. Cuando se utilice, SE ESPECIFICARÁ el nombre completo del agente de llamada, tanto el nombre local como el nombre de dominio, aun cuando para el nombre de dominio se emplee una dirección IP entre corchetes⁷. Para mayor información, véanse 6.1.1 y 6.1.4. No obstante, si sólo se proporcionase el nombre de dominio, el MTA DEBERÍA utilizar este nombre como identificador del agente de llamada.

RequestIdentifier se utiliza para relacionar esta petición con la notificación que puede originar. Será repetida en la instrucción Notify correspondiente.

SignalRequests es un parámetro que contiene el conjunto de señales que ha de aplicar la pasarela. Salvo que se especifique lo contrario, las señales se aplicarán al punto extremo, aunque algunas señales se pueden aplicar a una conexión. Son ejemplos de señales los siguientes⁸:

- tono de llamada;
- tono de ocupado;
- tono de llamada en espera;
- tono de aviso indicativo de descolgado;
- tonos de llama de retorno en una conexión.

Según su comportamiento, las señales se dividen en diferentes tipos:

- **On/off (OO) (Activado/desactivado)** – Una vez aplicadas, estas señales duran hasta que son desactivadas. Esto solamente puede ocurrir como resultado de un nuevo parámetro SignalRequests donde la señal es desactivada (véase antes). Como las señales de tipo OO son idempotentes, es perfectamente válido tener múltiples peticiones para activar (o desactivar) una señal dada OO y NO SE PRODUCIRÁ ningún error. Una señal On/Off podría ser un indicador de espera de un mensaje visual (VMWI, *visual message waiting indicator*). Una vez activada, la señal OO NO SERÁ DESACTIVADA hasta recibir instrucciones explícitas al respecto del agente de llamada; las señales OO se desactivarán tras un re arranque del punto extremo. Un parámetro SignalRequest ausente o vacío, o un parámetro SignalRequest que omite un determinada señal no supone una instrucción explícita de una señal OO y, por tanto, no cambiará el estado del MTA de una señal OO.
- **Time-out (TO) (Temporización)** – Una vez aplicadas, estas señales duran hasta que son canceladas (porque ocurre un evento o porque no se incluyen en una lista [posiblemente vacía] de señales), o hasta que transcurra un periodo de tiempo que es específico de la señal. Una señal que expira generará un evento "operación finalizada" (véase en el anexo A la definición más detallada de este evento). Una señal TO podría ser la temporización del tono de llamada de retorno que expira después de 180 segundos. Si ocurre un evento antes de los 180 segundos, la señal será, por defecto, detenida⁹. Si la señal no es detenida, la señal expirará, se detendrá y generará un evento "operación finalizada"; el agente de llamada puede o no haber solicitado que se informe sobre ese evento. Si el agente de llamada ha pedido que el evento "operación finalizada" le sea notificado, el evento "operación finalizada" enviado al agente de llamada incluirá el(los) nombre(s) de la(s) señal(es) que ha(n) expirado¹⁰. La(s) señal(es) generada(s) en una conexión incluirá(n) el

⁷ La Recomendación sobre seguridad no permite utilizar una dirección IP en NotifiedEntity. Cuando se implemente la Recomendación sobre seguridad deberá emplearse un nombre de dominio absoluto (incluido el nombre del sistema central).

⁸ Véase la lista completa de señales en el apéndice VII.

⁹ La acción "mantener señal(es) activa(s)" puede anular este comportamiento.

¹⁰ Si se han transferido parámetros a la señal, los parámetros no serán comunicados.

nombre de esta conexión. Las señales de temporización tiene un valor de temporización por defecto definido para ellas, el cual puede ser alterado por el proceso de configuración. Asimismo, el periodo de temporización puede ser proporcionado a la señal como un parámetro. Un valor cero indica que el periodo de temporización es infinito. Una señal TO que falla después de haber comenzado pero antes de haber generado un evento "operación finalizada", generará un evento "operación fracasada" que incluirá el(los) nombre(s) de la(s) señal(es) que han expirado¹⁰.

- **Brief (BR) (Breve)**— La duración de estas señales es tan corta que se detienen por sí mismas. Si ocurre un evento de detención de señal, o se aplica un nuevo parámetro **SignalRequests**, una señal BR activa actualmente no se detendrá. Sin embargo, cualquier señal BR pendiente que no ha sido todavía aplicada será cancelada. Un tono breve podría ser un dígito DMTF (multifrecuencia bitono). Si se está ejecutando el dígito DMTF "1", y ocurre un evento de detención de señal, el "1" finalizaría su "ejecución".

Las señales se aplican, por defecto, a los puntos extremos. Si una señal aplicada a un punto extremo da lugar a la generación de un tren de medios (audio, vídeo, etc.), el tren de medios NO SE REENVIARÁ a ninguna conexión asociada con ese punto extremo, independientemente del modo de la conexión. Por ejemplo, si se aplica un tono de indicación de llamada en espera a un punto extremo involucrado en una llamada activa, solamente la parte que utilice el punto extremo en cuestión oír el tono de indicación de llamada en espera. Sin embargo, cada señal puede definir un comportamiento diferente.

Cuando se aplica una señal a una conexión que ha recibido un **RemoteConnectionDescriptor** (descriptor de conexión distante) (véase 6.3.3), el tren de medios generado por dicha señal SE REENVIARÁ por la conexión para todos los modos, excepto "network loopback". Si no se ha recibido un **RemoteConnectionDescriptor**, la pasarela DEVOLVERÁ un error (código de error 527 – Falta **RemoteConnectionDescriptor**).

Si se proporciona una lista (posiblemente vacía) de señales, esta lista sustituye completamente a la lista actual de señales de temporización activas. Las señales de temporización activas en ese momento que no aparezcan en la nueva lista SERÁN DETENIDAS y las nuevas señales proporcionadas pasarán ahora a ser activas. Las señales de temporización activas en ese momento que son proporcionadas en la nueva lista de señales PERMANECERÁN activas sin interrupción, por lo que el temporizador para tales señales de temporización no se verá afectado. En consecuencia, no hay normalmente ningún medio de reiniciar el temporizador para una señal de temporización actualmente activa sin desactivar antes la señal. Si la señal de temporización está parametrizada, el conjunto original de parámetros PERMANECERÁ vigente, sin tener en cuenta los valores proporcionados posteriormente. Una señal NO APARECERÁ más de una vez en una lista **SignalRequests**. La omisión del parámetro **SignalRequest** se interpreta como una lista **SignalRequests** vacía.

Véanse las señales actualmente definidas en el anexo A.

RequestedEvents (eventos solicitados) es una lista de eventos que la pasarela debe detectar en el punto extremo. Salvo que se especifique lo contrario, los eventos son detectados en el punto extremo, aunque algunos eventos pueden ser detectados en una conexión. Son ejemplos de eventos los siguientes¹¹:

- tonos de fax;
- tonos de módem;
- transición a colgado (cuando en un aparato telefónico clásico el usuario cuelga el microteléfono);

¹¹ Son simplemente ejemplos tomados del ejemplo de paquete de línea en el apéndice I.

- transición a descolgado (cuando en un aparato telefónico clásico el usuario descuelga el microteléfono);
- colgado instantáneo (cuando en un aparato telefónico clásico el usuario presiona brevemente la tecla de conexión del teléfono);
- dígitos DMTF (o dígitos de impulsos).

En el anexo A se pueden ver los eventos definidos actualmente.

A cada evento están asociadas una o más **acciones**: son las acciones que la pasarela TIENE QUE realizar cuando ocurre el evento en cuestión. Las acciones posibles son:

- Notificar el evento inmediatamente, junto con la lista acumulada de eventos observados.
- Acumular el evento.
- Acumular de acuerdo con mapa de dígitos.
- No tener en cuenta el evento.
- Mantener la(s) señal(es) activa(s).
- NotificationRequest incorporada.
- ModifyConnection incorporada.

El punto extremo detectará dos conjuntos de eventos solicitados: persistentes y no persistentes.

Los eventos persistentes se detectan siempre en un punto extremo. Si ocurre un evento persistente que no está incluido en la lista de RequestedEvents, será detectado en cualquier caso y procesado como los otros eventos, del mismo modo que un evento persistente solicitado con una acción Notify (notificar)¹². Por tanto, puede considerarse informalmente que los eventos persistentes están siempre incluidos implícitamente en la lista de RequestedEvents con una acción Notify, aunque no se realizará¹³ ninguna detección de doble toma, etc.. Los eventos se identifican como persistentes por medio de su definición – véase el anexo A.

Son eventos no persistentes aquellos que deben incluirse explícitamente en la lista de RequestedEvents. La lista (posiblemente vacía) de eventos solicitados reemplaza completamente a la lista anterior de eventos solicitados. Además de los eventos persistentes, el punto extremo solamente detectará los eventos especificados en la lista de eventos solicitados. Si se incluye un evento persistente en la lista de RequestedEvents, la acción especificada sustituirá a la acción por defecto asociada con el evento durante el tiempo de validez de la lista de RequestedEvents, después de lo cual se restablecerá la acción por defecto. Por ejemplo, si se ha especificado "Ignore off-hook" ("ignorar descolgado"), y se recibe una nueva petición sin ninguna instrucción de descolgar, se restablecería la operación por defecto "Notify off-hook" (notificar descolgado). Un determinado evento NO PODRÁ aparecer más de una vez en una lista de RequestedEvents. La omisión del parámetro RequestedEvents se interpreta como una lista de RequestedEvents vacía.

Se puede especificar más de una acción para un evento, si bien una acción determinada no puede aparecer más de una vez para un evento dado. En la siguiente matriz se indican las combinaciones de acciones válidas:

¹² Por tanto, el RequestIdentifier será el RequestIdentifier de la NotificationRequest actual.

¹³ Normalmente, una petición para esperar el descolgado, por ejemplo, solamente será fructuosa si el teléfono aún está colgado.

Cuadro 2/J.162 – Combinaciones posibles de las acciones

	Notificar	Acumular	Acumular de acuerdo con mapa de dígitos	No tener en cuenta	Mantener la(s) señal(es) activa(s)	Notification Request incorporada	Modify Connection incorporada
Notificar	–	–	–	–	√	–	√
Acumular	–	–	–	–	√	√	√
Acumular de acuerdo con mapa de dígitos	–	–	–	–	√	–	√
No tener en cuenta	–	–	–	–	√	–	√
Mantener la(s) señal(es) activa(s)	√	√	√	√	–	√	√
Notification Request incorporada	–	√	–	–	√	–	√
Modify Connection incorporada	√	√	√	√	√	√	–
NOTA – La acción "NotificationRequest incorporada" sólo puede combinarse con la acción "Notificar" si la pasarela puede expedir más de una instrucción Notificar por petición de notificación.							

Si un cliente recibe una petición con una acción no válida o una combinación de acciones no autorizada, DEVOLVERÁ un error al agente de llamada (código de error 523 – Combinación de acciones desconocida o no autorizada).

Si se especifican varias acciones, por ejemplo, "Keep signal(s) active" (mantener la(s) señal(es) activa(s)) y "Notify" (notificar), se supone que esas acciones ocurren simultáneamente.

El agente de llamada puede enviar a la pasarela una NotificationRequest con una lista de RequestedEvents vacía. El agente de llamada puede enviarla, por ejemplo, a un cliente incorporado cuando no desea registrar más dígitos DTMF. Sin embargo, los eventos persistentes seguirán siendo detectados y notificados.

Si se detecta un estímulo que ocasiona varios eventos solicitados (por ejemplo, el tono de fax es un estímulo que da lugar a FXR/gwfax(start), y L/ft), la pasarela GENERARÁ sólo uno de los eventos (el de mayor preferencia entre los eventos ocasionados), conforme a las siguientes reglas de precedencia:

- 1) Los eventos incluidos en una lista de RequestedEvents tienen un orden de prioridad de izquierda a derecha, siendo el de mayor preferencia el de la izquierda.
- 2) Los eventos persistentes que no están incluidos en una lista de RequestedEvents tienen menor preferencia que los eventos (persistentes o no) incluidos en dicha lista. No hay un orden de preferencia claramente definido para los eventos persistentes que no están incluidos en una lista de RequestedEvents.

DigitMap (mapa de dígitos) es un parámetro opcional que permite al agente de llamada configurar un mapa de dígitos en el punto extremo para determinar la acumulación de dígitos cuando el agente de llamada suministre un parámetro RequestedEvents con la acción "acumular de acuerdo con mapa de dígitos" (*accumulate according to digit map*) para ese punto extremo. El mapa de dígitos suministrado es persistente y por tanto no es necesario proporcionarlo cada vez que se efectúe una petición de "acumular de acuerdo con mapa de dígitos"; no obstante, los agentes de llamada pueden proporcionar un mapa de dígitos en cualquier momento. El mapa de dígitos SE CONFIGURARÁ en el punto extremo a más tardar con la primera petición de "acumular de acuerdo con mapa de

dígitos". Si se pide a la pasarela "acumular de acuerdo con mapa de dígitos" y la pasarela no dispone en ese momento de un mapa de dígitos para el punto extremo en cuestión, la pasarela DEBERÁ DEVOLVER un error (código de error 519 – el punto extremo no tiene un mapa de dígitos).

Cada uno de los puntos extremos tiene una variable denominada "cadena de marcación vigente" (*current dial string*) en la cual se recopilan dígitos que se comparan con el mapa de dígitos, tal como se especifica en 6.1.5. Cuando se envía una Notify (notificar) o se ha de procesar una NotificationRequest (petición de notificación), la "cadena de marcación vigente" se inicializa haciendo de ella una cadena nula. Entonces los dígitos que se han de procesar pueden ser detectados como entrada, o bien ser recuperados de una zona de registro de entradas de eventos conocida como "memoria intermedia de (mantenimiento en) cuarentena" (*quarantine buffer*): véase 6.4.3.1, para más detalles.

Las señales aplicadas por las peticiones SignalRequests son sincronizadas con el conjunto de eventos especificados o implícitos en el parámetro RequestedEvents, excepto si son sustituidas por la acción "Keep signal(s) active". Por ejemplo, si la petición NotificationRequest ordenó una señal de "timbre" y la petición de evento pidió que se esperara un evento "descolgar", por defecto la señal de timbre debe detenerse tan pronto como la pasarela haya detectado un evento descolgar. Si la petición de evento no pidió esperar un evento "descolgar", el timbre se detendría de todas formas puesto que descolgar es un evento persistente y por tanto implícito en el parámetro RequestedEvents. La definición formal es que la generación de todas las señales "temporización" TIENE QUE detenerse tan pronto como se detecte uno de los eventos requeridos, a menos que la acción "Keep signal(s) active" esté asociada al evento especificado. En el caso de la acción "accumulate according to digit map", el comportamiento por defecto sería detener todas las señales de temporización activas cuando se acumule el primer dígito¹⁴; a los efectos de esta sincronización no tiene importancia que los dígitos acumulados den como resultado un concordancia, una discordancia o una concordancia parcial con el mapa de dígitos.

Si se desea que las señales de temporización continúen cuando ocurre un evento esperado (looked-for), puede utilizarse la acción "Keep signal(s) active". Esta acción tiene el efecto de mantener todas las señales de temporización que están activas actualmente, negando de ese modo la parada por defecto de las señales de temporización cuando ocurre el evento.

Si se desea que las señales arranquen cuando ocurre un evento esperado, se puede utilizar la acción "Embedded NotificationRequest" (NotificationRequest incorporada). Esta acción puede incluir una nueva lista de RequestedEvents, SignalRequests y un nuevo mapa de dígitos. La semántica de la "Embedded NotificationRequest" es como si se acabara de recibir una nueva NotificationRequest con los mismos campos NotifiedEntity, RequestIdentifier, QuarantineHandling y DetectEvents. Al activar "Embedded NotificationRequest" se liberará la "cadena de marcación vigente", pero la lista de eventos observados y la memoria de cuarentena no se verán afectados (ahora bien, si se combina con una Notify, ésta liberará la lista ObservedEvents, véase 6.4.3.1). Obsérvese que la acción Embedded NotificationRequest no acumula el evento determinante, aunque se puede combinar con la acción Accumulate para lograr esta función. Las implementaciones NCS SOPORTARÁN como mínimo un nivel de incorporación. Las Embedded NotificationRequest que respeten esta restricción NO CONTENDRÁN ninguna otra Embedded NotificationRequest.

La acción NotificationRequest incorporada permite al agente de llamada establecer un "mini-script" para ser procesado por la pasarela inmediatamente después de la detección del evento asociado. Cualquier SignalRequests especificada en la NotificationRequest incorporada arrancará inmediatamente. Hay que tener mucho cuidado para evitar que haya discrepancias entre el agente de llamada y la pasarela. Sin embargo, no debería haber discrepancias a largo plazo porque la nueva

¹⁴ Dígito definido en los mapas de dígitos, es decir, incluidos asterisco, temporizador, etc.

SignalRequests reemplaza enteramente a la antigua lista de señales de temporización activas, y las señales de tipo BR se detienen siempre por sí mismas. Se recomienda limitar el número de señales del tipo activado/desactivado (On/Off). Se considera una buena práctica que el agente de llamada active de vez en cuando todas las señales On/Off que deban estar activadas y desactive todas las señales On/Off que deban estar desactivadas.

Si se desea que los modos de conexión cambien cuando ocurre un evento esperado, puede utilizarse la acción ModifyConnection incorporada (*Embedded ModifyConnection*). Esta acción puede incluir una lista de cambios de modo de conexión, cada uno de ellos formado por el cambio de modo y el identificador de conexión afectado. El comodín "\$" se puede utilizar para indicar la "conexión actual"; sin embargo esta notación NO SE UTILIZARÁ fuera de una instrucción de tratamiento de la conexión; el comodín se refiere a la conexión en cuestión para la instrucción de tratamiento de la conexión.

La acción ModifyConnection incorporada permite al agente de llamada ordenar al punto extremo que cambie el modo de una o más conexiones inmediatamente después de la detección del evento asociado. Cada uno de los cambios del modo de conexión actúa de manera similar a la correspondiente instrucción ModifyConnection¹⁵. Cuando se suministra una lista de cambios de modos de conexión, los cambios de modo de conexión SE APLICARÁN uno cada vez y de izquierda a derecha. Cuando han finalizado todos los cambios de modo de conexión, se generará un evento "operación finalizada" parametrizado con el nombre de la acción finalizada (véase el anexo A para más detalles). Si fracasa alguno de los cambios de modo de conexión, se generará un evento "operación fracasada" parametrizado con el nombre de la acción y el cambio de modo de conexión (véase el anexo A para más detalles) –los otros cambios de modo de conexión NO SE INTENTARÁN, y los cambios de modo de conexión fructuosos anteriores de la lista NO QUEDARÁN vigentes.

Por último, se puede utilizar la acción Ignore para pasar por alto un evento, por ejemplo, para impedir que un evento persistente sea notificado. Sin embargo, por defecto se seguirá haciendo la sincronización entre el evento y una señal activa.

En la cláusula 6.4.3.1 se recogen detalles adicionales sobre la semántica de la detección e informe de eventos. Se alienta al lector a estudiarla cuidadosamente.

La definición específica de las acciones solicitadas a través de estas listas SignalRequests (por ejemplo, la duración y frecuencia de un dígito DTMF) está fuera del alcance de la especificación básica de NCS. Esta definición puede variar de una ubicación a otra y, por ello, de una pasarela a otra. En consecuencia, las definiciones se proporcionan en paquetes de eventos, los cuales pueden ser suministrados fuera de la especificación base. En el anexo A se presenta una lista inicial de paquetes de eventos.

Las listas RequestedEvents y SignalRequests generalmente se refieren a los mismos eventos. En un caso se pide a la pasarela que detecte cuando ocurre el evento, y en el otro caso que lo genere. Hay excepciones a esta regla, por ejemplo, los tonos de fax y módem, los cuales pueden ser detectados pero no puede pedirse su generación. Ahora bien, todos los puntos extremos no pueden detectar todos los eventos. Los eventos y señales específicos que un punto extremo determinado puede detectar o generar vienen determinados por la lista de paquetes de eventos soportados por ese punto extremo. Cada paquete especifica una lista de eventos y señales que pueden ser detectados o aplicados. Una pasarela a la que se pide detectar o aplicar un evento que no es soportado por el punto extremo especificado DEVOLVERÁ un error (código de error 512 ó 513 – No equipado para detectar evento o generar señal). Cuando el nombre del evento no es calificado por un nombre de paquete, se adopta el nombre de paquete por defecto para el punto extremo. Si el nombre del evento

¹⁵ Considérese por ejemplo una conexión en que se utilice D-QoS: esto significa que la acción D-QoS por defecto se seguirá realizando al ejecutar la acción ModifyConnection.

no está registrado en este paquete por defecto, la pasarela DEVOLVERÁ un error (código de error 522 – No existe este evento o señal).

El agente de llamada puede enviar una NotificationRequest cuya lista de señales solicitadas está vacía. Esto ocasiona la parada de todas las señales de temporización activas. Por ejemplo, puede hacerlo para detener la generación de tonos, como la señal de llamada de retorno.

QuarantineHandling es un parámetro opcional que especifica las opciones de tratamiento para la memoria intermedia de cuarentena (véase 6.4.3.1), es decir, los eventos que la pasarela ha detectado antes de la llegada de esta instrucción NotificationRequest, pero que todavía no se han notificado al agente de llamada. El parámetro proporciona las opciones de tratamiento:

- indica si los eventos en cuarentena deben tramitarse o descartarse (por defecto se tramitan),
- indica si se prevé que la pasarela genere como máximo una notificación (lockstep) o varias notificaciones (loop), en respuesta a esta petición (por defecto genera una como máximo).

Si no se incluye este parámetro, SE PROCESARÁN los eventos en cuarentena. Es obligatorio soportar los modos "lockstep" (por defecto) y "loop". Cuando el punto extremo reciba una NotificationRequest con un valor del parámetro QuarantineHandling no soportado, DEBERÍA responder con el código de error 508 (QuarantineHandling no soportado).

Obsérvese que el parámetro quarantine-handling también determina el tratamiento de eventos que fueron detectados y procesados pero que aún no se han notificado cuando se recibe la instrucción.

DetectEvents es un parámetro opcional que especifica una lista mínima de eventos que se pide a la pasarela que detecte en la "notificación" y el estado "lockstep". Si no se incluye este parámetro, en el periodo de cuarentena la pasarela TIENE QUE detectar los eventos enumerados en la última lista DetectEvents recibida. Además, la pasarela TIENE QUE detectar los eventos persistentes y los eventos indicados en la lista RequestedEvents, incluidos aquellos para los que se ha especificado la acción "no tener en cuenta". En 6.4.3.1 se explica más detalladamente este parámetro.

ReturnCode (código de retorno) es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) posiblemente seguido de un comentario.

6.3.2 Notificaciones

Las notificaciones son enviadas por la pasarela mediante la instrucción Notify cuando se ha de notificar un evento observado:

```
ReturnCode
    ← Notify(EndpointId
              [, NotifiedEntity]
              , RequestIdentifier
              , ObservedEvents)
```

EndpointId es el nombre del punto extremo en la pasarela que está enviando la instrucción Notify, como se define en 6.1.1. El identificador SERÁ un nombre de punto extremo totalmente calificado, que incluya el nombre de dominio de la pasarela. En la parte local del nombre NO SE UTILIZARÁ el convenio de comodines. Si el agente de llamada recibe una notificación con comodines, TIENE QUE devolver un error en la respuesta (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

NotifiedEntity es un parámetro opcional que identifica la entidad a la cual se envía la notificación. Es igual al parámetro NotifiedEntity de la NotificationRequest que originó esta notificación. Obsérvese que el MTA sólo PUEDE incluir el nombre de dominio absoluto (incluyendo el nombre del sistema central) de su NotifiedEntity, únicamente en caso de que este nombre se haya recibido en la NotificationRequest originaria. En ese caso, el CMS DEBERÍA aceptar el valor. Se considera que el parámetro está ausente si no había ninguno de tales parámetros en la petición originaria. Con

independencia del valor del parámetro "NotifiedEntity", la notificación SE ENVIARÁ a la "entidad notificada" actual para el punto extremo.

RequestIdentifier es un parámetro que repite el parámetro RequestIdentifier de la NotificationRequest que originó esta notificación. Se utiliza para relacionar esta notificación con la petición originaria. Se considerará que los eventos persistentes han sido incluidos en la última NotificationRequest. Cuando no se ha recibido ninguna NotificationRequest, el RequestIdentifier utilizado será cero ("0").

ObservedEvents es una lista de los eventos que la pasarela ha detectado y acumulado, sea por la acción "accumulate", "accumulate according to digit map" o "notify". Una sola notificación puede informar sobre una lista de eventos que serán comunicados en el orden en que fueron detectados. La lista solamente puede contener eventos persistentes y eventos que fueron solicitados en el parámetro RequestedEvents de la NotificationRequest originaria. Los eventos que fueron detectados en una conexión incluirán el nombre de esta conexión. La lista contendrá los eventos que fueron acumulados (pero no notificados) o acumulados de conformidad con el mapa de dígitos (pero sin concordancia todavía), y el evento final que originó la notificación o proporcionó una concordancia final en el mapa de dígitos. Debe señalarse que los dígitos son añadidos a la lista de eventos observados a medida que son acumulados, independientemente de que hayan sido acumulados de conformidad con el mapa de dígitos o no. Por ejemplo, si un usuario introduce los dígitos "1234" y se acumula un evento E entre los dígitos "3" y "4" que se introducen, la lista de eventos observados sería "1, 2, 3, E, 4".

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

6.3.3 CreateConnection (crear conexión)

Esta instrucción se utiliza para crear una conexión.

```
ReturnCode
, ConnectionId
[, SpecificEndPointId]
, LocalConnectionDescriptor
[, ResourceID]
    ← CreateConnection(CallId
                        , EndpointId
                        [, NotifiedEntity]
                        , LocalConnectionOptions
                        , Mode
                        [, RemoteConnectionDescriptor]
                        [, RequestedEvents]
                        [, RequestIdentifier]
                        [, DigitMap]
                        [, SignalRequests]
                        [, QuarantineHandling]
                        [, DetectEvents])
```

Se utiliza esta función cuando se establece una conexión entre dos puntos extremos. Una conexión está definida por sus atributos y los puntos extremos asociados. Los parámetros de entrada de CreateConnection proporcionan los datos necesarios para crear la "visión" de la conexión de uno de los dos puntos extremos.

CallId (identificador de llamada) es un parámetro que identifica la llamada (o sesión) a la que pertenece la conexión. Este parámetro es exclusivo, como mínimo, dentro del conjunto de agentes de llamada que controlan las mismas pasarelas; las conexiones que pertenecen a la misma llamada comparten el mismo id de llamada. El id de llamada puede utilizarse para identificar llamadas a los fines de informe y contabilidad.

EndpointId (identificador de punto extremo) es el identificador del punto extremo en la pasarela en que se ejecuta CreateConnection. El punto extremo puede especificarse totalmente asignando un valor que no sea comodín al parámetro EndpointId en la función llamada o puede ser subespecificado utilizando el convenio de comodín "anyone" ("cualquiera"). Si el punto extremo está subespecificado, el identificador de punto extremo será asignado por la pasarela y SE TIENE QUE devolver su valor completo en el parámetro **EndPointId** específico de la respuesta, sólo si la instrucción se ejecuta satisfactoriamente. En ese caso, es condición que el punto extremo asignado esté en servicio y que todavía no tenga conexiones. NO SE UTILIZARÁ el comodín "all" (todos). Si un cliente incorporado recibe una instrucción CreateConnection con el comodín "all", TIENE QUE devolver un error en la respuesta (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

NotifiedEntity (entidad notificada) es un parámetro opcional que especifica una nueva "entidad notificada" para el punto extremo.

LocalConnectionOptions (opciones de conexión local) es una estructura que describe las características de la conexión de datos de medios desde el punto de vista de la pasarela que ejecuta CreateConnection. Informa al punto extremo sobre las características de emisión y recepción de la conexión de medios. Los campos básicos de LocalConnectionOptions son:

- **Método de codificación:** ES OBLIGATORIO especificar una lista de nombres literales del algoritmo de compresión (codificación/decodificación) utilizado para enviar y recibir medios por la conexión con un valor como mínimo. Los valores de la lista aparecen en orden de preferencia. El punto extremo SELECCIONARÁ al menos uno de los códecs, y DEBERÍA hacerlo de acuerdo con la preferencia indicada. Si el punto extremo recibe un tren de medios por la conexión codificado con un método de codificación diferente, PUEDE descartarlo. Para más información relativa al proceso de selección del códec, véase 6.7.

NOTA – Cuando se habla de "método de codificación" se considera la codificación de audio, imágenes y vídeo.

- El punto extremo también INDICARÁ cuáles de los algoritmos de compresión restantes está dispuesto a soportar como alternativas (para más detalles, véase 7.4.1).
 - En la Rec. UIT-T J.161 se especifica una lista de los métodos de codificación posibles. ES OBLIGATORIO utilizar los nombres literales definidos en el cuadro J.161 denominado "Parámetros RTP Map de códec". No se DEBERÍAN tener en cuenta los algoritmos de compresión desconocidos que se reciban.
- **Periodo de paquetización:** SE PUEDE especificar un solo periodo de paquetización en milisegundos con un valor decimal solamente. Cuando se utilice este especificador, ES OBLIGATORIO utilizar el mismo periodo de paquetización para todos los códecs permitidos por LocalConnectionOptions. Si en LCO no se ha especificado ningún método de codificación, el MTA NO PODRÁ seleccionar un método de codificación que tenga un periodo de paquetización diferente del aquí especificado. Si se desea emplear periodos de paquetización diferentes para distintos métodos de codificación, NO SE UTILIZARÁ este campo. Los valores conciernen a los medios en ambos sentidos, emisión y recepción. Obsérvese que el MTA sólo utilizará el periodo de paquetización válido junto con el correspondiente método de codificación (o los métodos). En la Rec. UIT-T J.161 se especifican los periodos de paquetización posibles. En la misma estructura LCO NO SE UTILIZARÁ este mismo especificador para el campo "periodo de paquetización múltiple". Cuando reciba una estructura LCO con los dos campos (periodo de paquetización y periodo de paquetización múltiple), el MTA TIENE QUE responder con un error (código de error 524: Incoherencia en LocalConnectionOptions).
 - **Periodo de paquetización múltiple:** SE PUEDE especificar una lista de periodos de paquetización en milisegundos, pero sólo si se incluye el campo método de codificación

(Encoding Method). Cuando se especifique, el periodo de paquetización múltiple **CONTENDRÁ** exactamente un valor decimal o un guión para cada elemento del campo método de codificación incluido en LocalConnectionOptions. Debe ser así aun cuando los métodos de codificación tengan el mismo valor. El primer elemento de la lista **TIENE QUE** ser un número decimal. Cuando se utilice el guión, el método de codificación considerado **TIENE QUE** emplear el mismo periodo de paquetización que emplea otro de los demás elementos de la lista que realmente contienen un número decimal y, **NO PODRÁ** consumir más ancho de banda que ese otro elemento. Por ejemplo, puede utilizarse para códecs no vocales (como ruido de confort o evento telefónico) que emplean el mismo periodo de paquetización que el códec vocal que utilizan. Los elementos sucesivos en la lista de periodos de paquetización **TIENEN QUE** estar ordenados exactamente como los correspondientes métodos de codificación. Los valores conciernen a los medios en ambos sentidos, emisión y recepción. Obsérvese que el MTA **NO PODRÁ** seleccionar un códec cuyo periodo de paquetización difiera del aquí especificado. Obsérvese también que el MTA sólo utilizará el periodo de paquetización válido junto con el correspondiente método de codificación. En la Rec. UIT-T J.161 se especifican los periodos de paquetización posibles. En la misma estructura LCO **NO SE UTILIZARÁ** este mismo especificador para el campo "periodo de paquetización". El MTA **TIENE QUE** responder con un error (código de error 524: Incoherencia en LocalConnectionOptions) en los siguientes casos:

- si recibe una estructura LCO con los dos campos "periodo de paquetización" y "periodo de paquetización múltiple",
 - si recibe una estructura LCO en la que el número de códecs especificados en el campo "método de codificación" no corresponde al número de elementos en el campo "periodo de paquetización múltiple".
- **Compensación de eco:** Determina si la compensación de eco en el lado de línea debería utilizarse inicialmente o no¹⁶. El parámetro puede tener el valor "habilitado" ("on") (si se requiere compensación de eco) o "inhabilitado" ("off") (si no se requiere). El parámetro es opcional. Cuando se omita el parámetro, el cliente incorporado **APLICARÁ** la compensación de eco inicialmente. Al detectar datos en la banda vocal, el cliente incorporado **DEBERÍA** habilitar o inhabilitar la compensación de eco de conformidad con las Recs. UIT-T V.8 y V.25. Para habilitar nuevamente la compensación de eco véase, por ejemplo, la Rec. UIT-T G.168. Al terminar los datos en la banda vocal **HAY QUE** restablecer la opción de gestión vigente del parámetro de compensación de eco. **SE RECOMIENDA** dejar la gestión de compensación de eco al cliente incorporado y no que sea el agente de llamada el que especifique este parámetro.
 - **Tipo de servicio:** Especifica la clase de servicio que se utilizará para la emisión de medios por la conexión; el parámetro de valor "tipo de servicio" de 8 bits del encabezamiento IP se codifica en dos dígitos hexadecimales. Este parámetro es opcional. Cuando se ha omitido, **SE UTILIZARÁ** un valor por defecto de 0x00 (a no ser que se indique otra cosa en la configuración). Si este parámetro se incluye y es válido, el cliente incorporado **TIENE QUE** utilizar el valor proporcionado para especificar el parámetro "código de servicios diferenciados" (DSCP, *differentiated services codepoint*) en el encabezamiento IP (véase RFC 2474 que contiene explicaciones sobre DSCP). El valor del parámetro **TIENE QUE** ser 0x00 o un múltiplo de cuatro comprendido entre 0x01 y 0xFF (como los bits 6 y 7 –bits ECN, están reservados, tienen que ser "00"). Si un MTA recibe un valor que no es válido, **TIENE QUE** responder con un error (código de error 532 – Valores no soportados en LocalConnectionOptions). El "bit" más a la izquierda del parámetro corresponde al bit más significativo de la cabecera IP.

¹⁶ No se soporta la compensación de eco en el lado paquetes.

- **Supresión de silencio:** El cliente incorporado puede habilitar la detección de actividad vocal y no enviar paquetes durante los periodos de silencio. Ahora bien, en las llamadas de módem y otras es necesario inhabilitar la función de supresión de silencio. El parámetro puede tener el valor "habilitado" ("on") (cuando ha de suprimirse el silencio) o "inhabilitado" ("off") (cuando no ha de suprimirse el silencio). Este parámetro es opcional. Cuando se ha omitido el parámetro, el valor por defecto es "off". Si tiene el valor "on", el punto extremo DEBERÍA inhabilitar la supresión de silencio al detectar datos en la banda vocal. Al terminar los datos en la banda vocal HAY QUE restablecer la opción actual del parámetro de supresión de silencio.

Para soportar la calidad de servicio dinámica (D-QoS, *dynamic quality of service*) se utilizan los campos LocalConnectionOptions siguientes (más información en el anexo B):

- **D-QoS GateID (identificador de puerta de D-QoS):** El identificador de puerta establecido en el CMTS. El Gate-ID es un identificador de 32 bits codificado como una cadena de hasta 8 caracteres hexadecimales. Este parámetro es opcional por lo general, pero es obligatorio cuando ha de realizarse una reserva y/o compromiso de recursos D-QoS. La presencia de este parámetro implica que ES OBLIGATORIO realizar D-QoS para esta instrucción; cuando no se incluya, NO SE REALIZARÁ D-QoS.
- **D-QoS Resource Reservation (reserva de recursos D-QoS):** Permite un control explícito: si hay que hacer o no reserva y/o compromiso de recursos D-QoS en el sentido de emisión y/o recepción. El parámetro es opcional y puede adoptar uno o más de los siguientes valores:

Valores de reserva:

- | | |
|---|--|
| • "SendReserve" (reserva en emisión) | Los recursos se reservan solamente en el sentido de emisión. |
| • "ReceiveReserve" (reserva en recepción) | Los recursos se reservan solamente en el sentido de recepción. |
| • "SendReceiveReserve" (reserva en emisión y recepción) | Los recursos se reservan en los sentidos de emisión y recepción. |

Valores de compromiso:

- | | |
|--|--|
| • "SendCommit" (compromiso en emisión) | Los recursos se comprometen solamente en el sentido de emisión. |
| • "ReceiveCommit" (compromiso en recepción) | Los recursos se comprometen solamente en el sentido de recepción. |
| • "SendReceiveCommit" (compromiso en emisión y en recepción) | Los recursos se comprometen en el sentido de emisión y de recepción. |

El parámetro es opcional, y en el caso de varios valores éstos se separan mediante comas. Cuando ha de realizarse la D-QoS y no se ha incluido el parámetro, HAY QUE hacer la reserva de recursos en ambos sentidos (emisión y recepción). Los recursos reservados están determinados por los parámetros de codificación aplicados a la conexión, es decir, método de codificación, periodo de paquetización, supresión de silencio, conjunto de cifrado (ciphersuite), etc. Los parámetros externos, como el empleo de supresión de cabecera de cabida útil, pueden afectar también a la cantidad de recursos reservados (para más detalles véase la Rec. UIT-T J.163).

Los recursos de recepción pueden ser reservados y comprometidos sin que se haya obtenido previamente un RemoteConnectionDescriptor, mientras que los recursos en emisión pueden ser reservados, pero no comprometidos hasta que se suministre un RemoteConnectionDescriptor. Obsérvese que mientras no se reciba el RemoteConnectionDescriptor los recursos reservados y comprometidos deben basarse en los códecs seleccionados localmente. Al recibir un descriptor, la lista de códecs que podrá efectivamente utilizarse para la emisión puede contener un subconjunto de

éstos. La lista de códecs que podrá emplearse para la recepción permanece, no obstante, inalterada hasta que el punto extremo expida un nuevo LocalConnectionDescriptor. Cuando haya que efectuar la reserva de D-QoS y no se haya incluido el parámetro, por defecto los recursos SE COMPROMETERÁN conforme al modo de conexión, tal como se especifica en el cuadro 3.

Cuadro 3/J.162 – Valores por defecto de la reserva de recursos

Modo de conexión	D-QoS
"inactive"	No comprometer
"send only", "replicate"	Comprometer en emisión
"receive only"	Comprometer en recepción
"send/receive", "conference", "network loopback", "network continuity test"	Comprometer en emisión y recepción

Si se desea una operación de compromiso diferente, se proporciona el valor de compromiso adecuado y se utilizará en su lugar. Si ha de realizarse una operación de compromiso pero no se ha hecho ninguna reserva, o una reserva existente no satisface plenamente los recursos que han de comprometerse¹⁷, se efectuará una reserva automáticamente. Si se especifica un valor de reserva pero no se especifica ningún valor de compromiso, no se efectuará una operación de compromiso.

- **ResourceID (ID de recursos):** Identificador existente de recursos ya reservados en el encaminador limítrofe. La utilización del ResourceID permite hacer distintas reservas del mismo recurso; sin embargo sólo puede activarse simultáneamente una de las reservas. El ResourceID es un identificador de 32 bits codificado como una cadena de hasta 8 caracteres hexadecimales. El parámetro es opcional. No obstante, el cliente incorporado TIENE QUE emplear este parámetro para reservar recursos si así lo ha configurado el agente de llamada.
- **ReserveDestination (destino de la reserva):** Este parámetro opcional puede especificar una dirección del protocolo Internet versión 4 (IPv4), seguida opcionalmente por el signo dos puntos y un número de puerto UDP, que es el destino de la reserva de recursos. Cuando no se especifica un número de puerto UDP, se aplica un valor por defecto de 9. El parámetro ReserveDestination se utiliza típicamente cuando ha de realizarse la reserva de recursos y aún no se ha proporcionado el RemoteConnectionDescriptor para la conexión. Permite enviar reservas y compromisos de tren descendente al encaminador limítrofe cuando no se conoce todavía la fuente de un tren de medios¹⁸. Cuando se ha suministrado un RemoteConnectionDescriptor, no se tiene en cuenta este parámetro.

Para soportar los servicios de seguridad de IPCablecom se utilizan los siguientes campos de LocalConnectionOptions:

- **Conjunto de cifrado RTP:** Lista de conjuntos de cifrado posibles para la seguridad RTP por orden de preferencia. Los elementos de la lista se ordenan por preferencia, donde el primer conjunto de cifrado es la elección preferida. El punto extremo ELEGIRÁ solamente uno de los conjuntos de cifrado de conformidad con las normas descritas en la Rec. UIT-T J.170. El punto extremo también DEBERÍA indicar cuales de los conjuntos de cifrado restantes está dispuesto a soportar como alternativas (véase 7.4.1 para más detalles). Cada conjunto de cifrado está representado por cadenas ASCII formadas por dos subcadenas separadas por una barra de fracción ("/"), donde la primera subcadena identifica

¹⁷ Esto no es posible para la instrucción CreateConnection pero se señala aquí para una exposición completa. Es posible, sin embargo, para la instrucción ModifyConnection (véase 6.3.4).

¹⁸ Obsérvese que esto posibilita algunos procedimientos de robo de servicio. Véase la Rec. UIT-T J.163 para más detalles.

el algoritmo de autenticación y la segunda subcadena el algoritmo de criptación. En la Rec. UIT-T J.170 se indica una lista de conjuntos de cifrado admisibles. El parámetro "Conjunto de cifrado RTP" sólo se aplica a trenes de medios RTP. Si el CMS incluye LocalConnectionOptions que requieren la utilización exclusiva de trenes de medios que no son RTP (por ejemplo retransmisión de fax T.38 por UDPTL), NO SE INCLUIRÁ el parámetro "Conjunto de cifrado RTP". Si los campos LCO permiten medios RTP y medios que no son RTP, y se ha incluido un parámetro "Conjunto de cifrado RTP", sólo se aplicará a los medios RTP. En cualquier caso, si el tren de medios resultante en la conexión no es RTP (por ejemplo retransmisión de fax T.38 por UDPTL), NO SE TENDRÁ EN CUENTA el parámetro "Conjunto de cifrado RTP": no se utiliza la seguridad RTP ni se incluyen los parámetros de seguridad RTP en LocalConnectionDescriptor.

- **Conjunto de cifrado RTCP:** Lista de conjuntos de cifrado para la seguridad de RTCP por orden de preferencia. Los elementos de la lista están ordenadas por preferencia, siendo preferente el primer conjunto de cifrado. El punto extremo ELEGIRÁ solamente uno de los conjuntos de cifrado, de conformidad con las normas descritas en la Rec. UIT-T J.170. El punto extremo también DEBERÍA indicar cuáles de los conjuntos de cifrado restantes está dispuesto a soportar como alternativas (véase 7.4.1 para más detalles). Cada conjunto de cifrado está representado por cadenas ASCII formadas por dos subcadenas separadas por una barra de fracción ("/"), donde la primera subcadena identifica el algoritmo de autenticación y la segunda subcadena el algoritmo de encriptación. En la Rec. UIT-T J.170 se indica una lista de conjuntos de cifrado admisibles. El parámetro Conjunto de cifrado RTCP se aplica a RTCP sólo para trenes de medios RTP. Si el CMS incluye LocalConnectionOptions que requieren la utilización exclusiva de trenes de medios que no son RTP (por ejemplo retransmisión de fax T.38 por UDPTL), NO SE INCLUIRÁ el parámetro Conjunto de cifrado RTP. Si los campos LCO permiten medios RTP y medios que no son RTP, y se ha incluido un parámetro Conjunto de cifrado RTCP, se aplicará a RTCP sólo para los medios RTP. En cualquier caso, si el tren de medios resultante en la conexión no es RTP (por ejemplo retransmisión de fax T.38 por UDPTL), NO SE TENDRÁ EN CUENTA el parámetro Conjunto de cifrado RTCP: no se utiliza la seguridad RTCP ni se incluyen los parámetros de seguridad RTCP en LocalConnectionDescriptor.

El cliente incorporado TIENE QUE responder con un error (código de error 524 – Incoherencia de LocalConnectionOptions) si es violada alguna de las reglas anteriores. Todos los valores por defecto mencionados anteriormente pueden ser alterados en la configuración.

RemoteConnectionDescriptor (descriptor de conexión distante): Descriptor de conexión para el lado distante de una conexión, en el otro lado de la red IP. Incluye los mismos campos que LocalConnectionDescriptor (que no debe confundirse con LocalConnectionOptions), es decir, los campos que describen una sesión según la norma SDP. En la cláusula 7.4 se dan detalles sobre la utilización soportada de SDP en el perfil NCS. Este parámetro puede tener un valor nulo cuando no se conoce la información para el extremo distante. Esto sucede porque la entidad que establece una conexión comienza enviando una instrucción CreateConnection a una de las dos pasarelas involucradas. Para la primera CreateConnection expedida no se dispone de ninguna información referente al otro lado de la conexión. Esta información puede proporcionarse posteriormente a través de una llamada ModifyConnection.

Cuando se cambian los códecs durante una llamada, puede haber breves periodos en los que los puntos extremos utilicen códecs diferentes. Como se ha estipulado anteriormente, los clientes incorporados PUEDEN descartar los trenes de medios recibidos que están codificados con un códec diferente del especificado en LocalConnectionOptions para una conexión.

Mode (modo) indica el modo de operación para este lado de la conexión. Las opciones son "send only" (enviar solamente), "receive only" (recibir solamente), "send/receive" (enviar/recibir), "conference" (conferencia), "inactive" (inactivo), "replicate" (repetir), "network loopback" (bucle de red) o "network

continuity test" (prueba de continuidad de red). El tratamiento de estos modos se especifica al principio de 6.3. Puede ocurrir que algunos puntos extremos no sean capaces de soportar todos los modos. Si la instrucción especifica un modo que el punto extremo no soporta, HAY QUE devolver un error (código de error 517 – Modo no soportado). Asimismo, si una conexión no ha recibido todavía un RemoteConnectionDescriptor, HAY QUE devolver un error si se intenta establecer la conexión en alguno de los modos "send only", "send/receive", "replicate", "conference", "netwloop" o "netwtest" (código de error 527 – Falta RemoteConnectionDescriptor).

ConnectionId (Id de conexión) es un parámetro devuelto por la pasarela que identifica inequívocamente la conexión dentro del contexto del punto extremo en cuestión. ES OBLIGATORIO incluir ConnectionId en toda respuesta provisional o de ejecución satisfactoria a una instrucción CreateConnection. NO SE INCLUIRÁ el ConnectionId en los casos de respuestas de error cuando no se haya creado la conexión.

LocalConnectionDescriptor (descriptor de conexión local) es un parámetro devuelto por la pasarela que describe la sesión y contiene información acerca de, por ejemplo, direcciones y puertos RTP para conexiones de "RI" como se definen en SDP. Es similar al RemoteConnectionDescriptor, salvo que especifica este lado de la conexión. En la cláusula 7.4 se dan detalles sobre la utilización admitida de SDP en el perfil NCS. ES OBLIGATORIO incluir LocalConnectionDescriptor en toda respuesta provisional o de ejecución satisfactoria a una instrucción CreateConnection. NO SE INCLUIRÁ el LocalConnectionDescriptor en los casos de respuestas de error cuando no se haya creado la conexión.

Cuando se recibe una instrucción "CreateConnection" que no incluye un parámetro RemoteConnectionDescriptor, una pasarela se encuentra en una situación ambigua en cuanto a la conexión en cuestión. Como la pasarela ha exportado un parámetro LocalConnectionDescriptor, puede recibir paquetes por dicha conexión. Como no ha recibido todavía el otro parámetro de pasarela RemoteConnectionDescriptor, no sabe si los paquetes que recibe han sido autorizados por el agente de llamada. Entonces tendrá que decidirse entre dos riesgos: recortar avisos importantes o escuchar datos perturbados. El comportamiento de la pasarela está determinado por el valor del parámetro modo (sujeto a seguridad):

- Si el modo es "receive only", la pasarela TIENE QUE aceptar las señales de voz recibidas por la conexión y transmitir las hacia el punto extremo.
- Si el modo es "inactive", la pasarela TIENE QUE descartar (como siempre) las señales vocales recibidas por la conexión.
- Obsérvese que cuando el punto extremo no tiene un RemoteConnectionDescriptor para la conexión, por definición ésta no puede encontrarse en ninguno de los modos "send only", "send/receive", "replicate", "conference", "netwloop" o "netwtest".

Los parámetros **RequestedEvents**, **RequestIdentifier**, **DigitMap**, **SignalRequests**, **QuarantineHandling** y **DetectEvents** son facultativos. El agente de llamada puede utilizarlos para incluir efectivamente una petición de notificación que sea ejecutada simultáneamente con la creación de la conexión. Si están presentes uno o más de estos parámetros, el RequestIdentifier TIENE QUE ser uno de ellos. Por tanto, la inclusión de una petición de notificación puede ser reconocida por la presencia de un RequestIdentifier. El resto de los parámetros puede o no estar presente. Si no está presente uno de los parámetros, la petición de notificación SERÁ TRATADA como si fuese una NotificationRequest normal con el parámetro en cuestión omitido. Esto puede producir la cancelación de señales y la detención de la espera de eventos. Obsérvese que si se omiten los parámetros RequestedEvents y SignalRequests, las correspondientes listas se consideran vacías únicamente si se incluye un parámetro RequestIdentifier.

Considérese el ejemplo de un agente de llamada que desea realizar una llamada a un cliente incorporado. El agente de llamada debe:

- pedir al cliente incorporado que cree una conexión para que el usuario pueda comenzar a hablar al descolgar el teléfono,
- pedir al cliente incorporado que inicie el tono de llamada,
- pedir al cliente incorporado que notifique al agente de llamada cuándo el teléfono descuelga.

Todo lo anterior puede configurarse en una sola instrucción `CreateConnection` mediante la inclusión de una petición de notificación con los parámetros `RequestedEvents` para el evento descolgar y el parámetro `SignalRequests` para la señal de llamada.

Cuando estos parámetros están presentes, **HAY QUE** sincronizar la creación de la conexión y la petición de notificación, lo cual significa que ambas han de ser aceptadas o rechazadas. En nuestro ejemplo, la instrucción `CreateConnection` debe ser rechazada si la pasarela no dispone de suficientes recursos o no puede conseguir los recursos adecuados del acceso de red local. La petición de notificación de descolgado debe rechazarse en la condición de doble toma si el usuario está ya descolgado. En este ejemplo, el teléfono no debe sonar si no se puede establecer la conexión, y la conexión no se debe establecer si el usuario está ya descolgado. En su lugar debería devolverse un error, (código de error 401 – Teléfono descolgado), que informa al agente de llamada de la condición de doble toma.

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

ResourceID es un parámetro D-QoS que puede ser devuelto por la pasarela. Obsérvese que el MTA **TIENE QUE** devolver este parámetro cuando el agente de llamada ordena que se ejecute D-QoS. Cuando se realiza con éxito una reserva de recursos D-QoS, el `ResourceID` proporciona un título para los recursos reservados. **NO SE INCLUIRÁ** el `ResourceID` en los casos de respuestas de error cuando no se haya creado la conexión.

6.3.4 `ModifyConnection` (modificar conexión)

Esta instrucción se utiliza para modificar las características de la "visión" que tiene la pasarela de una conexión. Esta "visión" de la llamada incluye tanto el descriptor de la conexión local como el descriptor de la conexión distante.

```

ReturnCode
  [, LocalConnectionDescriptor]
  [, ResourceID]
    ← ModifyConnection(CallId
      , EndpointId
      , ConnectionId
      [, NotifiedEntity]
      [, LocalConnectionOptions]
      [, Mode]
      [, RemoteConnectionDescriptor]
      [, RequestedEvents]
      [, RequestIdentifier]
      [, DigitMap]
      [, SignalRequests]
      [, QuarantineHandling]
      [, DetectEvents])

```

Los parámetros utilizados son los mismos que en la instrucción `CreateConnection`, con el añadido de un **ConnectionId** que identifica inequívocamente la conexión dentro del punto extremo. Este parámetro es devuelto por la instrucción `CreateConnection` junto con el descriptor de conexión local. Con ello se identifica inequívocamente la conexión dentro del contexto del punto extremo.

EndpointId SERÁ un nombre de punto extremo totalmente calificado. En el nombre local **NO SE UTILIZARÁ** el convenio de comodín. Si un cliente incorporado recibe una instrucción

ModifyConnection con comodines, TIENE QUE devolver un error en la respuesta (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

La instrucción ModifyConnection se puede utilizar para incidir en los parámetros de la conexión, de acuerdo con las mismas reglas y restricciones especificadas para CreateConnection:

- Proporcionar información sobre el otro extremo de la conexión, mediante el **RemoteConnectionDescriptor**.
- Activar o desactivar la conexión cambiando el valor del parámetro **modo**. Esto puede ocurrir en cualquier momento de la conexión con valores de parámetro arbitrarios. Una activación puede, por ejemplo, fijar la conexión al modo "receive only".
- Cambiar los parámetros de la conexión mediante **LocalConnectionOptions**, por ejemplo conmutando a un esquema de codificación diferente, cambiando el periodo de paquetización o modificando el tratamiento de la compensación de eco.

Los detalles de la operación D-QoS se especificaron en la instrucción CreateConnection, y aquí se utilizan por lo general las mismas reglas, salvo las que se señalan a continuación:

- **D-QoS GateID:** El identificador GateID para D-QoS es obligatorio cuando hay que realizar la operación D-QoS, a menos que se haya efectuado anteriormente esta operación para esa conexión; en este caso el MTA UTILIZARÁ el GateID D-QoS suministrado anteriormente.
- **D-QoS Resource Reservation: (reserva de recursos D-QoS):** Permite un control explícito: si hay que hacer o no reserva y/o compromiso de recursos D-QoS en el sentido de emisión y/o recepción. El parámetro es opcional y se pueden especificar varios valores. Cuando se ha omitido el parámetro y ha de realizarse la reserva D-QoS, la opción por defecto es reservar en ambos sentidos, de emisión y de recepción, salvo que se haya efectuado ya una reserva adecuada para la conexión (véase el anexo B). En tal caso no se realizará una nueva reserva. Los recursos se comprometen del mismo modo que en CreateConnection, excepto cuando se cambia al modo "inactive". En ese caso HAY QUE reducir a cero los recursos comprometidos, pero mantiene toda reserva de recursos existente.
- **ResourceID:** El parámetro es opcional. Cuando se suministra, el cliente incorporado LO UTILIZARÁ para reservar los recursos y sustituye al ResourceID mantenido para la conexión.
- **ReserveDestination:** El parámetro es opcional. Cuando se suministra sustituye al ReserveDestination mantenido por el cliente incorporado para la conexión. No se tendrá en cuenta si se ha suministrado un RemoteConnectionDescriptor para la conexión.

La instrucción sólo devolverá un **LocalConnectionDescriptor** si se modifican los parámetros de la conexión local, por ejemplo los puertos RTP. Por tanto, si sólo se modifica el modo de conexión, por ejemplo, no se devolverá un LocalConnectionDescriptor. NO SE INCLUIRÁ un LocalConnectionDescriptor cuando la respuesta sea un error y no se haya modificado la conexión. Si se omite un parámetro de la conexión, por ejemplo el modo o la supresión de silencio, se mantendrá el valor anterior de ese parámetro, si es posible. Si se necesita cambiar uno o más parámetros *no especificados*, la pasarela tiene libertad para elegir los valores adecuados de los parámetros no especificados que se deben cambiar¹⁹.

La información de dirección RTP proporcionada en el RemoteConnectionDescriptor especifica la dirección RTP distante del receptor de medios para la conexión. Esta información de dirección RTP puede haber sido modificada por el agente de llamada²⁰. Cuando se da información de dirección

¹⁹ Esto puede ocurrir, por ejemplo, si se especifica un cambio de códec y el antiguo códec utilizaba supresión de silencio mientras que el nuevo códec no la soporta.

²⁰ Por ejemplo, si los medios necesitan atravesar un cortafuegos.

RTP a un cliente incorporado para una conexión, el cliente DEBERÍA aceptar solamente trenes de medios (y RTCP) procedentes también de la dirección IP especificada. Cualquier tren de medios procedente de otra dirección DEBERÍA ser descartado. Para conocer los requisitos de seguridad adicionales debe consultarse la Rec. UIT-T J.170.

Los parámetros **RequestedEvents**, **RequestIdentifier**, **DigitMap**, **SignalRequests**, **QuarantineHandling** y **DetectEvents** son opcionales. El agente de llamada puede utilizarlos para incluir una petición de notificación que esté ligada a la modificación de conexión y sea ejecutada simultáneamente con ésta. Si se suministran uno o más de estos parámetros, el **RequestIdentifier** TENDRÁ QUE ser uno de ellos. Por ejemplo, cuando se acepta una llamada, la pasarela llamante debe recibir instrucciones para que ponga la conexión en el modo "send/receive" y detenga la emisión de tonos de llamada. Esto se puede llevar a cabo en una sola instrucción **ModifyConnection** incluyendo una petición de notificación con los parámetros **RequestedEvents** para el evento colgado y un parámetro **SignalRequests** vacío para detener la emisión de tonos de llamada de retorno. Obsérvese que la ausencia de los parámetros **RequestedEvents** y **SignalRequests** se interpreta como una lista vacía únicamente si se incluye el parámetro **RequestIdentifier**.

Cuando están presentes estos parámetros, HAY QUE sincronizar la modificación de la conexión y la petición de notificación, lo cual significa que ambas han de ser aceptadas o rechazadas.

NotifiedEntity es un parámetro facultativo que especifica una nueva "entidad notificada" para el punto extremo.

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

ResourceID es un parámetro D-QoS que la pasarela TIENE QUE devolver si realiza una reserva de recursos y obtiene un nuevo **ResourceID** del encaminador limítrofe. Cuando se efectúa satisfactoriamente una reserva de recursos D-QoS, el **ResourceID** proporciona un título para los recursos reservados. NO SE INCLUIRÁ un **ResourceID** cuando la respuesta sea un error y no se haya modificado la conexión.

6.3.5 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del agente de llamada)

Esta instrucción se utiliza para terminar una conexión; también hace que se registren datos estadísticos sobre la ejecución de la conexión.

```
ReturnCode
, Connection-parameters
  ← DeleteConnection(CallId
                    , EndpointId
                    , ConnectionId
                    [, NotifiedEntity]
                    [, RequestedEvents]
                    [, RequestIdentifier]
                    [, DigitMap]
                    [, SignalRequests]
                    [, QuarantineHandling]
                    [, DetectEvents])
```

En esta forma de la instrucción **DeleteConnection** el identificador de punto extremo TIENE QUE estar totalmente calificado. NO SE UTILIZARÁN convenios de comodines. Si un cliente incorporado recibe una instrucción **DeleteConnection** con comodines, TIENE QUE responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

En el caso general de una conexión con dos extremos, esta instrucción ha de ser enviada a las dos pasarelas involucradas en la conexión. Después de que se haya suprimido la conexión, los trenes de medios de la red de paquetes soportados anteriormente por esa conexión ya no estarán disponibles.

Cualquier paquete de medios recibido para la conexión antigua simplemente será descartado y no se enviará ningún paquete de medios nuevo para el tren de medios. Si hay una o más reservas y/o compromisos D-QoS para la conexión, la instrucción DeleteConnection liberará los recursos reservados.

En respuesta a la instrucción DeleteConnection, la pasarela devuelve una lista de parámetros que describe la situación de la conexión. Los parámetros de la conexión SÓLO SE DEVOLVERÁN si la instrucción se ejecuta satisfactoriamente y se suprime la conexión. Estos parámetros son:

- **Número de paquetes enviados:** Número total de paquetes de datos RTP enviados por el emisor desde el inicio de la transmisión a través de la conexión. El cómputo no se reinicia si el emisor cambia su identificador de fuente de sincronización (SSRC, *synchronization source identifier*, definido en RTP), por ejemplo, como resultado de una instrucción Modify (modificar). TIENE QUE ser un valor basado en la misma información proporcionada mediante el mecanismo RTCP.
- **Número de octetos enviados:** Número total de octetos de cabida útil (es decir, sin incluir el encabezamiento ni el relleno) enviados en paquetes de datos RTP por el emisor desde el inicio de la transmisión a través de la conexión. El cómputo no se reinicia si el emisor cambia su identificador de fuente de sincronización (SSRC, definido en RTP), por ejemplo, como resultado de una instrucción ModifyConnection (modificar conexión). TIENE QUE ser un valor basado en la misma información proporcionada mediante el mecanismo RTCP.
- **Número de paquetes recibidos:** Número total de paquetes de datos RTP recibidos por el emisor desde el inicio de la recepción a través de la conexión. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC si el emisor ha utilizado varios valores. SE CONTARÁN todos los paquetes recibidos sea cual sea el modo de conexión y también en caso de errores de tratamiento, por ejemplo un fallo de autenticación.
- **Número de octetos recibidos:** Número total de octetos de cabida útil (es decir, sin incluir el encabezamiento ni el relleno) transmitidos en paquetes de datos RTP por el emisor desde el inicio de la transmisión a través de la conexión. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC si el emisor ha utilizado varios valores. SE CONTARÁN todos los paquetes recibidos sea cual sea el modo de conexión y también en caso de errores de tratamiento, por ejemplo un fallo de autenticación.
- **Número de paquetes perdidos:** Número total de paquetes de datos RTP que se han perdido desde el comienzo de la recepción. Este número se define como el número de paquetes esperados menos el número de paquetes realmente recibidos, donde el número de paquetes recibidos incluye los paquetes retrasados y los duplicados. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC si el emisor ha utilizado varios valores. Por ello, los paquetes que llegan retrasados no se cuentan como paquetes perdidos, y la pérdida puede ser negativa si los paquetes son duplicados. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC si el emisor ha utilizado varios valores. El número de paquetes esperados viene dado por la diferencia entre el último número secuencial recibido y el primer número secuencial recibido. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC, si el emisor ha utilizado varios valores. El valor es cero si no se han recibido paquetes en la conexión, por ejemplo.
- **Fluctuación entre llegadas:** Estimación de la varianza estadística del tiempo entre llegadas de paquetes de datos RTP medido en milisegundos y expresado como un número entero sin signo. La fluctuación entre llegadas "J" se define como la desviación media (valor absoluto redondeado) de la diferencia "D" de la separación de paquetes en el receptor en comparación con la separación en el emisor para un par de paquetes. En RFC 3550 se pueden ver los algoritmos de cálculo detallados al respecto. El cómputo incluye paquetes recibidos de diferentes SSRC si el emisor ha utilizado varios valores. El valor es cero si no se han recibido paquetes en la conexión, por ejemplo.

- **Retardo medio de transmisión:** Estimación de la latencia de la red, expresada en milisegundos. Es el valor medio de la diferencia entre la indicación de tiempo NTP de los emisores de los mensajes RTCP y la indicación de tiempo NTP de los receptores, medida cuando se reciben los mensajes. El valor medio se obtiene sumando todas las estimaciones y dividiendo la suma por el número de mensajes RTCP que se han recibido. Debe señalarse que el cálculo correcto de este parámetro depende de que los relojes estén sincronizados. Como alternativa, los dispositivos de los clientes incorporados PUEDEN estimar el retardo medio de transmisión dividiendo por dos el tiempo de propagación de ida y retorno.

Para una definición más detallada de estas variables, véase RFC 3550.

Además de estos parámetros, el punto extremo que ha recibido uno o varios informes de emisor o receptor RTCP procedentes de su homólogo TIENE QUE devolver los siguientes parámetros:

- Paquetes distantes enviados: número de paquetes que fueron enviados por la conexión desde el punto de vista del punto extremo distante.
- Octetos distantes enviados: número de octetos que fueron enviados por la conexión desde el punto de vista del punto extremo distante.
- Paquetes perdidos del punto distante: número de paquetes que no se recibieron en la conexión, deducido de la discontinuidad del número de secuencia, desde el punto de vista del punto extremo distante.
- Fluctuación del punto distante: fluctuación media de llegada entre paquetes, en milisegundos, expresado como un número entero desde el punto de vista del punto extremo distante.

Los parámetros **RequestedEvents**, **RequestIdentifier**, **DigitMap**, **SignalRequests**, **QuarantineHandling** y **DetectEvents** son facultativos. El agente de llamada puede utilizarlos para transmitir una petición de notificación que está ligada a la supresión de la conexión y se ejecuta simultáneamente con ella. Sin embargo, si están presentes uno más de estos parámetros, RequestIdentifier TIENE QUE ser uno de ellos. Por ejemplo, cuando un usuario cuelga el teléfono, la pasarela puede recibir instrucciones para que suprima la conexión e inicie la espera de un evento descolgar. Esto se puede realizar también en una sola instrucción DeleteConnection mediante la transmisión del parámetro RequestedEvents para el evento colgar y un parámetro SignalRequests vacío. Obsérvese que la ausencia de los parámetros RequestedEvents y SignalRequests se interpreta como una lista vacía únicamente si se incluye el parámetro RequestIdentifier.

Cuando están presentes estos parámetros, HAY QUE sincronizar la supresión de la conexión y la petición de notificación, lo cual significa que ambas han de ser aceptadas o rechazadas.

NotifiedEntity es un parámetro facultativo que especifica una nueva "entidad notificada" para el punto extremo.

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

6.3.6 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del cliente incorporado)

Es posible que una pasarela tenga que liberar una conexión, por ejemplo si ha perdido los recursos asociados a dicha conexión. La pasarela puede terminar la conexión utilizando una variante de la instrucción DeleteConnection:

```
ReturnCode
    ← DeleteConnection(CallId,
                       EndpointId,
                       ConnectionId,
                       Reason-code,
                       Connection-parameters)
```

EndpointId en esta forma de la instrucción DeleteConnection TIENE QUE estar totalmente calificado. NO SE UTILIZARÁN convenios de comodines. Si un agente de llamada recibe una instrucción DeleteConnection con comodines, TIENE QUE responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

Reason-code es una cadena de texto que comienza con un código de motivo numérico, al que puede seguir una cadena de texto descriptiva (es facultativo). Véase la lista de códigos de motivo en 6.6.

Además de los identificadores **CallId**, **EndpointId** y **ConnectionId**, el cliente incorporado enviará también los parámetros de la conexión, los cuales habrían sido devueltos al agente de llamada en respuesta a una instrucción DeleteConnection de su parte. El código de motivo indica la causa de la instrucción DeleteConnection. Cuando se han realizado una o más reservas y/o compromisos D-QoS para la conexión, el cliente incorporado liberará los recursos reservados.

ReturnCode (código de retorno) es un parámetro devuelto por el agente de llamada. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

6.3.7 DeleteConnection (suprimir múltiples conexiones, instrucción del agente de llamada)

El agente de llamada puede utilizar una variante de la función DeleteConnection para suprimir varias conexiones al mismo tiempo. La instrucción puede utilizarse para suprimir todas las conexiones relativas a una llamada para un punto extremo:

```
ReturnCode
  ← DeleteConnection(CallId,
                    EndpointId)
```

En esta forma de la instrucción **DeleteConnection** NO SE UTILIZARÁ el comodín "any of" ("cualquiera de") para el **EndpointId**. Se suprimirán todas las conexiones para el punto o puntos extremos con el CallId especificado. La instrucción no devuelve estadísticas ni parámetros de llamada. Si un cliente incorporado recibe una instrucción **DeleteConnection** (instrucción del agente de llamada para múltiples conexiones) con el comodín "any of", TIENE QUE responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

El agente de llamada también puede utilizar la instrucción DeleteConnection para suprimir todas las conexiones que terminan en un punto extremo determinado:

```
ReturnCode
  ← DeleteConnection(EndpointId)
```

En esta forma de la instrucción DeleteConnection, los agentes de llamada pueden aprovechar la estructura de denominación jerárquica de los puntos extremos para suprimir todas las conexiones que pertenecen a un grupo de puntos extremos. En este caso se puede especificar parte del componente "nombre de punto extremo local" de EndpointId utilizando el comodín "all" ("todos"), como se especifica en 6.1.1. NO SE UTILIZARÁ el comodín "any of" ("cualquiera de"). La instrucción no devuelve estadísticas ni parámetros de llamada.

Después de que se haya suprimido la conexión ya no estarán disponibles los trenes de medios que la red de paquetes soportaba anteriormente. Cualquier paquete de medios recibido para la conexión anterior simplemente será descartado y no se enviará ningún paquete de medios nuevo para el tren. Cuando se han efectuado una o más reservas y/o compromisos D-QoS para la conexión, el cliente incorporado liberará los recursos reservados.

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

6.3.8 Auditoría

El MGCP se basa en una arquitectura de control de llamada centralizado en la cual el agente de llamada actúa como controlador distante de los dispositivos de cliente que proporcionan interfaces de voz a los usuarios y las redes. Con el fin de alcanzar niveles de disponibilidad iguales o superiores a los actuales de la RTPC, algunos protocolos han implementado mecanismos destinados a "interrogar" periódicamente a los abonados para hacer mínimo el tiempo de detección de una interrupción. Con este objeto, se proporciona un mecanismo de auditoría específico del MGCP entre los clientes incorporados y los agentes de llamada de un sistema IPCablecom para permitir al agente de llamada que realice la auditoría del estado de la conexión y del punto extremo y recupere las capacidades específicas del protocolo de un punto extremo.

Hay dos instrucciones de auditoría para los clientes incorporados:

- **AuditEndPoint (auditoría de punto extremo):** Utilizada por el agente de llamada para determinar la situación de un punto extremo.
- **AuditConnection (auditoría de conexión):** Utilizada por el agente de llamada para obtener información acerca de una conexión.

Generalmente es conveniente que la gestión de la red abarque más capacidades que las proporcionadas por estas instrucciones, por ejemplo la información relativa a la situación del cliente incorporado en comparación con los puntos extremos individuales. Se espera que tales capacidades sean soportadas por la utilización del protocolo de gestión de red simple (SNMP) y por la definición de una MIB (base de información de gestión) para el cliente incorporado, soluciones que están fuera del alcance de esta Recomendación.

6.3.8.1 AuditEndPoint (auditar punto extremo)

La instrucción AuditEndPoint puede ser utilizada por el agente de llamada para averiguar la situación de un punto extremo determinado.

```
{ ReturnCode
    [, EndPointIdList]
    [, NumEndPoints] } |
{ ReturnCode
    [, RequestedEvents]
    [, DigitMap]
    [, SignalRequests]
    [, RequestIdentifier]
    [, NotifiedEntity]
    [, ConnectionIdentifiers]
    [, DetectEvents]
    [, ObservedEvents]
    [, EventStates]
    [, VersionSupported]
    [, ReasonCode]
    [, MaxMGCPDatagram]
    [, Capabilities] }
← AuditEndPoint (EndPointId
    [, RequestedInfo] |
    [, SpecificEndPointID]
    [, MaxEndPointIDs] ))
```

EndPointId identifica el punto extremo que está siendo auditado. NO SE UTILIZARÁ el convenio de comodines "cualquiera de" ("any of"). Si un cliente incorporado recibe una instrucción AuditEndPoint con el comodín "any of", TIENE QUE responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

El comodín "todos de" ("all of") se puede utilizar para auditar un grupo de puntos extremos. Si se utiliza este convenio, la pasarela DEVOLVERÁ la lista de identificadores de puntos extremos que

se ajustan al comodín en el parámetro **EndPointIdList**, que es sencillamente una lista de **SpecificEndpointId** (en este caso NO SE INCLUIRÁ **RequestedInfo**). **MaxEndPointID** es un valor numérico que indica el número máximo de **EndpointIds** que se han de devolver. Si existen puntos extremos adicionales, HAY QUE INCLUIR el parámetro de retorno **NumEndPoints** que indica el número total de puntos extremos que corresponden al **EndpointID** especificado. A fin de recuperar el siguiente bloque de **EndpointID**, se asigna a **SpecificEndPointID** el valor del último punto extremo devuelto en la anterior **EndPointIDList** y se emite la instrucción.

Cuando no se utiliza el convenio de comodines, el campo **RequestedInfo** (que puede estar vacío) describe la información solicitada sobre el **EndpointId** especificado (en este caso NO SE UTILIZARÁN los parámetros **SpecificEndpointID** y **MaxEndPointID**). Con esta instrucción se puede auditar la siguiente información específica del punto extremo:

RequestedEvents, **DigitMap**, **SignalRequests**, **RequestIdentifier**, **NotifiedEntity**, **ConnectionIdentifiers**, **DetectEvents**, **ObservedEvents**, **EventStates**, **VersionSupported**, **ReasonCode**, **MaxMGCPDatagram** y **Capabilities**.

Si el punto extremo no entiende el parámetro que es objeto de la consulta, NO HA DE GENERAR un error, sino excluir ese parámetro en la respuesta.

Si el punto extremo soporta el parámetro que es objeto de la consulta, pero no tiene ningún valor para él, NO HA DE GENERAR un error, sino incluir ese parámetro en la respuesta con un valor vacío.

En caso de ejecución satisfactoria únicamente, la respuesta TIENE QUE incluir información acerca de cada uno de los elementos sobre los cuales se ha solicitado información de auditoría. Los puntos extremos TIENEN QUE soportar todos los siguientes parámetros, excepto los que se señalan explícitamente como "facultativos":

- **RequestedEvents** – Valor actual de la lista **RequestedEvents** que está utilizando el punto extremo incluida la acción asociada con cada evento. Los eventos persistentes están incluidos en la lista.
- **DigitMap** – Mapa de dígitos que está utilizando actualmente el punto extremo.
- **SignalRequests** – Lista de las señales de temporización actualmente activas, las señales On/Off que están actualmente "activas" ("on") para el punto extremo (con o sin parámetro) y cualquier señal breve ("brief") pendiente²¹. No se incluyen las señales de temporización que han expirado ni las señales breves actualmente en ejecución. Las señales parametrizadas son comunicadas con los parámetros con que han sido aplicadas.
- **RequestIdentifier** – Identificador de la última petición **NotificationRequest** recibida por el punto extremo (incluyendo la petición de notificación incorporada en las primitivas de tratamiento de la conexión). Si no se ha recibido ninguna petición de notificación, se devolverá el valor cero.
- **NotifiedEntity** – "Entidad notificada" actual para el punto extremo. Obsérvese que el MTA PUEDE incluir únicamente el nombre de dominio absoluto (incluyendo el nombre del sistema central) de su **NotifiedEntity**, si sólo ha recibido ese nombre mediante el parámetro **NotifiedEntity** de un mensaje o acuse de recibo NCS. En ese caso, el CMS DEBERÍA aceptar el valor.
- **ConnectionIdentifiers** – Lista de **ConnectionIdentifiers**, separados por comas, para todas las conexiones que existen actualmente para el punto extremo especificado.
- **DetectEvents** – Valor actual de la lista **DetectEvents** que está utilizando el punto extremo. Los eventos persistentes están incluidos en la lista.
- **ObservedEvents** – Lista vigente de los eventos observados para el punto extremo.

²¹ Actualmente no debería haber ninguna señal breve pendiente.

- **EventStates** – Para los eventos que tienen estados auditables asociados, el evento que corresponde al estado en que se encuentra el punto extremo, por ejemplo "descolgado" si el punto extremo está descolgado. La definición de cada evento establecerá si tiene un estado auditable asociado.
- **VersionSupported** – Lista de versiones de protocolo soportadas por el punto extremo.
- **ReasonCode** – Valor del parámetro Reason-Code en la última instrucción RestartInProgress o DeleteConnection emitida por la pasarela para el punto extremo, o el valor especial 000 si el punto extremo está en el estado normal.
- **MaxMGCPDatagram** – Tamaño máximo del datagrama MGCP, en bytes, soportado por el punto extremo (véase 7.5.3). En el valor no se cuentan las taras de capas inferiores. El soporte de este parámetro es opcional. Si no se devuelve valor alguno, se tomará el tamaño máximo por defecto del datagrama MGCP.
- **Capabilities** – Capacidades del punto extremo; es similar al parámetro LocalConnectionOptions e incluye paquetes de eventos y modos de conexión. Si se informan capacidades desconocidas, simplemente NO SE TENDRÁN EN CUENTA. Si se necesita especificar que algunos parámetros, por ejemplo la supresión de silencio, solamente son compatibles con algunos códecs, la pasarela devolverá varios conjuntos de capacidades.
- **Algoritmo de compresión** – Lista de códecs soportados. HAY QUE utilizar los nombres literales definidos en la Rec. UIT-T J.161. NO SE DEBERÍAN TENER EN CUENTA los algoritmos de compresión desconocidos que se reciban. El resto de los parámetros se aplicarán a todos los códecs especificados en esta lista.
 - **Periodo de paquetización** – Se puede especificar un valor único o una gama de valores.
 - **Anchura de banda** – Se puede especificar un valor único o una gama de valores correspondiente a la gama de periodos de paquetización (suponiendo que no hay supresión de silencio).
 - **Compensación de eco** – Especifica si soporta o no la compensación de eco.
 - **Supresión de silencio** – Especifica si soporta o no la supresión de silencio.
 - **Tipo de servicio** – Especifica si soporta o no el tipo de servicio.
 - **Paquetes de eventos** – Lista de paquetes de eventos soportados. El primer paquete de eventos de la lista será el paquete por defecto.
 - **Modos** – Lista de modos de conexión soportados.
 - **Calidad de servicio dinámica** – Especifica si soporta o no la calidad de servicio dinámica.
 - **Seguridad** – Especifica si soporta o no los servicios de seguridad de IPCablecom. Si son soportados, pueden estar presentes también los siguientes parámetros:
 - **Conjuntos de cifrado RTP** – Lista de algoritmos de autenticación y criptación soportados por RTP.
 - **Conjuntos de cifrado RTCP** – Lista de algoritmos de autenticación y criptación soportados por RTCP.

El agente de llamada puede entonces decidir si utiliza la instrucción AuditConnection para obtener más información acerca de las conexiones.

ReturnCode es un parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

Si no se solicita ninguna información y el EndpointId es válido y completamente especificado, la pasarela devolverá simplemente una respuesta de éxito (código de retorno 200 – Transacción ejecutada normalmente).

Debe señalarse que toda la información devuelta es meramente una "instantánea". La recepción de nuevas instrucciones, la actividad local, etc., pueden alterar la mayor parte de las informaciones citadas anteriormente. Por ejemplo, el estado de colgado/descolgado puede cambiar antes de que el agente de llamada reciba la información antes descrita.

6.3.8.2 AuditConnection (auditar conexión)

La auditoría de conexiones individuales en un punto extremo se pueden realizar utilizando la instrucción AuditConnection.

```
ReturnCode
[, CallId]
[, NotifiedEntity]
[, LocalConnectionOptions]
[, Mode]
[, RemoteConnectionDescriptor]
[, LocalConnectionDescriptor]
[, ConnectionParameters]
    ← AuditConnection(EndpointId
                      , ConnectionId
                      [, RequestedInfo])
```

EndpointId identifica el punto extremo que se está auditando; NO SE UTILIZARÁN comodines. Si un cliente incorporado recibe una instrucción AuditConnection con comodines, TIENE QUE responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo). El parámetro **RequestedInfo** (que puede estar vacío) contiene la información que se solicita para el **ConnectionId** dentro del EndpointId especificado. Con esta instrucción se puede auditar la siguiente información de conexión:

CallId, NotifiedEntity, LocalConnectionOptions,
Mode, ConnectionParameters, RemoteConnectionDescriptor,
LocalConnectionDescriptor.

Si el punto extremo no soporta el parámetro de conexión que es objeto de la consulta, NO HA DE GENERAR un error, sino excluir ese parámetro en la respuesta.

Si el punto extremo soporta el parámetro de conexión que es objeto de la consulta, pero no tiene ningún valor para él, NO HA DE GENERAR un error, sino incluir ese parámetro en la respuesta con un valor vacío. En caso de ejecución satisfactoria únicamente, la respuesta TIENE QUE incluir información acerca de cada uno de los elementos sobre los cuales se ha solicitado información de auditoría. Los puntos extremos TIENEN QUE soportar todos los siguientes parámetros, excepto los que se señalan explícitamente como "facultativos":

- **CallId** – CallId de la llamada a la que pertenece la conexión.
- **NotifiedEntity** – "Entidad notificada" actual para el punto extremo.
- **LocalConnectionOptions** – LocalConnectionOptions suministrada para la conexión.
- **Mode** – Modo de conexión vigente.
- **ConnectionParameters** – Parámetros de conexión vigentes para la conexión.
- **LocalConnectionDescriptor** – LocalConnectionDescriptor que ha suministrado la pasarela para la conexión.
- **RemoteConnectionDescriptor** – El último RemoteConnectionDescriptor suministrado a la pasarela para la conexión en una instrucción anterior CreateConnection o ModifyConnection.

ReturnCode parámetro devuelto por la pasarela. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

Si no se ha solicitado ninguna información y el EndpointId corresponde a un punto extremo válido, la pasarela simplemente comprobará que la conexión especificada existe y, en caso afirmativo, devolverá una respuesta positiva (código de retorno 200 – transacción ejecutada).

6.3.9 Rearranque en curso

La pasarela utiliza la instrucción RestartInProgress (rearranque en curso) para indicar que un punto extremo, o un grupo de puntos extremos, se pone fuera de servicio o se pone nuevamente en servicio.

```
ReturnCode
[, NotifiedEntity]
[, VersionSupported]
    ← RestartInProgress (EndpointId
                        , RestartMethod
                        [, RestartDelay]
                        [ReasonCode])
```

EndpointId identifica los puntos extremos que se ponen en servicio o fuera de servicio. Se puede utilizar el comodín "todos de" ("all of") para aplicar la instrucción a un grupo de puntos extremos, por ejemplo, a todos los puntos extremos que están asociados a una interfaz específica, o incluso a todos los puntos extremos asociados con una pasarela determinada. **NO SE UTILIZARÁ** el comodín "any of". Si un agente de llamada recibe una instrucción Restart in Progress con el comodín "any of", **TIENE QUE** responder con un error (DEBERÍA ser el código de error 500 – Imposible realizar la transacción porque no se conoce el punto extremo).

El parámetro RestartMethod especifica el tipo de rearranque:

- Un método de rearranque "progresivo" ("graceful") indica que el punto extremo especificado (o los puntos) será puesto fuera de servicio después del "retardo de rearranque" ("restart delay") especificado. Las conexiones establecidas no se ven todavía afectadas, pero el agente de llamada deberá abstenerse de establecer nuevas conexiones y debe tratar de liberar con cuidado cualquier conexión existente. Al terminar el retardo de rearranque, la pasarela debería enviar un nuevo mensaje RSIP indicando el método de rearranque "inmediato" ("forced"). Así indicaría al agente de llamada que los puntos extremos ya no están en servicio.
- Un método de rearranque "inmediato" ("forced") indica que los puntos extremos especificados son retirados del servicio de forma abrupta. Las conexiones establecidas, si las hay, se pierden.
- Un método de rearranque "cancelar rearranque progresivo" ("cancel-graceful") indica que una pasarela está cancelando un método de rearranque progresivo iniciado previamente para los mismos puntos extremos. Cuando se envía esta instrucción, la pasarela permitirá inmediatamente el establecimiento de nuevas conexiones en esos puntos extremos.
- Un método de "rearranque" ("restart") indica que el servicio será restaurado en los puntos extremos después de "retardo de rearranque" especificado. No hay ninguna conexión establecida actualmente en los puntos extremos.
- Un método de "desconectado" ("disconnected") indica que el punto extremo ha pasado a la situación de desconectado y está ahora intentando establecer la conectividad. El "retardo de rearranque" especifica el número de segundos durante los cuales ha estado desconectado el punto extremo. Las conexiones establecidas no se ven afectadas.

El parámetro opcional "retardo de rearranque" se expresa como un número de segundos. Si este número está ausente, el valor del retardo se debe considerar nulo. En el caso del método

"progresivo", un retardo nulo indica que el punto extremo nunca se pondrá fuera de servicio como resultado de esta operación, y que el agente de llamada simplemente debería esperar la terminación natural de las conexiones existentes, sin establecer nuevas conexiones. El "retardo de rearranque" se considera siempre nulo en el caso del método "inmediato" y "cancelar rearranque progresivo". Un "retardo de rearranque" nulo para el método de "rearranque" indica que el servicio ya ha sido restablecido. Esto ocurrirá típicamente después del arranque/reinicio de la pasarela. Para mitigar los efectos de un cambio de dirección IP del cliente, podría ser que el agente de llamada tenga interés en resolver el nombre de dominio de cliente incorporado consultando al DNS con independencia del TTL (tiempo de actividad) de un registro de recursos vigente para el cliente incorporado restablecido.

Los clientes incorporados DEBERÍAN copiar para el agente de llamada un mensaje RestartInProgress "progresivo" o "inmediato" cuando son puestos fuera de servicio debido, por ejemplo, a una interrupción. Ahora bien, un cliente incorporado TIENE QUE enviar un mensaje RestartInProgress "inmediato" cuando la interrupción proviene del sistema de configuración. El agente de llamada no puede confiar en que recibirá siempre estos mensajes.

Los clientes incorporados TIENEN QUE enviar un mensaje RestartInProgress "rearranque" con un retardo nulo a sus respectivos agentes de llamada cuando son puestos de nuevo en servicio de conformidad con el procedimiento especificado en 6.4.3.5; los agentes de llamada pueden confiar en recibir este mensaje. Asimismo, los clientes incorporados TIENEN QUE enviar un mensaje RestartInProgress "desconectado" a su respectiva "entidad notificada" actual de conformidad con el procedimiento de "desconectado" especificado en 6.4.3.6. El parámetro "retardo de rearranque" NO SE UTILIZARÁ con el método de rearranque "inmediato" y "cancelar rearranque progresivo".

El parámetro opcional ReasonCode puede emplearse para indicar la causa del rearranque. El mensaje RestartInProgress se enviará a la "entidad notificada" actual para el EndpointId en cuestión. Se supone que se ha proporcionado un agente de llamada por defecto, es decir, "entidad notificada", para cada punto extremo, de modo que después de un reinicio el agente de llamada por defecto será la "entidad notificada" para cada punto extremo. Los clientes incorporados APROVECHARÁN todas las ventajas de los comodines para hacer mínimo el número de mensajes RestartInProgress generados cuando rearrancan múltiples puntos extremos en una pasarela y los puntos extremos son gestionados por el mismo agente de llamada.

ReturnCode es un parámetro devuelto por el agente de llamada. Indica el resultado de la instrucción y está formado por un número entero (véase 6.5) seguido opcionalmente de un comentario.

NotifiedEntity también PUEDE devolverse con la respuesta al mensaje RestartInProgress del agente de llamada; normalmente sólo debería devolverse en respuesta a "rearranque" o "desconectado" (véanse asimismo 6.4.3.5 y 6.4.3.6). Si el parámetro NotifiedEntity se incluye en la respuesta, especifica una nueva "entidad notificada" para el punto extremo (o los puntos); esta operación sólo DEBERÍA hacerse con el código de error 521 (Punto extremo redirigido). Obsérvese que el comportamiento de envío de NotifiedEntity en una respuesta se define únicamente para respuestas RestartInProgress y la operación NO DEBERÍA hacerse en respuestas a otras instrucciones. No está definido ningún otro comportamiento.

- Si la respuesta indica ejecución satisfactoria (código de retorno 200 – Transacción ejecutada), el rearranque en cuestión se ha completado satisfactoriamente y la NotifiedEntity devuelta es la nueva "entidad notificada" para el punto o puntos extremos.
- Si la respuesta del agente de llamada indica un código de error, el rearranque en cuestión todavía no ha terminado. Si la respuesta fue 521 (Punto extremo redireccionado), en la respuesta HAY QUE incluir un parámetro NotifiedEntity que especifique la nueva "entidad notificada" para el punto extremo (o los puntos), que HAY QUE utilizar cuando se reintente el rearranque en cuestión (como una nueva transacción).

En el caso de "rearranque" y "desconectado", HAY QUE reintentar este rearranque cuando el agente de llamada devuelva un código de error transitorio (4xx), y se DEBERÍA reintentar para los demás métodos de rearranque. Se RECOMIENDA terminar todos los tipos de rearranque cuando se devuelva un código de error permanente (5xx), salvo en el caso de 521, como se indicó anteriormente.

Por último, se puede devolver un parámetro **VersionSupported** con una lista de versiones soportadas si la respuesta ha indicado incompatibilidad de versiones (código de error 528).

6.4 Estados, cambio-por-fallo y condiciones de competencia

Para implementar la señalización de llamada apropiada, el agente de llamada debe hacer un seguimiento del estado del punto extremo, y la pasarela debe garantizar que los eventos son notificados adecuadamente al agente de llamada. Se pueden presentar condiciones especiales cuando rearrancan la pasarela o el agente de llamada: posiblemente sea necesario redirigir la pasarela a un nuevo agente de llamada durante los procedimientos de "cambio-por-fallo", o que el agente de llamada realice acciones especiales cuando la pasarela se pone fuera de servicio, o se rearranca.

6.4.1 Recapitulación y principales consideraciones

Como se ha mencionado en 6.1.4, los agentes de llamada se identifican mediante su nombre de dominio, y cada punto extremo tiene una, y sólo una "entidad notificada" asociada con él en cualquier momento determinado. En esta cláusula recapitulamos y subrayamos las áreas que tienen una importancia especial en relación con la fiabilidad y el cambio-por-fallo en el MGCP:

- Un agente de llamada se identifica por su nombre de dominio, no por sus direcciones de red, y es posible que haya varias direcciones de red asociadas a un nombre de dominio.
- Un punto extremo sólo tiene un agente de llamada asociado en cualquier momento determinado. El agente de llamada asociado al punto extremo es el valor vigente de la "entidad notificada".
- La "entidad notificada" es inicialmente un valor suministrado. Cuando se reciben instrucciones con un parámetro NotifiedEntity para el punto extremo, incluidos nombres de punto extremo con comodín, la "entidad notificada" será el valor especificado. Si la "entidad notificada" para un punto extremo está vacía o no ha sido fijada explícitamente²², se restablece por defecto como "entidad notificada" la dirección de fuente de la última instrucción de tratamiento de la conexión o petición de notificación recibida para el punto extremo. Por tanto en este caso el agente de llamada será identificado por su dirección de red, lo que sólo DEBERÍA hacerse en casos excepcionales.
- Las respuestas a instrucciones se envían siempre a la dirección de fuente de la instrucción, con independencia de la "entidad notificada" actual. Cuando se necesita transportar con la respuesta un mensaje Notify, el datagrama también se envía a la dirección de fuente de la nueva instrucción recibida, sea cual sea la NotifiedEntity para cualquiera de las instrucciones.
- Cuando la "entidad notificada" se refiere a un nombre de dominio que se resuelve convirtiéndose en múltiples direcciones IP, los puntos extremos pueden cambiar entre estas direcciones, pero no pueden cambiar la "entidad notificada" a otro nombre de dominio por sí mismos. Sin embargo, un agente de llamada puede darles instrucciones para que efectúen la conmutación proporcionándoles una nueva "entidad notificada".
- Si un agente de llamada queda indisponible, los puntos extremos gestionados por el mismo pasarán finalmente a la situación de "desconectados". El único medio de que estos puntos

²² Esto puede ocurrir, por ejemplo, debido a la especificación de un parámetro NotifiedEntity vacío.

extremos se conecten de nuevo es que el agente de llamada que ha sufrido fallo esté de nuevo disponible, o que otro agente de llamada (reserva) ponga en contacto los puntos extremos afectados con una nueva "entidad notificada".

- Cuando otro agente de llamada (reserva) se ha hecho cargo del control de un grupo de puntos extremos, se supone que el agente de llamada que ha sufrido fallo comunicará y sincronizará con el agente de llamada de reserva para transferir el control de los puntos extremos afectados al agente de llamada original, si así se desea. Como alternativa, el agente de llamada que ha sufrido fallo podría sencillamente pasar a ser ahora el agente de llamada de reserva.

Se señala que no se proporciona la resolución de conflictos de transferencia entre agentes de llamada; confiamos totalmente en que los agentes de llamada conocen lo que hacen y lo que se comunican entre sí (aunque se puede utilizar la AuditEndpoint para conocer la "entidad notificada" actual).

6.4.2 Retransmisión y detección de asociaciones perdidas

El protocolo MGCP se organiza como un conjunto de transacciones, cada una de ellas formada por una instrucción y una respuesta. Puede haber pérdidas en los mensajes MGCP cursados por el UDP. Si no se ha recibido oportunamente una respuesta (véase 7.5), las instrucciones se repiten. Las entidades MGCP TIENEN QUE guardar en memoria una lista de las respuestas que han enviado a las transacciones recientes (es decir, una lista de todas las respuestas enviadas en los últimos T_{hist} segundos) y una lista de las transacciones que no han terminado de ejecutarse.

El valor por defecto de T_{hist} es 30 segundos.

Los identificadores de transacción de las instrucciones entrantes se comparan en primer lugar con los identificadores de transacción de las respuestas recientes. Si existe concordancia, la entidad MGCP no ejecuta la transacción y simplemente repite la respuesta anterior. Si no se encuentra concordancia con una respuesta anterior a una transacción, el identificador de transacción de la instrucción entrante se compara con la lista de transacciones que aún no se han terminado de ejecutar. Si se encuentra concordancia la entidad MGCP no ejecuta la transacción; el tratamiento posterior depende de la instrucción en particular. Si se trata de la instrucción CreateConnection o ModifyConnection, la entidad MGCP (en este caso la pasarela) ENVIARÁ una respuesta provisional. Para las demás instrucciones, simplemente no se tiene en cuenta. En cualquier caso, se proporcionará una respuesta definitiva cuando se termine de ejecutar la instrucción.

Este mecanismo de repetición se utiliza para protegerse contra cuatro tipos de errores posibles:

- errores de transmisión, por ejemplo la pérdida de un paquete debido al ruido en una línea o la congestión en una cola,
- fallo de un componente, por ejemplo si una interfaz para un agente de llamada pasa a estar indisponible,
- fallo del agente de llamada, por ejemplo si todas las interfaces de un agente de llamada pasan a estar indisponibles,
- cambio-por-fallo, cuando un nuevo agente de llamada se "hace cargo" transparentemente.

Los elementos deben ser capaces de obtener, a partir del historial, una estimación de la tasa de pérdida de paquetes. En un sistema configurado adecuadamente, esta tasa de pérdida debe ser muy baja, típicamente inferior al 1% como valor medio. Si un agente de llamada o una pasarela ha de repetir un mensaje varias veces, se puede suponer legítimamente que se está produciendo algo más que un error de transmisión. Por ejemplo, dada una tasa de pérdida de 1% uniformemente distribuida, la probabilidad de que fallen 5 tentativas de transmisión consecutivas es de 1 en 100 000 millones, lo que significa que un evento de fallo debe ocurrir menos de una vez cada 10 días para un agente de llamada que procese 1000 transacciones por segundo. (En efecto, el número de repeticiones que se considera excesivo debe ser una función de la tasa de pérdida de

paquetes predominante.) Cuando los errores no están uniformemente distribuidos, la probabilidad de fallos consecutivos puede hacerse algo superior. Debemos señalar que el "umbral de desconfianza" ("*suspicion threshold*"), que llamaremos "Max1", es normalmente menor que el "umbral de desconexión", que denominaremos "Max2". ES OBLIGATORIO que el valor de Max2 sea superior al valor de Max1.

Un algoritmo de retransmisión clásico contaría sencillamente el número de repeticiones sucesivas y concluiría que la asociación está interrumpida después de que el paquete ha sido retransmitido un número excesivo de veces (típicamente entre 7 y 11 veces). Para tener en cuenta la posibilidad de que se produzca un cambio-por-fallo en curso o no detectado, modificamos el algoritmo clásico como sigue (la figura 4 ilustra un algoritmo de retransmisión que incluye estas modificaciones):

- La pasarela COMPROBARÁ siempre la presencia de un nuevo agente de llamada. Esto puede ser señalado por:
 - la recepción de una instrucción donde NotifiedEntity apunte a un nuevo agente de llamada; o
 - la recepción de una respuesta de redirección que apunte a un nuevo agente de llamada.
- Si se detecta un nuevo agente de llamada, la pasarela REDIRIGIRÁ al nuevo agente de llamada las retransmisiones de instrucciones pendientes para los puntos extremos. Las respuestas a las instrucciones nuevas o antiguas se envían sin embargo a la dirección de fuente de la instrucción.
- Antes de cualquier retransmisión se comprueba que el tiempo transcurrido desde la emisión del datagrama inicial no excede de $T_{s_{max}}$. Si es superior a $T_{s_{max}}$, SE INTERRUMPIRÁN las retransmisiones. El punto extremo se desconectará cuando haya transcurrido $2 * T_{t_{hist}}$.
- Si el número de retransmisiones a este agente de llamada es igual a "Max1", la pasarela PUEDE interrogar el servidor de nombres a fin de detectar el posible cambio de las interfaces de agente de llamada, independientemente del tiempo de actividad (TTL, *time to live*) asociado con el registro DNS.
- Es posible que la pasarela tenga varias direcciones IP para el agente de llamada. Si el número de retransmisiones para esta dirección IP es superior a "Max1" e inferior a "Max2", y hay más direcciones IP que no han sido probadas, la pasarela TIENE QUE dirigir las retransmisiones a las direcciones alternativas restantes de su lista local. De otra parte, en caso de recepción de notificaciones de red explícitas (por ejemplo: ICMP red no conectada, sistema central no conectado, protocolo no conectado o puerto no conectado), la pasarela DEBERÍA intentar otras direcciones posibles (teniendo en cuenta eventuales consideraciones de seguridad).
- Si no quedan más interfaces por probar, y el número de retransmisiones es Max2, la pasarela DEBERÍA contactar una vez más con el DNS para ver si ha quedado disponible alguna otra interfaz. Si no hubiera ninguna otra interfaz disponible, SE INTERRUMPIRÁN las retransmisiones. El punto extremo se desconectará cuando haya transcurrido $2 * T_{t_{hist}}$.
- La pasarela INICIARÁ el procedimiento "desconectado" descrito en 6.4.3.6.
- El agente de llamada NO INTENTARÁ utilizar el punto extremo para nuevas llamadas hasta que se restablezca conectividad. Además, el agente de llamada IMPLEMENTARÁ un algoritmo para detectar el ulterior restablecimiento de conectividad con el punto extremo (por ejemplo, al recibir la respuesta a una instrucción periódica AuditEndpoint). Una vez restablecida la conectividad con el punto extremo, y siempre que no haya ninguna otra situación que impida soportar las llamadas en el punto extremo, el agente de llamada HARÁ LO NECESARIO para que el punto extremo pueda utilizarse para nuevas llamadas sin ninguna intervención manual.

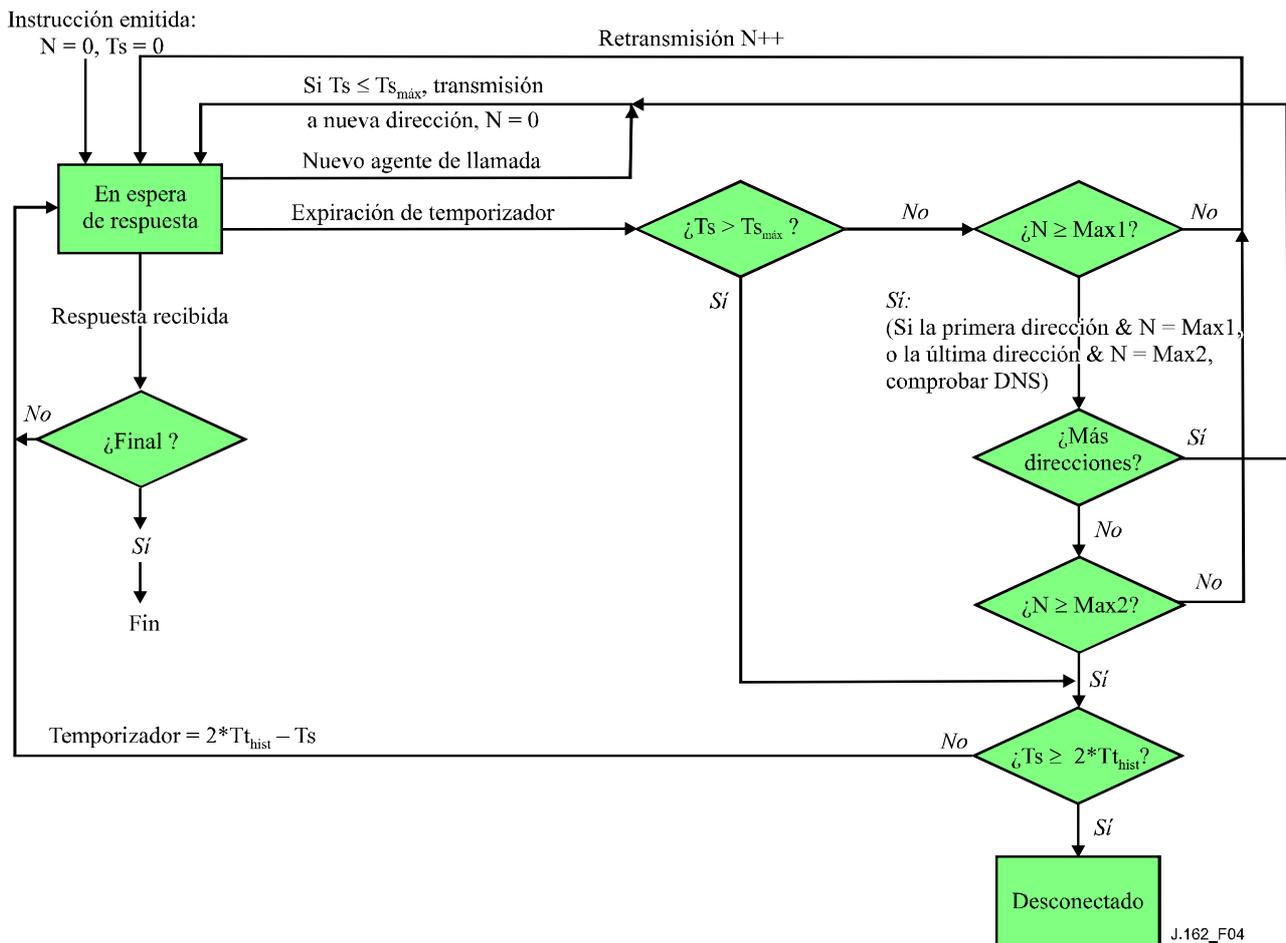


Figura 4/J.162 – Algoritmo de retransmisión

Para adaptarse automáticamente a la carga de la red, el MGCP especifica temporizadores de valores crecientes exponencialmente (véase 7.5.2). Si la temporización inicial se fija a 200 milisegundos, la pérdida de una quinta retransmisión será detectada después de 6 segundos aproximadamente. Esta cifra es probablemente un plazo de espera aceptable para detectar un cambio-por-fallo. Las retransmisiones deben continuar después de este plazo, no sólo para superar un problema de conectividad transitorio, sino también para conceder algún tiempo más para la ejecución de un cambio-por-fallo – una espera de un retardo total de 30 segundos es probablemente aceptable.

Sin embargo, es importante acotar el retardo máximo de retransmisiones. Antes de una retransmisión se comprueba si el tiempo transcurrido (T_s) desde el envío del datagrama inicial no es superior a $T_{s_{máx}}$. Si el tiempo transcurrido rebasa $T_{s_{máx}}$, SE INTERRUMPIRÁ la retransmisión. Al expirar $T_{s_{máx}}$, o cuando ya se han enviado todas las retransmisiones a todas las direcciones IP conocidas, hay una pausa antes de declarar desconectado el punto extremo. Esta pausa es un periodo de tiempo en que la única acción es esperar una respuesta de una de las retransmisiones recientes. La duración del periodo de reposo es lo que falta para completar dos veces la esperanza de vida de la transacción original ($2 * T_{t_{hist}}$). Esta ventana de tiempo permite que todas las transacciones activas finalicen o que expire su temporización, antes de declarar desconectado el punto extremo. Así se garantiza que el punto extremo reanuncia cada vez a partir de un estado despejado e inicial. El punto extremo se desconecta al rebasar el tiempo $2 * T_{t_{hist}}$. El valor $T_{s_{máx}}$ está relacionado con el valor $T_{t_{hist}}$: el valor $T_{t_{hist}}$ TIENE QUE ser igual o superior a $T_{s_{máx}}$ más el tiempo de propagación máximo de la red $T_{p_{máx}}$. Dicho de otra forma, SE TIENE QUE cumplir la siguiente relación para impedir que las instrucciones retransmitidas sean ejecutadas más de una vez:

$$T_{t_{hist}} \geq T_{s_{máx}} + T_{p_{máx}}$$

El valor por defecto de $T_{s_{m\acute{a}x}}$ es 20 segundos. Entonces, si se supone que el retardo de propagación máximo es de 10 segundos, las respuestas a las transacciones anteriores deben mantenerse durante un periodo de 30 segundos como mínimo. Es muy importante que el emisor y el receptor se ajusten a estos valores.

El valor por defecto de Max1 es de 5 retransmisiones y el valor por defecto de Max2 es de 7 retransmisiones. Estos dos valores pueden ser alterados por el proceso de configuración.

Además, ES NECESARIO que el proceso de configuración pueda desactivar una o ambas consultas DNS Max1 y Max2.

6.4.3 Condiciones de competencia

En esta cláusula describimos cómo el MGCP trata las condiciones de competencia.

En primer lugar, el MGCP trata las condiciones de competencia haciendo intervenir una noción de "lista de cuarentena" ("quarantine list"), que pone en situación de cuarentena los eventos, y detectando explícitamente la falta de sincronización, por ejemplo, el caso de discordancia del estado de colgado-descolgado debido a la condición de doble toma de un punto extremo.

En segundo lugar, el MGCP no supone que el mecanismo de transporte mantendrá el orden de las instrucciones y las respuestas. Esto puede dar lugar a condiciones de competencia que pueden obviarse mediante un comportamiento apropiado del agente de llamada que ordene convenientemente las instrucciones.

Finalmente, en algunos casos, muchas pasarelas pueden decidir reiniciar a la vez el funcionamiento. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si un área pierde potencia o capacidad de transmisión durante un terremoto o una tormenta de hielo. Cuando se restablecen la potencia y la capacidad de transmisión, muchas pasarelas pueden decidir enviar simultáneamente instrucciones RestartInProgress, lo que podría llevar a un funcionamiento muy inestable si no se controla cuidadosamente.

6.4.3.1 Lista de cuarentena

Las pasarelas controladas por MGCP recibirán peticiones de notificación que indican buscar una lista de eventos. Los elementos de protocolo que determinan el tratamiento de estos eventos son la lista de eventos solicitados ("Requested Events"), el mapa de dígitos ("Digit Map"), el tratamiento de la cuarentena ("Quarantine Handling") y la lista de eventos detectados ("Detect Events").

Cuando se inicializa el punto extremo, la lista de eventos solicitados contiene solamente eventos persistentes para el punto extremo, y el mapa de dígitos se supone vacío. La pasarela que recibe una instrucción NotificationRequest empieza a observar si en el punto extremo ocurren los eventos mencionados en la lista, incluidos los eventos persistentes.

Los eventos se examinan a medida que ocurren. La acción que sigue la determina el parámetro "action" (acción) asociado con el evento en la lista de eventos solicitados, y también el mapa de dígitos. Los eventos definidos como "accumulate" o "accumulate according to digit map" se acumulan en la lista de eventos observados. Los eventos señalados como "accumulate according to the digit map" se acumularán además en la "cadena de marcación vigente" ("current dial string"). Esta actuación continuará hasta que se encuentre un evento que origine una instrucción Notify que se enviará a la "entidad notificada" actual.

Entonces la pasarela transmitirá la instrucción Notify y pondrá al punto extremo en un "estado notificación". Mientras el punto extremo se encuentre en este "estado notificación", los eventos detectados en el mismo son almacenados en una memoria intermedia de cuarentena para su posterior procesamiento. Los eventos "se ponen en cuarentena" en este sentido. Los eventos detectados son los eventos especificados por la unión del parámetro RequestedEvents y el parámetro DetectEvents recibido más recientemente o, en caso de que no se haya recibido ningún parámetro DetectEvents, los eventos a que se hace referencia en el parámetro RequestedEvents. Se detectan también los eventos persistentes.

El punto extremo sale del "estado notificación" cuando se recibe la respuesta (ejecución satisfactoria o fallo) a la instrucción Notify²³. La instrucción Notify se puede retransmitir en el "estado notificación", como se especifica en 6.4.2. Si el punto extremo está desconectado o se desconecta (véase 6.4.2) durante este estado, nunca se recibirá una respuesta a la instrucción Notify. Así pues, la instrucción Notify se perdería y por tanto ya no se consideraría pendiente, pero el punto extremo permanece en "estado notificación". Si se produce esto, la finalización del procedimiento desconectado que se describe en 6.4.3.6 causará que el punto extremo salga del "estado notificación".

Cuando el punto extremo sale del "estado notificación" se repone la lista de eventos observados y la "cadena de marcación vigente" del punto extremo a un valor nulo.

Seguidamente, el funcionamiento de la pasarela depende del valor del parámetro QuarantineHandling en la instrucción NotificationRequest originaria.

Si el agente de llamada especificó que espera como mucho una notificación en respuesta a la instrucción de petición de notificación (modo "lockstep"), la pasarela simplemente SEGUIRÁ acumulando eventos en la memoria intermedia de cuarentena hasta que reciba la siguiente instrucción de petición de notificación. Hasta que esto suceda el punto extremo se encuentra en un "estado lockstep", y los eventos que ocurran y que se tengan que detectar simplemente se almacenan en la memoria intermedia de cuarentena. Los eventos que se han de almacenar en cuarentena son los mismos que en el "estado notificación". El punto extremo saldrá del "estado lockstep" cuando se reciba y ejecute satisfactoriamente la nueva NotificationRequest.

Ahora bien, si la pasarela está autorizada a enviar múltiples instrucciones Notify sucesivas (modo "loop"), procederá del modo siguiente. Al salir del "estado notificación", repone la lista de eventos observados y la "cadena de marcación vigente" del punto extremo a un valor nulo e inicia el procesamiento de la lista de eventos en cuarentena, para lo cual emplea la lista recibida de eventos solicitados y el mapa de dígitos. Al procesar estos eventos, la pasarela puede encontrarse con un evento que cause el envío de una instrucción Notify. En ese caso, la pasarela podrá comportarse de una de las dos siguientes maneras:

- puede transmitir inmediatamente una instrucción Notify que informe de todos los eventos que se han acumulado en la lista de eventos observados hasta el evento originario, incluido éste, y deja en la memoria de cuarentena los eventos sin procesar.
- puede tratar de vaciar la memoria de cuarentena y transmitir una sola instrucción Notify que informe de varios conjuntos de eventos. Entonces HAY QUE dar un valor nulo a la "cadena de marcación vigente" después de cada evento originario. Los eventos posteriores al último evento originario SE DEJARÁN en la memoria de cuarentena.

Si la pasarela transmite una instrucción Notify, el punto extremo quedará nuevamente en el "estado notificación" hasta que se reciba el acuse de recibo (según lo descrito anteriormente). Si la pasarela no encuentra un evento en cuarentena que causa una instrucción Notify, pondrá al punto extremo en un estado normal. Los eventos se procesan tal y como se reciben, exactamente del mismo modo que si se acabara de recibir una instrucción NotificationRequest.

Una pasarela puede recibir en cualquier momento una nueva instrucción NotificationRequest para el punto extremo, aun cuando éste esté desconectado, lo que surtirá también el efecto de sacar al punto extremo del "estado notificación", si la instrucción NotificationRequest se ejecuta satisfactoriamente. Se considera que la activación de una NotificationRequest incorporada es como recibir una nueva NotificationRequest, pero la lista vigente de ObservedEvents permanece inalterada, no se procesa nuevamente.

²³ Obsérvese que la acción Notify no se puede combinar con una NotificationRequest incorporada.

Cuando se recibe una nueva NotificationRequest en el "estado notificación", la pasarela DEBERÍA tratar de entregar la Notificación pendiente (no se considera que esté pendiente la notificación perdida por desconexión) antes de una respuesta de ejecución satisfactoria a la nueva NotificationRequest. Esto se realiza utilizando la funcionalidad de "adosamiento" del protocolo y colocando los mensajes (instrucciones y respuestas) que se han de enviar ordenados de modo que el mensaje más antiguo sea el primero. Los mensajes se envían a continuación en un solo paquete a la fuente de la nueva NotificationRequest, independientemente de la fuente y de la "entidad notificada" para la instrucción antigua y nueva. Los pasos involucrados son los siguientes:

- 1) La pasarela prepara un mensaje que cursa en un solo paquete una repetición de la antigua instrucción Notify pendiente y la respuesta a la nueva instrucción NotificationRequest.
- 2) El punto extremo es retirado a continuación del "estado notificación" sin esperar a la respuesta a la instrucción Notify.
- 3) Se conserva una copia de la instrucción Notify pendiente hasta que se reciba una respuesta. Si expira un plazo estipulado, se repetirá la instrucción Notify en un paquete que cursará también una repetición de la respuesta a la NotificationRequest:
 - Si se pierde el paquete que transporta la respuesta a la NotificationRequest, el agente de llamada retransmitirá la NotificationRequest. La pasarela responderá a esta repetición retransmitiendo en un solo paquete la instrucción Notify pendiente y la respuesta a la NotificationRequest – este datagrama se enviará a la fuente de la NotificationRequest.
 - Las notificaciones de un determinado punto extremo SE ENTREGARÁN en orden. Si la pasarela tiene que transmitir una nueva Notify antes de que se reciba una respuesta a la Notify anterior, prepara un paquete que transporte una repetición de la Notify antigua, una repetición de la respuesta a la última NotificationRequest y la nueva Notify, este datagrama será enviado a la "entidad notificada" vigente.

Después de recibir una instrucción NotificationRequest, la lista de "eventos solicitados" y el mapa de dígitos (si se ha proporcionado uno nuevo) son sustituidos por los parámetros recibidos más recientes, y la "cadena de marcación vigente" se pone a un valor nulo. Además, cuando la NotificationRequest se recibió en el "estado notificación", la lista de eventos observados se repone a un valor nulo. El comportamiento posterior estará entonces condicionado por el parámetro QuarantineHandling. El parámetro puede especificar que los eventos en cuarentena y los eventos observados (que es el caso de una lista vacía) han de ser descartados, en cuyo caso se descartarán todos los eventos en cuarentena y observados. Si el parámetro especifica que se deben procesar los eventos en cuarentena y observados, la pasarela iniciará el procesamiento de la lista de esos eventos utilizando la lista recientemente recibida de "eventos solicitados" y el "mapa de dígitos" si ha sido proporcionado. Al procesar estos eventos, la pasarela puede encontrar un evento que origine el envío de una instrucción Notify. Si éste es el caso, la pasarela transmitirá inmediatamente una instrucción Notify que comunicará todos los eventos que estaban acumulados en la lista de "eventos observados" incluido el evento originario, dejando los eventos no procesados en la memoria de cuarentena. El punto extremo entra de nuevo a continuación en el "estado notificación".

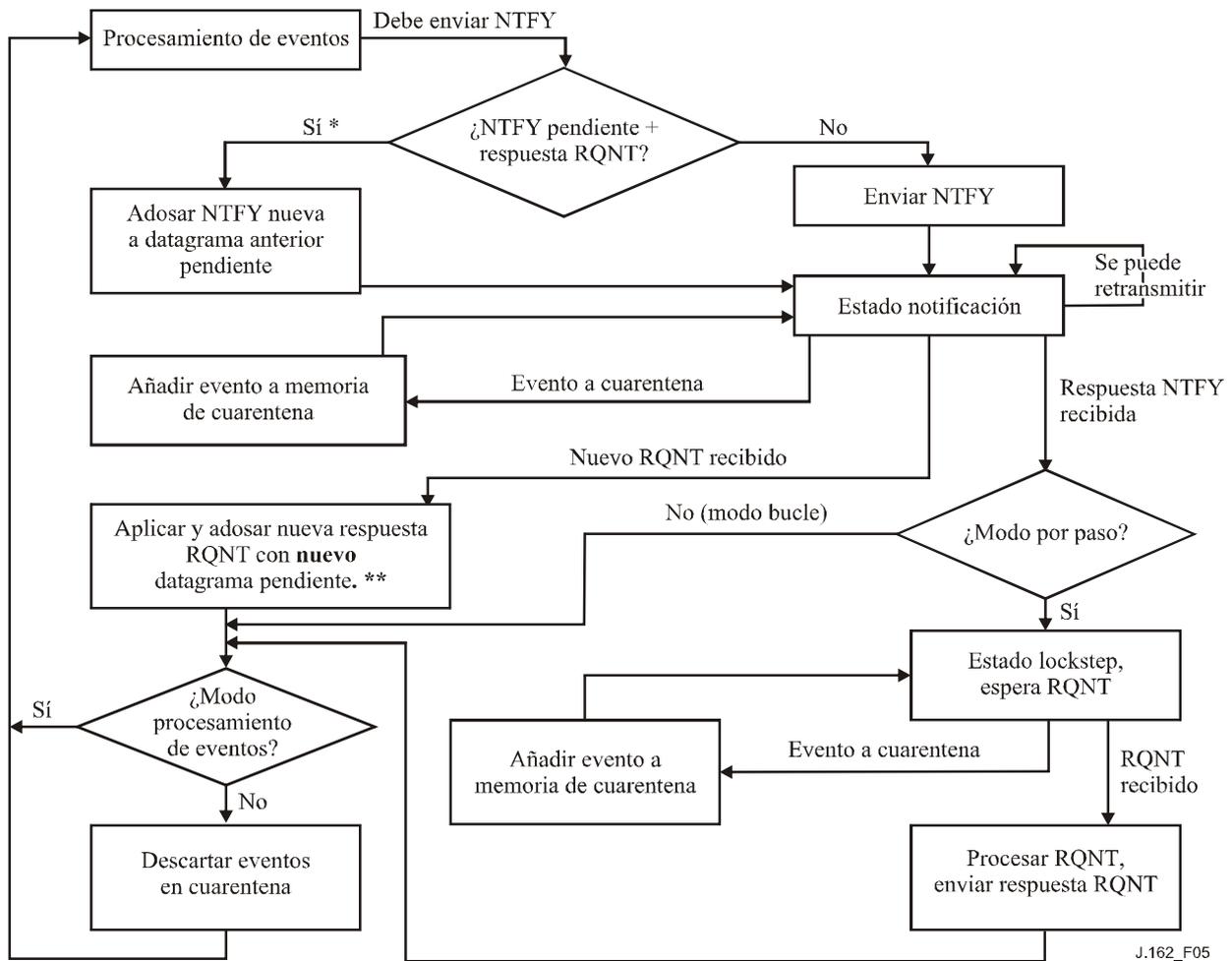
Es posible que se reciba una nueva notificación mientras la pasarela acumula eventos con arreglo a las peticiones de notificación previas, pero que todavía no ha detectado ningún evento determinante de notificación. El tratamiento de los eventos por notificar viene determinado, al igual que para los eventos en cuarentena, por los parámetros tratamiento de cuarentena:

- Si el parámetro tratamiento de cuarentena especifica que no se tengan en cuenta los eventos en cuarentena, simplemente se vacía la lista de eventos observados.
- Si el parámetro tratamiento de cuarentena especifica que se han de procesar los eventos en cuarentena, la lista de eventos observados se transfiere a la lista de eventos en cuarentena. Después se vacía la lista de eventos observados y se procesa la lista de eventos en

cuarentena. La única excepción es la activación de una NotificationRequest incorporada. En este caso, no se altera la lista de eventos observados, en lugar de procesarla de nuevo.

El procedimiento anterior se aplica a todas las formas de peticiones de notificación, sea que formen parte de una instrucción de tratamiento de la conexión o que sean proporcionadas como una instrucción NotificationRequest. Las instrucciones de tratamiento de la conexión que no incluyen una petición de notificación, ni son afectadas por el procedimiento anterior ni repercuten en el mismo.

La figura 5 ilustra el procedimiento especificado anteriormente suponiendo que todas las transacciones se ejecutan con éxito.



* Se sigue este camino cuando la pasarela tiene que enviar un nuevo mensaje Notify mientras espera la respuesta a un Notify anterior en el mismo punto extremo. Puede ocurrir cuando se recibe un nuevo RQNT en "Estado notificación", como se explica en el texto que acompaña a este diagrama.

** El "nuevo datagrama pendiente" es el que contiene el mensaje Notify pendiente, posiblemente adosado con otros mensajes Notify y respuestas RQNT, que se estaba retransmitiendo en el "estado notificación" al recibir el nuevo RQNT. Es facultativo entregar en orden la respuesta RQNT con los Notify pendientes; la pasarela puede enviar la respuesta RQNT en otro datagrama. En cambio, es obligatorio entregar los Notify en orden.

Figura 5/J.162 – Procedimientos de lista de eventos en cuarentena

Los agentes de llamada DEBERÍAN dar la respuesta a un mensaje Notify procesado satisfactoriamente, y la nueva NotificationRequest, en el mismo datagrama utilizando el mecanismo de adosamiento²⁴.

6.4.3.2 Detección explícita

Un elemento clave relativo al estado de varios puntos extremos es la posición colgado-descolgado. Si bien los eventos de cambio de estado colgado-descolgado son persistentes en NCS, todavía pueden producirse condiciones de competencia y discordancia de estados cuando, por ejemplo, el usuario decide descolgar el teléfono mientras que el agente de llamada está solicitando a la pasarela que espere eventos de descolgado y posiblemente aplique una señal de timbre (la condición de "doble toma" muy conocida en las capacidades basadas en la voz).

Para evitar que se produzca esta situación de competencia, la pasarela COMPROBARÁ la condición del punto extremo antes de responder a una NotificationRequest. En particular, TIENE QUE devolver un error:

- 1) Si se solicita a la pasarela que notifique una transición a "descolgado" cuando el teléfono está ya descolgado (código de error 401 – teléfono descolgado).
- 2) Si se solicita a la pasarela que notifique una condición de colgado o de "colgado instantáneo" ("flash hook") cuando el teléfono está ya colgado (código de error 402 – teléfono colgado).

De otra parte, la definición de cada una de las señales puede especificar que la señal operará solamente en determinadas condiciones, por ejemplo, la señal de respuesta solamente se producirá si el teléfono ya está descolgado. Si existen tales requisitos previos para una señal dada, la pasarela DEVOLVERÁ el error especificado en la definición de la señal en el caso de que estos prerrequisitos no se cumplan.

Hay que señalar que la comprobación de la condición se efectúa cuando se recibe la petición de notificación, y el evento real que ha causado la condición vigente puede haber sido comunicado o ignorado anteriormente, o puede encontrarse actualmente en cuarentena.

Las otras variables de estado de la pasarela, tales como la lista de eventos solicitados o lista de señales solicitadas, son sustituidas enteramente después de cada NotificationRequest cursada satisfactoriamente, lo que evita cualquier discrepancia a largo plazo entre el agente de llamada y la pasarela.

Si una NotificationRequest no se procesa satisfactoriamente, esté o no incluida en una instrucción de tratamiento de la conexión, la pasarela continuará simplemente como si la instrucción nunca se hubiera recibido, pero devolverá un error. Al igual que las demás transacciones, la NotificationRequest SERÁ TRATADA como una transacción atómica. Por tanto, los cambios originados por la instrucción SERÁN DESHECHOS.

Al recibir una respuesta de error para indicar el fallo de una NotificationRequest, el agente de llamada HARÁ LO NECESARIO para que los eventos que el punto extremo tiene en cuarentena sean procesados o descartados, y poner el punto extremo nuevamente en modo de funcionamiento normal en que se notifican los eventos ahora solicitados cuando ocurren. Por ejemplo, supóngase que el agente de llamada recibe una respuesta con el código de error 401 "Teléfono ya descolgado" a un mensaje NotificationRequest para detectar la señal de descolgado. Entonces el agente de llamada debería considerar que el NotificationRequest no ha tenido efecto en el punto extremo, y que el punto extremo se encuentra en el mismo estado que tenía antes de recibir esa instrucción. Si el punto extremo conservaba eventos en cuarentena en el estado "lockstep" antes de recibir el

²⁴ Si un proveedor no acata esta Recomendación, debería estudiar cuidadosamente los posibles casos de fallo del agente de llamada.

NotificationRequest, seguirá conservando eventos en cuarentena en el estado "lockstep" después de enviar la respuesta de error "401". Para evitar que el punto extremo quede en un estado en que conservará eventos en cuarentena permanentemente, el agente de llamada debería enviar una nueva instrucción NotificationRequest con un conjunto diferente (posiblemente vacío) de eventos solicitados, para sacar el punto extremo del estado "lockstep" y dejarlo en el modo normal en que puede notificar nuevos eventos.

Se puede presentar otra condición de competencia cuando se envía una instrucción Notify poco antes de que la pasarela reciba una instrucción NotificationRequest. El RequestIdentifier se utiliza para relacionar las instrucciones Notify con las instrucciones NotificationRequest, lo que permite al agente de llamada determinar si la instrucción Notify fue generada antes o después de recibir la nueva NotificationRequest en la pasarela.

6.4.3.3 Semántica transaccional

A medida que aumentan los tiempos potenciales de finalización de las transacciones, debido, por ejemplo, a las reservas de recursos externos, se hace cada vez más importante la definición cuidadosa de la semántica transaccional. En particular, el tema de las condiciones de competencia, específicamente en lo que se refiere al estado de colgado-descolgado debe definirse precisamente.

Es importante considerar que el estado colgado-descolgado puede cambiar entre el momento en que se inicia una transacción y el momento en que se completa. De manera más general, podemos decir que la finalización satisfactoria de una transacción depende de una o más condiciones previas, las cuales pueden cambiar durante la ejecución de la transacción.

La semántica más sencilla para este fin consiste simplemente en exigir que todas las condiciones previas SE TIENEN que cumplir desde el momento en que se inicia la transacción hasta el momento en que se completa. De este modo, si se modifica alguna de las condiciones previas durante la ejecución de la transacción, la transacción FRACASARÁ. Además, tan pronto como se inicia la transacción todos los nuevos eventos son puestos en cuarentena. Al conocer el resultado de la transacción se procesan todos los eventos en cuarentena.

A título de ejemplo, consideremos una transacción que incluye una petición para el evento "descolgado". Cuando se inicia la transacción el teléfono está "colgado" y se cumple por tanto esta condición previa. Si el estado del gancho conmutador cambia a "descolgado" antes de que se complete la transacción, la condición previa no se satisface por más tiempo, y la transacción falla por tanto inmediatamente. Entonces el evento "descolgado" deberá ser almacenado en la memoria de cuarentena y después será procesado.

6.4.3.4 Ordenación de las instrucciones y tratamiento de la falta de ordenación

El MGCP no exige que el protocolo de transporte subyacente garantice la secuenciación de las instrucciones enviadas a una pasarela o a un punto extremo. Esta propiedad tiende a maximizar la oportunidad de las acciones pero presenta algunos inconvenientes. Por ejemplo:

- Las instrucciones Notify pueden retrasarse y llegar al agente de llamada después de la transmisión de una nueva instrucción NotificationRequest.
- Si se transmite una nueva NotificationRequest antes de que se reciba la respuesta a una petición anterior, no está garantizado que la respuesta a esta petición anterior no se reciba en segunda posición.

Los agentes de llamada y las pasarelas que deseen garantizar el funcionamiento coherente de los puntos extremos pueden utilizar las siguientes reglas:

- 1) Cuando una pasarela se ocupa de varios puntos extremos, las instrucciones pertenecientes a los diferentes puntos extremos pueden enviarse en paralelo, por ejemplo siguiendo un modelo en el que cada punto extremo es controlado por su propio proceso o su propio camino.

- 2) Cuando se crean varias conexiones en el mismo punto extremo, las instrucciones pertenecientes a diferentes conexiones se pueden enviar en paralelo.
- 3) En una conexión concreta, debería haber normalmente una sola instrucción pendiente (crear o modificar). No obstante, la instrucción DeleteConnection puede enviarse en cualquier momento. En consecuencia, una pasarela puede a veces recibir una instrucción ModifyConnection que se aplica a una conexión anteriormente suprimida. Tales instrucciones **NO SE TENDRÁN EN CUENTA**, y se devolverá un error (código de error 515 – Id de conexión incorrecto).
- 4) En un punto extremo determinado debería haber normalmente una sola instrucción NotificationRequest pendiente en un momento dado. El parámetro RequestId se utiliza para relacionar las instrucciones Notify con la NotificationRequest originaria.
- 5) Podría ocurrir que una instrucción DeleteConnection formada implícita o explícitamente con comodines, que se aplica a un grupo de puntos extremos, pase delante de una instrucción CreateConnection pendiente. El agente de llamada debe eliminar una a una todas las conexiones pendientes de realización en el momento en que se produjo la instrucción DeleteConnection global. Asimismo, no se deberían enviar nuevas instrucciones CreateConnection para puntos extremos denominados por los comodines hasta que se reciba una respuesta a la instrucción DeleteConnection confeccionada con comodines.
- 6) Cuando unas instrucciones están incorporadas en otras, **SE OBSERVARÁN** los requisitos de secuenciación para el conjunto de todas las instrucciones. Por ejemplo, una instrucción CreateConnection con una petición de notificación incorporada debe observar los requisitos de secuenciación para CreateConnection y NotificationRequest al mismo tiempo.
- 7) AuditEndpoint y AuditConnection no están sujetas a ninguna secuenciación.
- 8) RestartInProgress debe ser siempre la primera instrucción enviada por un punto extremo, tal como se define en procedimiento de reenganche (véase 6.4.3.5). Cualquier otra instrucción o respuesta debe ser entregada después de esta instrucción RestartInProgress (se permite el adosamiento).
- 9) Cuando se adosan múltiples mensajes en un solo paquete, los mensajes se procesarán siempre por orden.

Los clientes incorporados **TIENEN QUE** observar las reglas anteriores que especifican el comportamiento de las pasarelas, pero los clientes incorporados **NO PODRÁN** suponer que los agentes de llamada observan o no estas reglas. En consecuencia, las pasarelas siempre **RESPONDERÁN** a las instrucciones, sin tener en cuenta si observan o no las reglas señaladas anteriormente.

Para garantizar un funcionamiento regular, los clientes incorporados **DEBERÍAN** adoptar el siguiente comportamiento cuando no se observan una o más de las anteriores reglas:

- Si sólo se espera una instrucción pendiente (ModifyConnection, NotificationRequest), pero se recibe la misma instrucción en una nueva transacción antes de que finalice la anterior, la pasarela **DEBERÍA** considerar fracasada la instrucción anterior. Incluye el caso de encapsulación de una o más instrucciones. **SE RECOMIENDA** utilizar el código de error 407 (Transacción suspendida).
- En caso de recepción de una instrucción ModifyConnection para otra instrucción CreateConnection pendiente, simplemente se **DEBERÍA** rechazar la instrucción ModifyConnection. **SE RECOMIENDA** utilizar el código de error 400 (Error transitorio). Se señala que esta situación constituye un error de programación del agente de llamada.

Obsérvese que si la recepción de una nueva instrucción supone la suspensión de otra anterior, ésta última **SE DEBERÍA** suspender en todos los casos, que la nueva instrucción sea o no ejecutada satisfactoriamente. Por ejemplo, en caso de suspensión de una instrucción ModifyConnection por

una instrucción DeleteConnection, si ésta fracasa debido a una NotificationRequest encapsulada, la instrucción ModifyConnection será suspendida de todas formas.

6.4.3.5 Cómo evitar una avalancha en re arranque

Supongamos que se activa simultáneamente un número elevado de pasarelas. Si todas ellas han iniciado una transacción RestartInProgress, el agente de llamada se vería probablemente inundado, lo que podría conducir a pérdidas de mensajes y congestión de la red durante el periodo crítico de restauración del servicio. Para evitar tales avalanchas, SE APLICARÁN las siguientes directrices:

- 1) Cuando se activa una pasarela o se ponen en servicio los puntos extremos de una pasarela, la pasarela inicia un temporizador de re arranque con un valor aleatorio uniformemente distribuido entre 0 y un periodo de espera máximo (MWD, *maximum waiting delay*) que puede configurarse, por ejemplo 360 segundos (véase más adelante). HAY QUE evitar la sincronización de la generación de números aleatorios entre múltiples pasarelas que utilicen el mismo algoritmo.
- 2) La pasarela espera entonces la expiración de este temporizador, la recepción de una instrucción del agente de llamada o la detección de una actividad de usuario local, como por ejemplo, una transición a descolgado en una pasarela residencial. La condición de descolgado preexistente da como resultado la generación de un evento de descolgado.
- 3) Cuando expira el temporizador de re arranque, se recibe una instrucción o se detecta una condición de descolgado preexistente, la pasarela inicia el procedimiento de re arranque.

El procedimiento de re arranque establece simplemente que el punto extremo TIENE QUE enviar una instrucción RestartInProgress al agente de llamada informándole acerca del re arranque y garantizar además que el primer mensaje (instrucción o respuesta) que verá el agente de llamada procedente de este punto extremo será esta instrucción RestartInProgress. El punto extremo APROVECHARÁ todas las posibilidades de adosamiento para realizar esta operación. Por ejemplo, si tiene lugar una actividad de descolgar antes de que expire el temporizador de re arranque, se generará un paquete que contenga la instrucción RestartInProgress con una instrucción Notify adosada para el evento descolgar. En el caso de que expire el temporizador de re arranque sin ninguna otra actividad, la pasarela simplemente envía un mensaje RestartInProgress.

Obsérvese que si el mensaje RestartInProgress está adosado con la respuesta (R) a una instrucción recibida durante el re arranque, la retransmisión de RestartInProgress no requiere que se adose la respuesta R. Ahora bien, durante el re arranque del punto extremo, el reenvío de la respuesta R no requiere que se adose RestartInProgress para garantizar la entrega en orden de los dos mensajes. El procedimiento de re arranque termina una vez que se ha recibido una respuesta satisfactoria. Si se recibe como respuesta un error, el comportamiento dependerá del correspondiente código de error:

- Si el código de error indica un error transitorio (4xx), ES OBLIGATORIO reiniciar el procedimiento de re arranque (como si fuera una nueva transacción).
- Si el código de error es 521, el punto extremo se redirecciona, y HAY QUE reiniciar el procedimiento de re arranque (como si fuera una nueva transacción). La respuesta 521 debería incluir un NotifiedEntity, que será la "entidad notificada" hacia la que se deberá iniciar el re arranque.
- Si es otro tipo de error permanente (5xx), se RECOMIENDA que el punto extremo no vuelva a iniciar el procedimiento de re arranque por su cuenta (hasta la reinicialización) a no ser que se especifique lo contrario. Si se recibe una instrucción, el punto extremo TIENE QUE iniciar nuevamente el procedimiento de re arranque.

Si el punto extremo quedara en estado "desconectado" mientras realiza el procedimiento de re arranque, HAY QUE cursar el procedimiento desconectado especificado en la cláusula 6.4.3.6, y se envía un mensaje de "desconectado" ("disconnected") durante el procedimiento.

Se espera que cada punto extremo en una pasarela tenga un agente de llamada configurable (una "entidad notificada") hacia el cual dirigir el mensaje de rearranque inicial. Cuando el conjunto de puntos extremos en una pasarela es gestionado por más de un agente de llamada, se debe ejecutar el procedimiento anterior para cada conjunto de puntos extremos gestionado por un agente de llamada determinado. La pasarela APROVECHARÁ todas las posibilidades de aplicación de comodines para hacer mínimo el número de mensajes RestartInProgress generados cuando rearrancan múltiples puntos extremos en una pasarela y estos puntos extremos son gestionados por el mismo agente de llamada.

El valor del retardo MWD es un parámetro de la configuración que depende del tipo de la pasarela. Para determinar el valor de este parámetro en pasarelas residenciales se puede utilizar el siguiente razonamiento.

Los agentes de llamada se dimensionan habitualmente para gestionar el tráfico en la hora cargada, durante la cual se ocupará el 10% de las líneas como valor medio y la duración media de las llamadas será de 3 minutos. El procesamiento de una llamada requiere generalmente la ejecución de 5 ó 6 transacciones entre cada punto extremo y el agente de llamada. Según este sencillo cálculo se espera que el agente de llamada trate de 5 a 6 transacciones para cada punto extremo, cada 30 minutos por término medio, o, dicho de otro modo, una transacción aproximadamente cada 5 ó 6 minutos como media. Esto sugiere que un valor razonable del MWD para una pasarela residencial estaría comprendido entre 10 y 12 minutos. Si no existe una configuración explícita, los clientes incorporados UTILIZARÁN un valor por defecto de 600 segundos para el MWD.

6.4.3.6 Puntos extremos desconectados

Además del procedimiento de rearranque, los clientes incorporados tienen un procedimiento "desconectado", que se inicia cuando el punto extremo pasa a "desconectado" como se describe en 6.4.2. Debe señalarse aquí que los puntos extremos solamente se pueden desconectar cuando intentan comunicar con el agente de llamada. Un punto extremo que pasa a "desconectado" realiza las siguientes operaciones:

- 1) Se inicializa un temporizador de "desconectado" a un valor aleatorio uniformemente distribuido entre 0 y un retardo "de espera" inicial ($T_{d_{init}}$, *initial waiting delay*) que se puede configurar, por ejemplo, de 15 segundos. HAY QUE evitar la sincronicidad de la generación de números aleatorios entre múltiples pasarelas y puntos extremos que utilicen el mismo algoritmo.
- 2) La pasarela espera entonces el final de este temporizador, la recepción de una instrucción procedente del agente de llamada o la detección de una actividad del usuario local para el punto extremo, que puede ser por ejemplo una transición a descolgado.
- 3) Cuando expira el temporizador de "desconectado", se recibe una instrucción o se detecta una actividad del usuario local, la pasarela INICIARÁ el procedimiento de "desconectado" con un nuevo ID de transacción para el punto extremo. En el caso de una actividad del usuario local, debe además haber transcurrido un retardo de espera mínimo ($T_{d_{min}}$) de "desconectado" que se puede configurar, desde que la pasarela ha pasado al estado "desconectado" o desde la última vez que se terminó el procedimiento de "desconectado", a fin de limitar la velocidad a la cual se ejecuta el procedimiento.
- 4) Si el procedimiento de "desconectado" todavía dejó el punto extremo desconectado, se selecciona un nuevo valor del temporizador de "desconectado". El valor del temporizador SE TIENE QUE seleccionar entre 1,5 veces y el doble del valor del último temporizador, y PUEDE generarse de manera aleatoria, sujeto a un retardo "de espera" máximo ($T_{d_{máx}}$) de "desconectado" que se puede configurar, por ejemplo, 600 segundos, y la pasarela realiza nuevamente el paso 2.

El procedimiento de "desconectado" es análogo al procedimiento de reenganche en cuanto éste ahora sencillamente establece que el punto extremo TIENE QUE enviar una instrucción RestartInProgress al agente de llamada informándole de que el punto extremo ha sido desconectado y garantizar además que el primer mensaje (instrucción o respuesta) que ve ahora el agente de llamada procedente de este punto extremo TIENE QUE ser esta instrucción RestartInProgress. Cada vez que se inicia el procedimiento de "desconectado", la instrucción debe cumplir los requisitos de retransmisión normal y de identificadores de la transacción, (véase 6.4.2). El punto extremo APROVECHARÁ todas las posibilidades de adosado de mensajes.

El agente de llamada que recibe un mensaje RestartInProgress que contiene un método de reenganche de "desconectado" TIENE QUE hacer lo necesario para que los eventos puestos en cuarentena por el punto extremo sean procesados o descartados, y dejar nuevamente el punto extremo en modo de funcionamiento normal en que se notifican los eventos a medida que ocurren. En este caso el agente de llamada DEBERÍA enviar un mensaje NotificationRequest que contenga un parámetro para tratamiento en cuarentena con el valor "descartar".

El agente de llamada también puede realizar una o más de estas acciones: hacer auditoría del punto extremo, liberar todas las conexiones para el punto extremo o enviar un mensaje NotificationRequest solicitando al punto extremo que procese los eventos en cuarentena (véase 6.4.3.7).

Obsérvese que si el procedimiento "desconectado" ya ha comenzado cuando se recibe una instrucción, HAY QUE terminar el procedimiento de desconexión existente y HAY QUE iniciar el nuevo procedimiento. De esta manera es posible realizar el redireccionamiento del agente de llamada.

Se señala que el hecho de tener un punto extremo desconectado no significa que esté "fuera de servicio". Desconectado no es un estado de la disponibilidad de servicio del punto extremo sino una indicación de la incapacidad de este punto extremo para comunicar con el agente de llamada.

Obsérvese asimismo que si el mensaje RestartInProgress está adosado con la respuesta (R) a una instrucción recibida cuando está desconectado, la retransmisión de RestartInProgress se puede hacer sin adosar la respuesta R. Ahora bien, cuando el punto extremo está desconectado, con el reenvío de la respuesta R sí requiere que se adose RestartInProgress para garantizar la entrega en orden de los dos.

El procedimiento desconectado finaliza al recibir una respuesta satisfactoria. Las respuestas de error se tratan análogamente al procedimiento de reenganche (véase 6.4.3.5). Si hay que iniciar nuevamente el procedimiento "desconectado" porque se ha recibido una respuesta con error, las consideraciones relativas al temporizador de limitación de la velocidad siguen siendo aplicables. Es posible que un punto extremo desconectado quiera enviar una instrucción (aparte de RestartInProgress) mientras está desconectado. Esto sólo será posible cuando pueda accederse nuevamente al agente de llamada, lo cual plantea el problema de qué hacer entretanto con la instrucción. En un extremo, el punto extremo podría abandonar la instrucción inmediatamente, aunque esto no funcionaría muy bien cuando el agente de llamada esté de hecho disponible y el punto extremo todavía no haya terminado el procedimiento "desconectado" (considérese el caso, por ejemplo, en el que se acaba de recibir una NotificationRequest que da lugar a que se genere inmediatamente una Notify). Para impedir que se produzcan situaciones de este tipo, los puntos extremos desconectados NO ABANDONARÁN ciegamente las nuevas instrucciones a enviar durante un periodo de $T_{s_{máx}}$ segundos después de recibir una instrucción que no es de auditoría. Una forma de cumplir este requisito es utilizar una memoria temporal de instrucciones que se han de enviar, para lo cual el punto extremo debe asegurarse de que:

- no crea una cola larga de instrucciones que se han de enviar,
- no abruma al agente de llamada enviando rápidamente demasiadas instrucciones después de conectarse de nuevo.

Se considera suficientemente prudente almacenar en memoria instrucciones durante $T_{s_{m\acute{a}x}}$ segundos y, una vez el punto extremo se ha conectado de nuevo, limitar la velocidad de envió de las instrucciones almacenadas a una instrucción pendiente para cada punto extremo. Si el punto extremo no se conecta antes de $T_{s_{m\acute{a}x}}$ segundos, y se inicia un procedimiento "desconectado" durante esos $T_{s_{m\acute{a}x}}$ segundos, el punto extremo PUEDE adosar las instrucciones almacenadas a ese mensaje RestartInProgress. Si se ha enviado una instrucción, su retransmisión TIENE QUE cesar $T_{s_{m\acute{a}x}}$ segundos después del envió inicial, conforme a 6.4.2, siendo indiferente que sea una instrucción almacenada inicialmente o adosada anteriormente. Esta Recomendación deliberadamente no especifica ningún comportamiento adicional para un punto extremo desconectado. Por ejemplo, los proveedores PUEDEN optar por un silencio, presentar el tono de volver a llamar o incluso posibilitar que un fichero wav telecargado sea presentado en los puntos extremos afectados.

El valor por defecto de $T_{d_{init}}$ es de 15 segundos, el valor por defecto de $T_{d_{mín}}$ es de 15 segundos y el valor por defecto de $T_{d_{m\acute{a}x}}$ es de 600 segundos.

6.4.3.7 Cómo trata el agente de llamada los puntos extremos desconectados

Un punto extremo en estado "desconectado" puede acumular muchos eventos en la memoria de cuarentena. De otra parte, un punto extremo "desconectado" puede suprimir de forma autónoma conexiones establecidas (por ejemplo los rearranques de la pasarela). Por tanto, al restablecer la conectividad entre un punto extremo "desconectado" y su agente de llamada, el agente de llamada TIENE QUE estar preparado para lo siguiente:

- El gran número de mensajes Notify que podría generar el punto extremo si se procesan todos los eventos en cuarentena.
- La recepción de eventos viejos/caducados notificados por el punto extremo, que ya no son pertinentes. La memoria de cuarentena es una cola de entrada y salida cronológicas (FIFO), procesándose y notificando al agente de llamada primero los eventos más antiguos (si hay una petición). La acción que realice el agente de llamada al recibir un evento antiguo no será necesariamente significativa, si ese evento ya fue reemplazado por otros más recientes (por ejemplo, un evento "dígitos" perdería su significación si el punto extremo pasa después a descolgado).
- Incoherencia de estado de conexión entre el agente de llamada y el punto extremo: el agente de llamada asume que el punto extremo tiene una o más conexiones, pero éste en realidad no tiene conexiones.

Los agentes de llamada pueden utilizar cualquier mecanismo soportado por el protocolo para reaccionar a las anteriores situaciones. Esta es una de las soluciones posibles:

- 1) Se define una nueva variable booleana "disconnected-event-sync" que el agente de llamada mantiene para cada uno de sus puntos extremos. Si el valor de esta variable es "verdadero", se ha restablecido recientemente la conectividad con un punto extremo "desconectado", pero no se ha conseguido todavía la sincronización de ese evento/señal.

NOTA – Se precisa que esta variable se introduce para describir el comportamiento del agente de llamada y no implica una determinada implementación. La variable no es visible externamente.

- a) Al ser notificado de la desconexión de un punto extremo, el agente de llamada asigna el valor "verdadero" a disconnected-event-sync. En el procedimiento "desconectado" hay un mecanismo para informar al agente de llamada de la desconexión del punto extremo, mediante un mensaje RestartInProgress "desconectado". Al recibir acuse de recibo positivo del mensaje RSIP "desconectado", el punto extremo finaliza el procedimiento "desconectado". Entonces el punto extremo puede generar inmediatamente un Notify por dos motivos: enviar una instrucción Notify que tenía en memoria mientras estaba desconectado, o informar sobre un evento que origina Notify en la lista de cuarentena,

si el punto extremo se encontraba en estado "notificación" y en modo "loop" mientras estaba desconectado.

- Si el punto extremo funciona en modo "step", la respuesta al Notify no habilitará por sí sola la generación de otros mensajes Notify (sería necesaria otra instrucción NotificationRequest).
 - Ahora bien, si el punto extremo funciona en modo "loop", la respuesta al Notify habilitará la generación de otros mensajes Notify. Hemos dicho que esto no es siempre oportuno, porque los eventos notificados pueden estar caducados y puede haber muchos eventos en cuarentena, lo que supondría muchos mensajes Notify y los consiguientes mensajes NotificationRequest basados en información antigua.
- b) Mientras un punto extremo tenga la variable "disconnect-event-sync" con el valor "verdadero", el agente de llamada debería hacer lo necesario para que los eventos en cuarentena, posiblemente muchos, sean descartados o procesados de una forma controlada y ordenada. Hay varias soluciones:
- El agente de llamada puede enviar una sola instrucción NotificationRequest para especificar que se han de descartar todos los eventos en cuarentena. Al recibir un acuse de recibo positivo para esta instrucción, o al recibir un Notify con el mismo RequestIdentifier, el agente de llamada debería asignar el valor "falso" a la variable "disconnect-event-sync", con lo que se reanuda el tratamiento normal de eventos en el punto extremo. El inconveniente de esta solución es la supresión de los eventos acumulados, cualquiera que sea su número. Podría ocasionar una interrupción de servicio innecesaria. Para evitarlo serán necesarias extensiones de protocolo.
 - El agente de llamada puede enviar una instrucción NotificationRequest para especificar que se han de procesar los eventos en cuarentena. Si el punto extremo funciona en modo "step", informará de un solo evento originador de notificación para cada NotificationRequest recibida, pero en modo "loop" puede informar de varios eventos con una sola NotificationRequest.

Sabiendo que la información de los eventos notificados ya no es necesariamente significativa, el agente de llamada no debería procesar ciegamente estos eventos (por ejemplo, al recibir la notificación de un evento "descolgado", el agente de llamada no debería enviar automáticamente una NotificationRequest para aplicar el tono de invitación a marcar y solicitar la notificación de "colgado"). Más bien, el agente de llamada debe sincronizar sus datos de estado internos con el estado actual del punto extremo. Como el punto extremo adapta el tratamiento de señal/evento al estado actual del gancho conmutador en la línea, el agente de llamada podrá conocer el estado actual del gancho conmutador según la respuesta a NotificationRequest. Por ejemplo, si la respuesta a un NotificationRequest que solicita la detección de "colgado" es "402 – El teléfono ya está colgado", se sabe que la línea se encuentra actualmente en colgado. El agente de llamada puede optar por no tener en cuenta los eventos notificados que no considere significativos, según el estado actual del gancho conmutador (por ejemplo, no tener en cuenta un evento "dígitos" si la línea está entonces en "colgado").

Cuando se hayan procesado todos los eventos de la lista de cuarentena, el agente de llamada debería asignar el valor "falso" al indicador "disconnect-event-sync". El agente de llamada podrá considerar terminado el tratamiento de todos los eventos en cuarentena después de un plazo prudente T_{hist} , contado desde la última instrucción del agente de llamada para que el punto extremo procesara el siguiente evento (es decir, cuando expire un plazo T_{hist} desde que el agente de llamada respondió al anterior Notify en modo "loop", o desde que el agente de llamada recibió la última respuesta positiva a NotificationRequest en modo "step").

- 2) El estado desconectado de los puntos extremos no debería afectar las conexiones creadas en ellos. Sin embargo, cabe la posibilidad de que un punto extremo no pueda mantener una conexión, que entonces será suprimida y se enviará una instrucción DeleteConnection al agente de llamada. Si el punto extremo está desconectado, no es posible transmitir esta instrucción al agente de llamada, y éste no se enteraría de la supresión de esa conexión. Por tanto, al conocer que un punto extremo está desconectado, el agente de llamada debería hacer la auditoría para ver la lista de conexiones presentes en ese punto extremo.

6.5 Códigos de retorno y códigos de error

Todas las instrucciones MGCP reciben una respuesta. La respuesta contiene un código de retorno que indica la situación de la instrucción. El código de retorno es un número entero para el cual se han especificado tres gamas de valores:

- el valor 000 indica un acuse de respuesta²⁵;
- los valores entre 100 y 199 indican una respuesta provisional;
- los valores entre 200 y 299 indican una finalización fructuosa;
- los valores entre 400 y 499 indican un error transitorio;
- los valores entre 500 y 599 indican un error permanente.

Los valores que se acaban de definir se listan en el cuadro 4.

Cuadro 4/J.162 – Definición de los códigos de retorno

Código	Significado
000	Acuse de respuesta.
100	La transacción se está ejecutando actualmente. Un mensaje de finalización real seguirá más tarde.
200	La transacción solicitada se ha ejecutado normalmente.
250	La conexión o conexiones han sido suprimidas.
400	La transacción no se pudo ejecutar debido a un error transitorio.
401	El teléfono ya está descolgado.
402	El teléfono ya está colgado.
407	Transacción suspendida. La causa de la suspensión es una acción externa, por ejemplo, suspensión de una instrucción ModifyConnection por otra instrucción DeleteConnection.
500	La transacción no se pudo ejecutar porque el punto extremo es desconocido.
501	La transacción no se pudo ejecutar porque el punto extremo no está preparado.
502	La transacción no se pudo ejecutar porque el punto extremo no dispone de recursos suficientes.
503	No soporta plenamente el comodín "todos de" ("all of"). La transacción contenía un comodín "all of", y la pasarela no los soporta plenamente. Obsérvese que este código sólo está permitido para las NotificationRequest no vacías.
505	RemoteConnectionDescriptor no soportado. Este código DEBERÍA utilizarse cuando no soporta uno o varios parámetros o valores del RemoteConnectionDescriptor.

²⁵ El acuse de respuesta se utiliza para las respuestas provisionales (véase 7.8).

Cuadro 5/J.162 – Definición del código de motivo

Código	Significado
000	Punto extremo en estado normal (este código sólo se utiliza para responder a peticiones de auditoría).
900	Funcionamiento deficiente del punto extremo.
901	Punto extremo fuera de servicio.
902	Pérdida de conectividad de capa inferior (por ejemplo, sincronización en sentido descendente).
903	Se ha perdido la reserva de recursos QoS.

6.7 Uso de opciones de conexión locales y descriptores de conexión

La secuencia normal de establecimiento de una conexión bidireccional consta de al menos tres operaciones:

- 1) El agente de llamada solicita a la primera pasarela "crear una conexión" en un punto extremo. La pasarela atribuye los recursos para esa conexión y responde a la instrucción con una "descripción de la sesión" (a la que se hace referencia como su LocalConnectionDescriptor). La descripción de la sesión contiene la información que necesita la otra parte para enviar paquetes por la conexión recién creada.
- 2) El agente de llamada solicita a la segunda pasarela "crear una conexión" en un punto extremo. En la instrucción se transporta la "descripción de la sesión" proporcionada por la primera pasarela (a la que se hace referencia como su RemoteConnectionDescriptor). La pasarela atribuye los recursos para esa conexión y responde a la instrucción con su propia "descripción de la sesión" (LocalConnectionDescriptor).
- 3) El agente de llamada utiliza la instrucción "modificar conexión" para proporcionar al primer punto extremo esta segunda "descripción de la sesión" (que ahora es el RemoteConnectionDescriptor). Seguidamente, se puede entablar la comunicación en ambos sentidos.

Cuando el agente de llamada expide una instrucción Crear o Modificar conexión, hay tres parámetros que determinan los medios que soporta esa conexión:

- LocalConnectionOptions: Lo suministra el agente de llamada para controlar los parámetros de medios que utiliza la pasarela para la conexión. La pasarela que los recibe tiene que ajustarse a esos parámetros de medios hasta que se suprima la conexión o reciba una instrucción ModifyConnection.
- RemoteConnectionDescriptor: Lo suministra el agente de llamada para indicar los parámetros de medios que soporta la otra parte de la conexión. La pasarela que los recibe tiene que ajustarse a esos parámetros de medios hasta que se suprima la conexión o reciba una instrucción ModifyConnection.
- LocalConnectionDescriptor: Lo suministra la pasarela al agente de llamada para indicar los parámetros de medios que soporta para la conexión. La pasarela que los recibe tiene que ajustarse a esos parámetros de medios hasta que se suprima la conexión o la pasarela expida un nuevo LocalConnectionDescriptor. Además de los parámetros de medios asignados a la conexión, en LocalConnectionDescription la pasarela puede anunciar otras capacidades que soporta. Se señala que esas capacidades TIENEN QUE indicarse fuera de la línea "m=" en el SDP. La pasarela puede anunciar todas las capacidades que soporta, siendo indiferente los parámetros LCO o RCD recibidos del agente de llamada, y también los parámetros de medios asociados a la conexión.

La selección del códec y del periodo de paquetización tiene que realizarse, como se describe en esta cláusula, únicamente si:

Cuadro 4/J.162 – Definición de los códigos de retorno

Código	Significado
506	Imposible satisfacer simultáneamente LocalConnectionOptions y RemoteConnectionDescriptor. Este código DEBERÍA utilizarse cuando uno o varios parámetros o valores obligatorios de LocalConnectionOptions y RemoteConnectionDescriptor son incompatibles entre sí y/o el sistema no puede soportarlos a la vez (salvo para fracaso de negociación de códec – véase código de error 534).
508	Tratamiento de la cuarentena desconocido o no soportado.
510	La transacción no se pudo ejecutar porque se ha detectado un error de protocolo.
511	La transacción no se pudo ejecutar porque la instrucción contenía una extensión no reconocida.
512	La transacción no se pudo ejecutar porque la pasarela no está equipada para detectar uno de los eventos solicitados.
513	La transacción no se pudo ejecutar porque la pasarela no esta equipada para generar una de las señales solicitadas.
514	La transacción no se pudo ejecutar porque la pasarela no puede enviar el aviso especificado.
515	La transacción se refiere a un id de conexión incorrecto (puede haber sido ya suprimido).
516	La transacción se refiere a un id de llamada desconocido.
517	Modo no soportado o no válido.
518	Paquete no soportado o desconocido.
519	El punto extremo no tiene un mapa de dígitos.
520	La transacción no se pudo ejecutar porque el punto extremo se encontraba en "rearranque".
521	Redirección del punto extremo a otro agente de llamada.
522	Ninguno de los eventos o señales indicados.
523	Acción desconocida o combinación ilícita de acciones.
524	Incoherencia interna en LocalConnectionOptions.
525	Extensión desconocida en LocalConnectionOptions.
526	Anchura de banda insuficiente.
527	Falta RemoteConnectionDescriptor.
528	Versión de protocolo incompatible.
529	Avería interna de soporte físico.
532	Valor(es) no soportado(s) en LocalConnectionOptions.
533	Respuesta demasiado extensa.
534	Negociación de códec infructuosa.
538	Error de parámetro evento/señal (ausente, erróneo, no soportado, desconocido, etc..).

6.6 Códigos de motivo

La pasarela utiliza códigos de motivo cuando se suprime una conexión para informar al agente de llamada acerca el motivo de supresión de la conexión. También pueden emplearse en la instrucción RestartInProgress para informar al agente de llamada del motivo del rearranque. El código de motivo es un número entero, y los valores definidos se enumeran en el cuadro 5.

- a) la pasarela recibe un CRCX, o
- b) la pasarela recibe un MDCX con uno de los siguientes parámetros:
 - método de codificación (a: en LocalConnectionOptions);
 - periodo de paquetización (p: en LocalConnectionOptions);
 - periodo de paquetización múltiple (mp: in LocalConnectionOptions);
 - RemoteConnectionDescriptor.

Además, este proceso de selección del códec y del periodo de paquetización ha de emplear solamente la información contenida en la petición de conexión, sin retener ninguno de los valores que pudiesen haberse recibido en las anteriores peticiones de conexión. Por ejemplo, si una pasarela recibe un MDCX con todos los parámetros LCO necesarios, pero faltó el RemoteConnectionDescriptor, llevará a cabo la negociación como si nunca hubiera recibido el RemoteConnectionDescriptor de esa conexión. Análogamente, si en una instrucción MDCX se omiten todos los parámetros anteriores, los códecs y periodos de paquetización negociados existentes permanecerán intactos.

Al determinar qué códecs y periodos de paquetización habrán de proporcionarse en LocalConnectionDescriptor, la pasarela tendrá que examinar tres listas de códecs y periodos de paquetización:

- La lista de códecs y periodos de paquetización autorizados por LocalConnectionOptions. Un códec está autorizado por LocalConnectionOptions si cumple las restricciones especificadas en los campos método de codificación, periodo de paquetización y periodo de paquetización múltiple. Los campos omitidos, en su caso, no imponen restricción alguna en cuanto a los códecs autorizados.
- La lista de códecs y periodos de paquetización en RemoteConnectionDescriptor.
- La lista interna de códecs y periodos de paquetización que la pasarela puede soportar para la conexión. Una pasarela puede soportar uno o varios códecs y periodos de paquetización para una determinada conexión.

La selección del códec (incluidos todos los correspondientes parámetros de medios) puede describirse mediante las siguientes operaciones:

- 1) Se crea una lista aprobada de códecs/periodos de paquetización mediante la intersección de la lista interna y la lista de códecs/periodos de paquetización autorizados por LocalConnectionOptions. Si no se proporcionó LocalConnectionOptions, la lista aprobada será pues la lista interna de códecs/periodos de paquetización. Si se proporcionó LocalConnectionOptions, pero se omitió el parámetro códecs, LocalConnectionOptions autoriza tácitamente todos los códecs de la lista interna, siempre que no sean incompatibles con los periodos de paquetización especificados. Análogamente, si se proporcionó LocalConnectionOptions, pero se omitió el periodo o periodos de paquetización, LocalConnectionOptions autoriza tácitamente todos los periodos de paquetización de la lista interna.
- 2) Si la lista aprobada de códecs/periodos de paquetización está vacía, ha fracasado la negociación del códec y se genera como respuesta un error (se recomienda el código de error 534 – Negociación de códec infructuosa).
- 3) En caso contrario, la lista negociada de códecs/periodos de paquetización se crea mediante la intersección de la lista aprobada y la lista de códecs/periodos de paquetización autorizada por RemoteConnectionDescriptor. Si no se proporcionó RemoteConnectionDescriptor, la lista negociada será pues la lista aprobada de códecs/periodos de paquetización. Si RemoteConnectionDescriptor no contiene ningún flujo de medios, ha fracasado la negociación del códec y se genera como respuesta un error (se recomienda el código de error 534 – Negociación de códec infructuosa). Si, por el contrario,

RemoteConnectionDescriptor contiene varios flujos de medios, el MTA DEBERÍA aceptar solamente uno y rechazar el resto, para lo cual pondrá a cero los correspondientes puertos en LocalConnectionDescriptor. Si se omitió el periodo o periodos de paquetización pero se proporcionó RemoteConnectionDescriptor, la lista negociada será igual a la lista aprobada de periodos de paquetización. El MTA DEBE elegir razonablemente los valores por defecto según la RFC 2327, si el periodo de paquetización se omite explícitamente en LocalConnectionOptions y en RemoteConnectionDescriptor.

- 4) Si la lista negociada de códecs/periodos de paquetización está vacía, ha fracasado la negociación del códec y se genera como respuesta un error (se recomienda el código de error 534 – Negociación de códec infructuosa).
- 5) En caso contrario, la negociación del códec se ha llevado a cabo con éxito y se devuelve la lista de códecs/periodos de paquetización en LocalConnectionDescriptor.

Obsérvese que tanto LocalConnectionOptions como RemoteConnectionDescriptor pueden contener una lista de códecs ordenada por preferencia. Cuando se suministren ambas, la pasarela debería ajustarse a lo indicado en LocalConnectionOptions. Cabe observar que el procedimiento anterior sirve para negociar los métodos de codificación y los periodos de paquetización, a diferencia de los procedimientos que sirven únicamente para los métodos de codificación. De este modo se logra la coherencia de QoS local y distante en el modelo de QoS segmentado que se emplea en IPCablecom.

En caso de que la pasarela soporte más de un códec por punto extremo, hay dos opciones que la pasarela puede emplear para decidir cuántos códec desea soportar para esa conexión:

- 1) La pasarela soporta múltiples códecs y puede alternar en tiempo real entre ellos. La pasarela devuelve todos los códigos negociados en los flujos de medios SDP y reserva el límite superior mínimo (LUB, *least-upper-bound*) de conformidad con la Rec. UIT-T J.163. Este LUB se reserva para poder alternar satisfactoriamente entre los diferentes códecs. Múltiples códecs en la línea "m=" significa que el dispositivo debe estar preparado para recibir paquetes de medios con cualquiera de los códecs negociados. Asimismo, la pasarela podrá enviar paquetes de medios con cualquiera de los códecs negociados y alternar entre ellos según proceda.
- 2) La pasarela soporta uno o varios códecs pero no puede alternar en tiempo real entre ellos. Por consiguiente, la pasarela negocia y devuelve únicamente un códec en el flujo de medios SDP (otra posibilidad es que la pasarela indique los otros códecs soportados en el atributo 'X-pc-códecs' del SDP) y reserva el ancho de banda para ese códec negociado en el flujo de medios, de conformidad con la Rec. UIT-T J.163. En este método, los cambios de códec tienen que iniciarlos el CMS a fin de que el códec se cambie al mismo tiempo que se restablece el ancho de banda, de conformidad con la Rec. UIT-T J.163.

6.7.1 Negociación RFC 2833

En la lista interna de códecs soportados HAY QUE incluir el códec de evento telefónico con los eventos 0-15. Así, el relé DTMF RFC 2833 se utilizará para la conexión cada vez que lo autorice LCO (se ha incluido o hay un parámetro a: vacío) y lo permita el RCD.

Ejemplo de LCO que autoriza la retransmisión DTMF RFC 2833:

L: a:PCMU;PCMA;telephone-event, mp:10;20;-

El códec de evento telefónico NO SERÁ el único suministrado en LCO por el CMS. Si el MTA recibe un LCO que sólo contiene el códec de evento telefónico, DEVOLVERÁ el código de error 524 – Incoherencia interna en LocalConnectionOptions. Si la lista de códecs aprobados, conforme a 6.7, sólo contiene el códec de evento telefónico, el punto extremo DEVOLVERÁ el código de error 534 – Negociación de códec infructuosa. Asimismo, si la lista de códecs negociados, conforme a 6.7, sólo contiene el códec de evento telefónico, el punto extremo DEVOLVERÁ el código de error 534.

Si la conexión utiliza el parámetro periodo de paquetización de LCO, el punto extremo TIENE QUE utilizar esa tasa de paquetización para los paquetes de retransmisión DTMF. Si se utiliza el parámetro periodo de paquetización múltiple de LCO, el CMS TIENE QUE utilizar la notación de guión para la tasa de paquetización en el códec de evento telefónico. Si el punto extremo recibe un LCO con el parámetro periodo de paquetización múltiple, y la tasa de paquetización del códec de evento telefónico no aparece con un guión, el punto extremo TIENE QUE devolver el código de error 524 – LCO incoherente. Si un punto extremo devuelve un LCD que incluye la posibilidad de recibir el códec de evento telefónico, TIENE QUE utilizar la notación de guión para la tasa de paquetización en el atributo mptime del SDP.

Ejemplo de LCD que anuncia soporte de dígitos DTMF RFC 2833:

```
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0 8 105
a=mptime:10 20 -
a=rtpmap:105 telephone-event/8000/1
```

En la Rec. UIT-T J.161 se informa más ampliamente sobre la utilización de dígitos DTMF RFC 2833.

6.7.2 Selección del intervalo de paquetización de códec para T.38

El procedimiento de selección del periodo de paquetización para T.38 es el mismo descrito para los códecs de audio (véase 6.7).

Hay que incluir consideraciones especiales de D-QoS para T.38. Si se habilita T.38 y hay que utilizar D-QoS, el CMS DEBERÍA considerar los requisitos de ancho de banda para T.38 en un determinado periodo de paquetización, en su cálculo del LUB, para autorizar suficiente ancho de banda en previsión de una conmutación ulterior a T.38. El CMS conoce esta tasa de paquetización, por defecto o por configuración. Si después el CMS da instrucciones al punto extremo para conmutar a T.38, mediante una instrucción MCDX en la misma puerta, ES CONDICIÓN que el periodo de paquetización utilizado para T.38 sea explícitamente especificado en LocalConnectionOptions o el valor por defecto esté dentro de los recursos D-QoS autorizados anteriormente. Si la puerta actual no puede satisfacer la petición de ancho de banda del MTA, el CMS ESTABLECERÁ una nueva puerta que pueda satisfacer esa petición y retransmitirá el nuevo GateID al MTA en el MDCX.

Ahora bien, el punto extremo NO INCLUIRÁ T.38 en su cálculo del LUB al recibir una instrucción CRCX o MDCX cuando se solicita D-QoS, a no ser que en la negociación de códec se hubiera seleccionado "image/t38". Si "image/t38" es el único método de codificación especificado en Local Connection Options de una instrucción CRCX o MDCX, el punto extremo CONSIDERARÁ T.38 en el periodo de paquetización especificado sólo en su cálculo del LUB. El extremo distante podría enviar paquetes T.38 con un periodo de paquetización superior al autorizado por el agente de llamada local, conforme a J.161, pero el punto extremo NO CONSIDERARÁ estos periodos de paquetización superiores en su cálculo de utilización de ancho de banda en sentido descendente. El ancho de banda es suficiente para soportar un posible periodo de paquetización superior.

6.7.3 Negociación del IP y el puerto del punto distante

El IP y el puerto del punto distante se indican en Remote Connection Descriptor. Después de recibirlos en una instrucción de proceso de llamada tramitada satisfactoriamente (por ejemplo, una

instrucción Modify Connection) el punto extremo LOS SEGUIRÁ utilizando hasta que reciba otro Remote Connection Descriptor que especifique otro IP y puerto del punto distante, o hasta que se suprima la conexión. Obsérvese que la recepción de una instrucción Modify Connection sin un Remote Connection Descriptor, que puede iniciar una negociación de códec, no invalida el actual IP ni el puerto del punto remoto, aunque se haya producido un cambio de datos audio a imagen, o viceversa.

7 Protocolo de control de pasarela de medios

El MGCP implementa la interfaz de control de pasarela de medios como un conjunto de transacciones. Cada transacción está constituida por una instrucción y una respuesta obligatoria. Hay ocho tipos de instrucciones:

- CreateConnection (crear conexión).
- ModifyConnection (modificar conexión).
- DeleteConnection (suprimir conexión).
- NotificationRequest (petición de notificación).
- Notify (notificar).
- AuditEndpoint (auditar punto extremo).
- AuditConnection (auditar conexión).
- RestartInProgress (rearranque en curso).

Las cuatro primeras instrucciones son enviadas por el agente de llamada a una pasarela. La instrucción Notify es enviada por la pasarela al agente de llamada. La pasarela puede también enviar una instrucción DeleteConnection como se define en 6.3.6. El agente de llamada puede enviar a la pasarela cualquiera de las dos instrucciones auditar y, finalmente, la pasarela puede enviar una instrucción RestartInProgress al agente de llamada.

7.1 Descripción general

Todas las instrucciones están formadas por un encabezamiento de instrucción, seguido por una descripción de sesión en algunas instrucciones.

Todas las respuestas están formadas por un encabezamiento de respuesta, seguido por una descripción de sesión en algunas instrucciones.

Los encabezamientos y las descripciones de sesión se codifican como un conjunto de líneas de texto separadas por un carácter retorno de carro y salto de línea (u, opcionalmente, por un carácter único de salto de línea). Los encabezamientos están separados de la descripción de sesión por una línea vacía.

El MGCP utiliza un identificador de transacción cuyo valor oscila entre 1 y 999999999 para relacionar las instrucciones y las respuestas. El identificador de transacción se codifica como un componente de la cabecera de instrucción y se repite como un componente del encabezamiento de respuesta.

7.2 Encabezamiento de instrucción

El encabezamiento de instrucción está compuesto por:

- una línea de instrucción que identifica la acción o verbo solicitado, el identificador de transacción, el punto extremo hacia el que se solicita que se dirija la acción y la versión de protocolo MGCP;
- un conjunto de líneas de parámetro compuesto de un nombre de parámetro seguido de un valor de parámetro.

Salvo que otras normas referenciadas indiquen u ordenen lo contrario, los componentes del encabezamiento de instrucción son insensible a mayúsculas/minúsculas. Esto vale para los verbos, los parámetros y los valores; en todas las comparaciones SE CONSIDERARÁN iguales los caracteres en mayúsculas y en minúsculas así como las combinaciones de estos.

7.2.1 Línea de instrucción

La línea de instrucción está compuesta por:

- el nombre del verbo solicitado;
- la identificación de la transacción;
- el nombre del punto o puntos extremos que deben ejecutar la instrucción (en notificaciones o rearranques, el nombre del punto o puntos extremos que están enviando la instrucción);
- la versión del protocolo.

Estos cuatro elementos se codifican como cadenas de caracteres ASCII imprimibles separadas por espacios en blanco, es decir, los caracteres ASCII espacio (0x20) o tabulación (0x09). Los clientes incorporados DEBERÍAN utilizar solamente un separador de espacio ASCII, pero PODRÁN analizar gramaticalmente los mensajes que tengan caracteres de espacio en blanco adicionales.

7.2.1.1 Codificación de las instrucciones solicitadas

Las instrucciones solicitadas se expresan en un código de cuatro caracteres ASCII de letras mayúsculas y/o minúsculas (las comparaciones SERÁN insensibles a mayúsculas/minúsculas) tal como se muestra en el cuadro 6.

Cuadro 6/J.162 – Codificación de las instrucciones solicitadas

Verbo	Código
CreateConnection	CRCX
ModifyConnection	MDCX
DeleteConnection	DLCX
NotificationRequest	RQNT
Notify	NTFY
AuditEndpoint	AUEP
AuditConnection	AUCX
RestartInProgress	RSIP

En las futuras versiones de esta Recomendación se podrán definir nuevos verbos. Puede ser necesario, para fines experimentales, utilizar verbos nuevos antes de adoptarlos en una versión publicada de esta Recomendación. Las instrucciones experimentales deberían identificarse por un código de cuatro letras que comience por la letra X (por ejemplo, XPER).

Un cliente incorporado que reciba una instrucción con un verbo experimental que no soporta DEVOLVERÁ un error (código de error 511 – Extensión no reconocida).

7.2.1.2 Identificadores de transacción

Los identificadores de transacción se utilizan para relacionar las instrucciones y las respuestas.

Un cliente incorporado soporta dos espacios de nombre de identificador de transacción separados:

- un espacio de nombre de identificador de transacción para la emisión de transacciones; y
- un espacio de nombre de identificador de transacción para la recepción de transacciones.

Como mínimo, los identificadores de transacción para instrucciones enviadas a un cliente incorporado determinado SERÁN exclusivos durante el tiempo de actividad máximo de las transacciones dentro del conjunto de agentes de llamada que controla dicho cliente incorporado (véase 7.5). De este modo, con independencia del agente de llamada emisor, los clientes incorporados siempre pueden detectar las transacciones duplicadas simplemente examinando el identificador de transacción. Ahora bien, la coordinación de estos identificadores de transacción entre agentes de llamada está fuera del alcance de esta Recomendación.

Los identificadores de transacción para todas las instrucciones enviadas desde un cliente incorporado SERÁN exclusivos durante el tiempo de actividad máximo de las transacciones (véase 7.5) con independencia del agente de llamada al que es enviada la instrucción. Con ello, el agente de llamada puede siempre detectar una transacción duplicada procedente de un cliente incorporado mediante la combinación del nombre de dominio del punto extremo y el identificador de transacción. El cliente incorporado a su vez puede detectar siempre un acuse de respuesta duplicado examinando el identificador o identificadores de transacción.

El identificador de transacción se codifica como una cadena de hasta nueve dígitos decimales. En las líneas de instrucción, el identificador de transacción sigue inmediatamente a la codificación del verbo.

Los identificadores de transacción tienen valores comprendidos entre 1 y 999999999. Los identificadores de transacción no deben comenzar por cero. La igualdad se basa en el valor numérico y se hace caso omiso de los ceros a la izquierda. Una entidad MGCP NO REUTILIZARÁ un identificador de transacción antes de que transcurran tres minutos desde la finalización de la instrucción anterior en la cual se utilizó dicho identificador.

7.2.1.3 Codificación de los nombres de puntos extremos, de agentes de llamada y de NotifiedEntity

Los nombres de los puntos extremos y de los agentes de llamada se codifican como direcciones de correo-e, tal como se define en RFC 821. En estas direcciones, el nombre de dominio identifica el sistema al cual está asociado el punto extremo, mientras que el lado izquierdo identifica un punto extremo específico en ese sistema. Ambos componentes SERÁN insensibles a mayúsculas/minúsculas.

Véanse los ejemplos de nombres en el cuadro 7.

Cuadro 7/J.162 – Ejemplo de codificación de los nombres

aaln/1@ncs2.whatever.net	Línea de acceso analógica 1 en el cliente incorporado ncs2 en la red "Whatever".
Call-agent@ca.whatever.net	Agente de llamada para la red "whatever".

El nombre de las entidades notificadas se expresa con la misma sintaxis, añadiendo posiblemente un número de puerto, como en:

`Call-agent@ca.whatever.net:5234`

Cuando se omite el número de puerto, se aplicará el puerto del agente de llamada MGCP por defecto 2727. En 6.1.1 se dan otras explicaciones sobre los nombres de puntos extremos.

7.2.1.4 Codificación de la versión de protocolo

La versión de protocolo se codifica con la palabra clave "MGCP" seguida de un espacio en blanco y el número de versión, que a su vez va seguido por el nombre de perfil "NCS" y un número de versión de perfil. Los números de versión están formados por un número de versión principal, un punto y un número de versión secundario. Los números de versión principal y secundarios se

codifican como números decimales. El número de versión de perfil definido por esta Recomendación es 1.0.

La versión de protocolo para esta Recomendación SE CODIFICARÁ así:

MGCP 1.0 NCS 1.0

La porción "NCS 1.0" indica que se trata del perfil NCS 1.0 de MGCP 1.0.

Una entidad que recibe una instrucción con una versión de protocolo que la entidad no soporta, RESPONDERÁ con un error (código de error 528 – Versión de protocolo incompatible).

7.2.2 Líneas de parámetros

Las líneas de parámetros están formadas por un nombre de parámetro, que en la mayoría de los casos está compuesto por un solo carácter en mayúsculas, seguido de un carácter dos puntos, un espacio en blanco y el valor de parámetro. Ahora bien, los nombres y valores de parámetros son insensibles a mayúsculas/minúsculas. Los parámetros que pueden estar presentes en las instrucciones se definen en el cuadro 8.

Cuadro 8/J.162 – Definición de los parámetros

Nombre de parámetro	Código	Valor de parámetro
ResponseAck ²⁶	K	Véase descripción.
CallId	C	Cadena hexadecimal; NO PUEDE exceder de 32 caracteres. Los identificadores de llamada se comparan como cadenas y no como números.
ConnectionId	I	Cadena hexadecimal; NO PUEDE exceder de 32 caracteres. Los identificadores de conexión se comparan como cadenas y no como números.
NotifiedEntity	N	Identificador, en formato RFC 2821, formado por una cadena arbitraria y el nombre de dominio de la entidad solicitante, que puede estar completado por un número de puerto, como en: Call-agent@ca.whatever.net:5234
RequestIdentifier	X	Cadena hexadecimal; la longitud NO PUEDE exceder de 32 caracteres.
LocalConnectionOptions	L	Véase descripción.
Connection Mode	M	Véase descripción.
RequestedEvents	R	Véase descripción.
SignalRequests	S	Véase descripción.
DigitMap	D	Texto codificado de un mapa de dígitos.
ObservedEvents	O	Véase descripción.
ConnectionParameters	P	Véase descripción.
ReasonCode	E	Véase descripción.

²⁶ El parámetro ResponseAck no se ha mostrado en 6.3 ya que los identificadores de transacción no son visibles en nuestro ejemplo de API. Los implementadores pueden elegir otro tipo de solución.

Cuadro 8/J.162 – Definición de los parámetros

Nombre de parámetro	Código	Valor de parámetro
SpecificEndPointId	Z	Identificador, en formato RFC 2821, formado por una cadena arbitraria, seguido opcionalmente por un carácter "@" seguido a su vez por el nombre de dominio del cliente incorporado al que está asociado este punto extremo.
MaxEndPointIds	ZM	Cadena decimal; la longitud NO PUEDE exceder de 16 caracteres.
NumEndpoints	ZN	Cadena decimal; la longitud NO PUEDE exceder de 16 caracteres.
RequestedInfo	F	Véase descripción.
QuarantineHandling	Q	Véase descripción.
DetectEvents	T	Véase descripción.
EventStates	ES	Véase descripción.
ResourceID	DQ-RI	Véase descripción.
RestartMethod	RM	Véase descripción.
RestartDelay	RD	Número de segundos codificado como un número decimal.
Capabilities	A	Véase descripción.
VersionSupported	VS	Véase descripción.
MaxMGCPDatagram	MD	Véase descripción.

Los parámetros no están necesariamente presentes en todas las instrucciones. En el cuadro 9 se presenta la relación entre parámetros e instrucciones. "M" indica obligatorio, "O" facultativo y "F" prohibido.

Cuadro 9/J.162 – Relación entre parámetros e instrucciones

Nombre de parámetro	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
ResponseAck	O	O	O	O	O	O	O	O
CallId	M	M	O	F	F	F	F	F
ConnectionId	F	M	O	F	F	F	M	F
RequestIdentifier	O	O	O	M	M	F	F	F
LocalConnectionOptions	O	O	F	F	F	F	F	F
Connection Mode (modo de conexión)	M	O	F	F	F	F	F	F
RequestedEvents	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	F	F	F	F
SignalRequests	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	O ^{a)}	F	F	F	F
NotifiedEntity	O	O	O	O	O	F	F	F
ReasonCode	F	F	O	F	F	F	F	O
ObservedEvents	F	F	F	F	M	F	F	F
DigitMap	O	O	O	O	F	F	F	F
Connection parameters	F	F	O	F	F	F	F	F
SpecificEndpointId (Id de punto extremo específico)	F	F	F	F	F	O	F	F

Cuadro 9/J.162 – Relación entre parámetros e instrucciones

Nombre de parámetro	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
MaxEndPointIds	F	F	F	F	F	O	F	F
NumEndPoints	F	F	F	F	F	F	F	F
RequestedInfo	F	F	F	F	F	O	O	F
QuarantineHandling	O	O	O	O	F	F	F	F
DetectEvents	O	O	O	O	F	F	F	F
EventStates	F	F	F	F	F	F	F	F
ResourceID	F	F	F	F	F	F	F	F
RestartMethod	F	F	F	F	F	F	F	M
RestartDelay	F	F	F	F	F	F	F	O
Capabilities	F	F	F	F	F	F	F	F
VersionSupported	F	F	F	F	F	F	F	F
MaxMGCPDatagram	F	F	F	F	F	F	F	F
RemoteConnectionDescriptor	O	O	F	F	F	F	F	F
a) Los parámetros RequestedEvents y SignalRequests son opcionales en la NotificationRequest. Si se omiten estos parámetros, las listas correspondientes se considerarán vacías. Para las instrucciones de tratamiento de la conexión, la omisión de estos dos parámetros cuando la instrucción incluye un RequestIdentifier significa que las correspondientes listas se considerarán vacías.								

Los clientes incorporados y los agentes de llamada DEBERÍAN proporcionar siempre los parámetros obligatorios antes que los opcionales, pero NO SE PRODUCIRÁ fallo del cliente incorporado cuando no se atienda a esta recomendación.

Si los implementadores necesitan experimentar con nuevos parámetros, por ejemplo cuando desarrollan una nueva aplicación MGCP, deberían identificar estos parámetros por medio de nombres que comiencen con la cadena "X-" o "X+", como por ejemplo:

X-FlowerOfTheDay: Daisy

Los nombres de parámetros que comiencen con "X+" son extensiones de parámetro obligatorias. Si una pasarela recibe una extensión de parámetro obligatoria que no puede comprender, RESPONDERÁ con un error (código de error 511 – Extensión no reconocida).

Los nombres de parámetro que comienzan con "X-" son extensiones de parámetro no críticas. Si una pasarela recibe una extensión de parámetro no crítica que no puede comprender, simplemente no la tendrá en cuenta.

Debe señalarse que las instrucciones experimentales son de la forma XABC, mientras que los parámetros experimentales son de la forma X-ABC.

Si se recibe una línea de parámetro con un parámetro prohibido, o con cualquier otro error de formato, la entidad receptora debe responder con el código de error más específico del error en cuestión. El código de error menos específico es 510 – Error de protocolo. Se pueden proporcionar siempre comentarios en forma de texto.

7.2.2.1 Acuse de respuesta

El parámetro acuse de respuesta se utiliza para soportar la toma de contacto tripartita descrita en 7.7. Contiene una lista de "gammas de identificadores de transacción confirmadas" separadas por comas.

Cada "gama de identificadores de transacción confirmada" está formada, bien por un número decimal, cuando la gama incluye solamente una transacción, o bien por dos números decimales separados por un guión que describen los identificadores de transacción inferior y superior incluidos en la gama.

Ejemplo de acuse de respuesta:

K: 6234-6255, 6257, 19030-19044

7.2.2.2 RequestIdentifier (identificador de petición)

El identificador de petición relaciona una instrucción Notify con la NotificationRequest que la origina. Un RequestIdentifier es una cadena hexadecimal cuya longitud NO PUEDE exceder de 32 caracteres. Los RequestIdentifier se comparan como cadenas y no como números. La cadena "0" se reserva para informar de los eventos persistentes en el caso en que no se haya recibido todavía ninguna NotificationRequest (véase 6.3.2).

7.2.2.3 Opciones de la conexión local

Las opciones de la conexión local describen los parámetros operacionales indicados por los agentes de llamada a la pasarela para una conexión. Estos parámetros son:

- El periodo de paquetización en milisegundos, cuyo código es la palabra clave "p" seguida por un carácter dos puntos y un número decimal.
- El periodo de paquetización múltiple en milisegundos para cada código en el método de codificación LCO, codificado mediante la palabra clave "mp" seguido de dos puntos y una lista de números decimales o guiones, con un elemento por cada elemento del campo método de codificación. Los valores del periodo de paquetización se separan con un punto y coma. El primer elemento de la lista SERÁ un número decimal, y los siguientes SERÁN números decimales o guiones.
- El nombre literal del algoritmo de compresión, según se especifica en la Rec. UIT-T J.161, que se codifica con la palabra clave "a" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de caracteres. Si el agente de llamada especifica una lista de valores, estará separados por un punto y coma. Para RTP, los códecs de audio SE ESPECIFICARÁN con los códigos especificados en el Perfil AV RTP (RFC 1890), los códigos registrados en la IANA o los códigos que se indican o definen en la Rec. UIT-T J.161. Para los medios que no son de audio y están registrados como un tipo MIME HAY QUE utilizar el formato "<MIME type><MIME subtype>" (como en "image/t38"). Se RECOMIENDA soportar también las otras variantes conocidas de los nombres literales de códec.
- El parámetro compensación de eco, codificado con la palabra clave "e" seguida por un carácter dos puntos y el valor "on" (activado) u "off" (desactivado).
- El parámetro tipo de servicio, codificado con la palabra clave "t" seguida por un carácter dos puntos y el valor codificado como dos dígitos hexadecimales.
- El parámetro supresión de silencio, codificado con la palabra clave "s" seguida por un carácter dos puntos y el valor "on" (activado) u "off" (desactivado).

Los parámetros LocalConnectionOptions utilizados para la calidad de servicio dinámica son:

- El parámetro identificador de puerta (GateID) D-QoS, cuyo código es la palabra clave "dq-gi" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de hasta 8 caracteres hexadecimales correspondiente a un identificador de 32 bits para el GateID.
- El parámetro reserva de recursos D-QoS, cuyo código es la palabra clave "dq-rr" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de caracteres. Puede especificarse una lista de valores, en cuyo caso estos valores irán separados por un carácter punto y coma. Los valores posibles son los del cuadro 10.

Cuadro 10/J.162 – Valores de parámetro reserva de recursos D-QoS

Modo	Significado
sendresv	Reserva en el sentido de emisión solamente
recvresv	Reserva en el sentido de recepción solamente
snrcresv	Reserven en los sentidos de emisión y de recepción
sendcomt	Compromiso en el sentido de emisión solamente
recvcomt	Compromiso en el sentido de recepción solamente
snrccomt	Compromiso en los sentidos de emisión y de recepción

- El ResourceID, cuyo código es la palabra clave "dq-ri" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de hasta 8 caracteres hexadecimales correspondientes a un identificador de 32 bits para el ResourceID.
- El ReserveDestination, cuyo código es la palabra clave "dq-rd" seguida por un carácter dos puntos y una dirección IP codificada de manera similar a una dirección IP para la porción nombre de dominio de un nombre de punto extremo. El parámetro ReserveDestination puede opcionalmente ir seguido por un carácter dos puntos y hasta 5 caracteres decimales para un número de puerto UDP que se ha de utilizar.

Los parámetros LocalConnectionOptions utilizados para seguridad se codifican así:

- El código del conjunto de cifrado RTP es la palabra clave "sc-rtp" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de conjunto de cifrado RTP como se define más adelante. Se puede especificar una lista de valores, en cuyo caso HAY QUE separar los valores con un solo punto y coma.
- El código del conjunto de cifrado RTCP es la palabra clave "sc-rtcp" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de conjunto de cifrado RTCP como se define más adelante. Se puede especificar una lista de valores, en cuyo caso HAY QUE separar los valores con un solo punto y coma.

Gramática de las cadenas de conjunto de cifrado RTP y RTCP:

ciphersuite = [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]
 AuthenticationAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT / "-" / "_")
 EncryptionAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT | "-" / "_")

donde ALPHA y DIGIT son los definidos en RFC 2234.

NO SE INTRODUCIRÁN espacios en blanco dentro de un conjunto de cifrado, ni entre conjuntos de cifrado adyacentes en el caso de que haya varios. Ejemplo de formato de un conjunto de cifrado y una lista de conjuntos:

sc-rtp:62/51;60/50

Véase la lista de conjuntos de cifrado soportados por IPCablecom en la Rec. UIT-T J.170.

Cuando están presentes varios parámetros, los valores se separan por una coma. Incluir un parámetro sin valor SERÁ un error (código de error 524 – Incoherencia de LocalConnectionOptions).

Ejemplos de opciones de conexión local:

L: p:10, a:PCMU
 L: p:10, a:PCMU, e:off, t:20, s:on
 L: p:30, a:G729, e:on, t:A0, s:off

Un tipo de servicio de valor hex "20" implica una precedencia IP de 1, y un tipo de servicio de valor hex "A0" implica una precedencia IP de 5.

Este conjunto de atributos puede ampliarse mediante atributos extensión (*extension*). Los atributos extensión están formados por un nombre de atributo, seguido por un carácter de puntos y de una lista de valores de atributo separados por caracteres punto y coma. El nombre de atributo EMPEZARÁ con los dos caracteres, "x+" para una extensión obligatoria, o "x-" para una extensión no obligatoria. Si una pasarela recibe un atributo de extensión obligatoria que no reconoce, RECHAZARÁ la instrucción con un error (código de error 525 – Extensión desconocida en LocalConnectionOptions).

7.2.2.4 Capacidades (Capabilities)

El mensaje Capacidades informa al agente de llamada sobre las capacidades del punto extremo cuando es auditado. La codificación de las capacidades se basa en la codificación de las opciones de conexión local para los parámetros que son comunes a ambas. Además, las capacidades pueden también contener una lista de paquetes soportados y una lista de modos soportados.

Los parámetros utilizados son:

- El periodo de paquetización en milisegundos, cuyo código es la palabra clave "p" seguida por un carácter dos puntos y un número decimal. Se puede especificar una gama como dos números decimales separados por un guión.
- El nombre literal del algoritmo de compresión, cuyo código es la palabra clave "a" seguida por un carácter dos puntos y una cadena de caracteres. SE UTILIZARÁN los nombres literales definidos en la Rec. UIT-T J.161. Se puede especificar una lista de valores, en cuyo caso estos valores irán separados por caracteres punto y coma.
- La anchura de banda en kilobits por segundo (1000 bits por segundo), cuyo código es la palabra clave "b" seguida por un carácter dos puntos y un número decimal. Se puede especificar una gama como dos números decimales separados por un guión.
- El parámetro compensación de eco, cuyo código es la palabra clave "e" seguida por un carácter dos puntos y por el valor "on" (activado) si se soporta la compensación de eco, y por el valor "off" (desactivado) en el caso contrario.
- El parámetro tipo de servicio, cuyo código es la palabra "t" seguida por un carácter dos puntos y por el valor "0" si no se soporta el tipo de servicio, indicando todos los demás valores que se soporta el tipo de servicio.
- El parámetro supresión de silencio, cuyo código es la palabra clave "s" seguida por un carácter dos puntos y el valor "on" (activado) si se soporta la supresión de silencio, y por el valor "off" (desactivado) en caso contrario.
- Los paquetes de eventos soportados por este punto extremo, cuyo código es la palabra clave "v" seguida por un carácter dos puntos y seguida por una lista de los nombres de los paquetes soportados separados por caracteres punto y coma. El primer valor especificado será el paquete por defecto para el punto extremo.
- Los modos de conexión soportados por este punto extremo, cuyo código es la palabra clave "m" seguida por un carácter dos puntos y una lista de modos de conexión soportados separados por caracteres punto y coma como se define en 7.2.2.7.
- La palabra clave "dq-gi" si el sistema soporta la calidad de servicio dinámica.
- La palabra clave "sc-rtp" seguida por un carácter dos puntos y por una lista de conjuntos de cifrado RTP separados por caracteres punto y coma, que utiliza la misma codificación que en LocalConnectionOptions.
- La palabra clave "sc-rtcp" seguida de un carácter dos puntos y de una lista de conjuntos de cifrado RTCP separados por caracteres punto y coma, que utiliza la misma codificación que en LocalConnectionOptions.

Cuando están presentes varios parámetros, los valores se separan por una coma.

Ejemplos de capacidades:

```
A: a:PCMU; p:10-30, e:on, s:off, v:L;S,
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G729; p:10-20, e:on, s:off, v:L;S,
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G729; p:30-90, e:on, s:on, v:L;S,
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive;confrnce,
dq-gi, sc-rtp: 64/51;60/51, sc-rtcp: 71/81
```

Obsérvese que los códecs y algoritmos de seguridad son meros ejemplos. En cada Recomendación IPCablecom se describen en detalle los códecs y algoritmos reales soportados, así como la codificación utilizada. Obsérvese asimismo que cada conjunto de capacidades ha de figurar en una misma línea. Los ejemplos anteriores muestran cada conjunto en varias líneas debido a la anchura limitada de la página de esta Recomendación.

7.2.2.5 Parámetros de conexión

Los parámetros de conexión se codifican como una cadena de parejas de tipo y valor, donde el tipo es uno de los códecs del cuadro 11, y el valor un número entero decimal. Los tipos van separados de los valores por un signo "=". Los parámetros están separados entre sí por una coma.

Cuadro 11/J.162 – Parámetros de conexión

Nombre del parámetro de conexión	Código	Valor del parámetro de conexión
Paquetes enviados	PS	El número de paquetes que se envían por la conexión.
Octetos enviados	OS	El número de octetos que se envían por la conexión.
Paquetes recibidos	PR	El número de paquetes que se reciben por la conexión.
Octetos recibidos	OR	El número de octetos que se reciben por la conexión.
Paquetes perdidos	PL	El número de paquetes que no se han recibido por la conexión, deducido de los saltos en el número secuencial.
Fluctuación	JI	Valor medio de la fluctuación de llegada entre paquetes, en milisegundos, expresado como un número entero.
Latencia	LA	Valor medio de la latencia, en milisegundos, expresado como un número entero.
Paquetes enviados para el punto distante	PC/RPS	Número de paquetes que fueron enviados por la conexión desde el punto de vista del punto extremo distante.
Octetos enviados para el punto distante	PC/ROS	Número de octetos que fueron enviados por la conexión desde el punto de vista del punto extremo distante.
Paquetes perdidos para el punto distante	PC/RPL	Número de paquetes que no se recibieron, obtenido a partir de la discontinuidad del número de secuencia, por la conexión desde el punto de vista del punto extremo distante.
Fluctuación para el punto distante	PC/RJI	Valor medio de la fluctuación de llegada de paquetes, en milisegundos, expresado como un número entero desde el punto de vista del punto extremo distante.

Los nombres de extensión de parámetros de conexión están formados por la cadena "X-" seguida de un nombre de parámetro de extensión de dos o tres letras. Los agentes de llamada que reciben extensiones no reconocidas simplemente NO LAS TENDRÁN EN CUENTA. Si un punto extremo recibe paquetes RTCP con estas estadísticas, DEVOLVERÁ los parámetros distantes (Rxx anterior)

en la respuesta a las instrucciones Delete-Connection (suprimir conexión) y Audit-Connection (auditoría de conexión).

Ejemplo de codificación de parámetro de conexión:

```
P: PS=1245, OS=62345, PR=0, OR=0, PL=0, JI=0, LA=48, PC/RPS=0, PC/ROS=0,
PC/RPL=0, PC/RJI=0
```

7.2.2.6 Códigos de motivo

Los códigos de motivo son valores numéricos de tres dígitos. El código de motivo va seguido opcionalmente de un espacio en blanco y un comentario, por ejemplo:

```
E: 900 Endpoint malfunctioning
```

En 6.6 se presenta una lista de códigos de motivo.

7.2.2.7 Modos de conexión

El modo de conexión describe el modo de explotación de la conexión. Los valores posibles se muestran en el cuadro 12.

Cuadro 12/J.162 – Modo de conexión

Modo	Significado
M: sendonly	La pasarela sólo debería enviar paquetes
M: recvonly	La pasarela sólo debería recibir paquetes.
M: sendrecv	La pasarela debería enviar y recibir paquetes.
M: confrnce	La pasarela debería enviar y recibir paquetes en el modo conferencia.
M: inactive	La pasarela no debería enviar ni recibir paquetes.
M: replcate	La pasarela sólo debería enviar paquetes según el modo replicate.
M: netwloop	La pasarela debería poner el punto extremo en el modo bucle de red.
M: netwtest	La pasarela debería poner el punto extremo en el modo prueba de continuidad de red.

7.2.2.8 Codificación de los nombres de los eventos/señales

Los nombres de los eventos/señales se componen de un nombre de paquete opcional, separado por una barra de fracción (/) del nombre propiamente dicho del evento. El nombre del evento puede ir seguido opcionalmente de un signo (@) y del identificador de la conexión en la cual se debe observar el evento. Los nombres de eventos son utilizados en los parámetros RequestedEvents, SignalRequests, DetectEvents, ObservedEvents y EventStates. Cada evento se identifica mediante un código de evento. Estas codificaciones ASCII no son sensibles a mayúsculas/minúsculas. Valores como "hu", "Hu", "HU" o "hU" se deben considerar iguales.

En el cuadro 13 se dan ejemplos de nombres de eventos.

Cuadro 13/J.162 – Ejemplos de nombres de eventos

L/hu	Transición a colgado, en el ejemplo de paquete de línea
L/0	Dígito 0 en el ejemplo de paquete de línea
Hf	Cambio instantáneo, suponiendo que el ejemplo de paquete de línea es el paquete por defecto para el punto extremo.
L/rt@0A3F58	Llamada de retorno en la conexión "0A3F58"

Además, se pueden utilizar la notación de gama y comodines de los eventos, en lugar de los nombres individuales, en los parámetros RequestedEvents y DetectEvents (pero no en los parámetros SignalRequests, ObservedEvents o EventStates). En el cuadro 14 se dan ejemplos de gamas válidas y la notación mediante comodines.

Cuadro 14/J.162 – Notación de gama y con comodines

L/[0-9]	Dígitos de 0 a 9 en el ejemplo de paquete de línea
L/X	Dígitos de 0 a 9 en el ejemplo de paquete de línea
[0-9*#A-D]	Todos los dígitos y letras en el ejemplo de paquete de línea (valor por defecto para el punto extremo).
L/todos	Todos los eventos en el ejemplo de paquete de línea.

Finalmente, se puede utilizar el signo asterisco (estrella) para indicar "todas las conexiones", y el signo de dólar para indicar la conexión "actual". En el cuadro 15 se dan ejemplos de uso válido de los signos asterisco y dólar.

Cuadro 15/J.162 – Notación para indicar "todas" las conexiones y conexión "actual"

L/ma@*	Evento de principio de medios RTP en todas las conexiones para el punto extremo.
L/rt@\$	Señal de llamada en la conexión actual.

En el anexo A se especifica un conjunto inicial de paquetes de eventos para clientes incorporados.

7.2.2.9 RequestedEvents

El parámetro RequestedEvents proporciona la lista de eventos que han sido solicitados. Los códigos de eventos definidos normalmente se describen en el anexo A.

Cada evento se puede calificar por una acción solicitada, o por una lista de acciones. No todas las acciones se pueden combinar (las combinaciones válidas pueden verse en 6.3.1). Las acciones, cuando se especifican, se codifican como una lista de palabras clave encerradas entre paréntesis y separadas por comas. Los códigos para las distintas acciones se muestran en el cuadro 16.

Cuadro 16/J.162 – Acciones de eventos solicitados

Acción	Código
Notificar inmediatamente	N
Acumular	A
Acumular de acuerdo con mapa de dígito	D
No tener en cuenta	I
Mantener la(s) señal(es) activa(s)	K
NotificationRequest incorporada	E
ModifyConnection incorporada	C

Si no se proporciona un mapa de dígitos cuando se especifica la acción "accumulate according to digit map" (acumular de acuerdo con mapa de dígitos), el punto extremo sencillamente utiliza su mapa de dígitos vigente. Si el punto extremo no tiene actualmente ningún mapa de dígitos, SE DEVOLVERÁ un error (código de error 519 – Ningún mapa de dígitos).

Cuando no se especifica ninguna acción, la acción por defecto es notificar el evento. Por ejemplo, "ft" y "ft(N)" son equivalentes. Los eventos que no están en la lista son descartados, a excepción de los eventos persistentes.

La acción mapa de dígitos solamente se puede especificar para los dígitos, letras y temporizadores.

La lista de eventos solicitados se codifica en una sola línea, con los grupos de eventos/acciones separados por comas. Ejemplos de codificaciones de RequestedEvents (utilizando el ejemplo de paquete de línea):

```
R: hu(N), hf(N)          Notify on-hook, notify hook-flash.
R: hu(N), [0-9#T](D)     Notify on-hook, accumulate digits according to
                        digit map.
```

Formato de la NotificationRequest incorporada:

```
E ( R( <RequestedEvents>), D( <Digit Map>), S( <SignalRequests> ) )
```

donde R, D y S son facultativos y pueden aparecer en otro orden. El siguiente ejemplo ilustra la utilización de NotificationRequest incorporada con el ejemplo de paquete de línea:

```
R: hd(A, E(S(d1), R( oc(N), [0-9#T](D) ), D((1xxxxxxxxxxx|9011x.T) ) ) )
```

Tras descolgar, acumular el evento, proporcionar el tono de invitación a marcar e iniciar la acumulación de dígitos de acuerdo con el mapa de dígitos proporcionado. Detener el tono de invitación a marcar cuando se introduce el primer dígito, o, si no se introduce ningún dígito antes de expirar la temporización del tono de invitación a marcar, notificar la operación finalizada. En cualquier otro caso, notificar la operación de descolgar y los dígitos recopilados cuando se ha producido una concordancia, discordancia o temporización entre dígitos. Obsérvese que como colgar es un evento persistente, será detectado e identificado de todas formas, aunque no se hubiera especificado aquí.

Formato de la acción ModifyConnection incorporada:

```
C(M(<ConnectionMode1>( <ConnectionID1> )) , ... ,
M(<ConnectionModen>(ConnectionIDn )))
```

El siguiente ejemplo ilustra la utilización de la acción ModifyConnection incorporada con el ejemplo de paquete de línea:

```
R: hf(A, C(M(inactive(X43DC)), M(sendrecv($))), oc(N), of(N))
```

Tras el accionamiento del gancho conmutador, cambiar el modo de la conexión "X43DC" a "inactive" ("inactivo"), y cambiar después el modo de la "conexión actual" a "send receive" ("enviar y recibir"). Eventos Notify tras "operación finalizada" y "operación fracasada".

7.2.2.10 SignalRequests

El parámetro SignalRequests proporciona el nombre de las señales que se han solicitado. En el anexo A se especifican las señales definidas normalmente. Una señal determinada sólo puede aparecer una vez en la lista, y todas las señales serán, por definición, aplicadas al mismo tiempo. El MTA SOPORTARÁ como mínimo una señal en cada punto extremo y simultáneamente la generación de una señal en cada conexión para un determinado punto extremo. Los paquetes especificados PUEDEN definir otros requisitos aparte de estas capacidades mínimas. El MTA DEBERÍA devolver un código de error 502 para las combinaciones de señales, aparte de este requisito mínimo, que no soporte.

Algunas señales se pueden calificar mediante parámetros de señal. Cuando se califica una señal por medio de varios parámetros de señal éstos se separan por comas. Cada parámetro de señal TENDRÁ el siguiente formato (se permiten espacios en blanco):

```
signal-parameter      = signal-parameter-value | signal-parameter-name
                        ="signal-parameter-value | signal-parameter-name
                        "(" signal-parameter-list ")"
signal-parameter-list = signal-parameter-value 0*( "," signal-parameter-
                        value )
```

donde el valor de parámetro de señal puede ser, bien una cadena o bien una cadena entrecomillada (encerrada entre comillas). Dos dobles comillas consecutivas en una cadena entrecomillada se convertirán en una doble comilla dentro de esa cadena entrecomillada. Por ejemplo, "ab" "c" producirá la cadena ab" c .

Cada señal tiene asociado uno de los siguientes tipos de señal (véase 6.3.1):

- On/Off (OO) (activado/desactivado);
- Time-out (TO) (temporización);
- Brief (BR) (breve).

Las señales On/Off (activado/desactivado) se pueden parametrizar con "+" para pasar la señal a activado, o con "-" para conmutar la señal a desactivado. Una señal on/off que no esté parametrizada será activada. En los dos casos siguientes se activará la señal vmwi del ejemplo de paquete de línea:

```
vmwi(+), vmwi
```

Las señales Time-out (temporización) se pueden parametrizar con el parámetro de señal "TO" y un valor de temporización que sustituye al valor de temporización por defecto. Si una señal de temporización no está parametrizada con un valor de temporización, se utilizará el valor de temporización por defecto. En los dos casos siguientes la señal de timbre del ejemplo de paquete de línea se aplicará durante 6 segundos:

```
rg(to=6000)
rg(to(6000))
```

Hay señales que pueden definir parámetros de señal adicionales.

Los parámetros de señal se encerrarán entre paréntesis como se muestra a continuación (suponiendo que "Line" es el paquete por defecto):

```
S: ci(10/14/17/26, "555 1212", CableLabs).
```

Cuando se solicitan varias señales, sus códigos se separan por una coma, como en el siguiente ejemplo:

```
S: rg, rt@FDE234C8.
```

7.2.2.11 ObservedEvents

Estos parámetros proporcionan la lista de los eventos que se han observado. Los códigos de evento son los mismos que se han utilizado en NotificationRequest. Cuando se detecta un evento en una conexión, el evento observado identificará la conexión en la que el mismo ha sido detectado utilizando la sintaxis "@<connection>". Ejemplos de eventos observados, en el caso del ejemplo de paquete de línea:

```
O: hu
O: ma@A43B81
O: 8,2,9,5,5,5,5,T
O: hf,hf,hu
O: 8,2,9,5,mt,5,5,5,T
```

Los eventos acumulados de conformidad con el mapa de dígitos se notifican como eventos individuales en el orden en que se han detectado. Otros eventos pueden mezclarse entre sí. Debe señalarse que si la "cadena de marcación vigente" no está vacía y tiene una concordancia parcial, y se produce otro evento que da como resultado la generación de un mensaje Notify, la "cadena de marcación vigente" parcialmente concordante se incluirá en la lista de eventos observados, y la "cadena de marcación vigente" será entonces liberada: consúltese 6.4.3.1 para más detalles.

7.2.2.12 RequestedInfo

El parámetro RequestedInfo contiene una lista de códigos de parámetro separados por comas, tal como se define en 7.2.2. En la cláusula 6.3.8 se listan los parámetros que pueden auditarse. Se soportan también los valores enumerados en el cuadro 17.

Cuadro 17/J.162 – Valores del parámetro RequestedInfo

Parámetro RequestedInfo	Código
LocalConnectionDescriptor	LC
RemoteConnectionDescriptor	RC

Por ejemplo, si se desea auditar el valor de los parámetros NotifiedEntity, RequestIdentifier, RequestedEvents, SignalRequests, DigitMap, DetectEvents, EventStates, LocalConnectionDescriptor y RemoteConnectionDescriptor, el valor del parámetro RequestedInfo será:

F: N, X, R, S, D, T, ES, LC, RC

La petición de capacidades para la instrucción AuditEndPoint se codifica mediante el código de parámetro "A", como en:

F: A

7.2.2.13 QuarantineHandling

El parámetro de tratamiento en cuarentena contiene una lista de palabras clave separadas por comas:

- La palabra clave "process" (procesar) o "discard" (descartar) para indicar el tratamiento de los eventos en cuarentena y observados. Si no aparece ninguna de estas dos palabras, por omisión se tomará "process".
- La palabra clave "step" (paso) o "loop" (bucle) para indicar que se espera una notificación como máximo o que se permiten varias notificaciones. Si no aparece ninguna de estas dos palabras, por omisión se tomará "step".

Los siguientes valores son ejemplos válidos:

Q: loop
Q: process
Q: loop, discard

7.2.2.14 DetectEvents

El parámetro DetectEvents se codifica como una lista de eventos separados por comas, como por ejemplo:

T: hu,hd,hf, [0-9#*]

Debe observarse que no se puede asociar ninguna acción a los eventos.

7.2.2.15 EventStates

El parámetro EventStates se codifica como una lista de eventos separados por comas, como por ejemplo:

ES: hu

Debe observarse que no se puede asociar ninguna acción a los eventos.

7.2.2.16 ResourceID

El parámetro ResourceID es un parámetro de retorno utilizado en la calidad de servicio dinámica para señalar el ID de recursos asignado para la puerta en cuestión. El ResourceID se codifica como una cadena de hasta 8 caracteres hex, como por ejemplo:

DQ-RI: AB345DC

7.2.2.17 RestartMethod

El parámetro RestartMethod se codifica como una de las palabras clave "graceful" (progresivo), "cancel-graceful" (cancelar re arranque progresivo), "forced" (inmediato), "restart" (re arranque) o "disconnected" (desconectado), como por ejemplo:

RM: restart

7.2.2.18 VersionSupported

El parámetro VersionSupported se codifica como una lista de las versiones soportadas separadas por comas, como por ejemplo:

VS: MGCP 1.0, MGCP 1.0 NCS 1.0

7.2.2.19 MaxMGCPDatagram

El parámetro MaxMGCPDatagram se codifica como una cadena de nueve cifras decimales como máximo – no se permiten ceros a la izquierda. El siguiente ejemplo ilustra la utilización de este parámetro:

MD: 8100

7.3 Formatos del encabezamiento de respuesta

El encabezamiento de respuesta está formado por una línea de respuesta seguida opcionalmente por encabezamientos que codifican los parámetros de respuesta.

La línea de respuesta comienza con el código de respuesta, que es un valor numérico de tres dígitos. Este código va seguido por un espacio en blanco, el identificador de transacción y, opcionalmente, un comentario precedido por un espacio en blanco, por ejemplo:

200 1201 OK

En el cuadro 18 se resumen los parámetros de respuesta cuya presencia es obligatoria u opcional en un encabezamiento de respuesta, de acuerdo con la instrucción que originó la respuesta (instrucción ejecutada satisfactoriamente). El lector debería examinar la definición de cada una de las instrucciones ya que este cuadro solamente proporciona información resumida. La letra M significa obligatorio, O significa facultativo y F prohibido.

Cuadro 18/J.162 – Relación entre los parámetros de encabezamientos de respuesta y las instrucciones

Nombre de parámetro	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
ResponseAck	O ¹							
CallId	F	F	F	F	F	F	O	F
ConnectionId	O ²	F	F	F	F	O	F	F
RequestIdentifier	F	F	F	F	F	O	F	F
LocalConnectionOptions	F	F	F	F	F	O	O	F
Connection Mode	F	F	F	F	F	F	O	F

Cuadro 18/J.162 – Relación entre los parámetros de encabezamientos de respuesta y las instrucciones

Nombre de parámetro	CRCX	MDCX	DLCX	RQNT	NTFY	AUEP	AUCX	RSIP
RequestedEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
SignalRequests	F	F	F	F	F	O	F	F
NotifiedEntity	F	F	F	F	F	O	O	O
ReasonCode	F	F	F	F	F	O	F	F
ObservedEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
DigitMap	F	F	F	F	F	O	F	F
ConnectionParameters	F	F	O ³	F	F	F	O	F
SpecificEndpointID	O	F	F	F	F	O	F	F
MaxEndPointIds	F	F	F	F	F	F	F	F
NumEndPoints	F	F	F	F	F	O	F	F
RequestedInfo	F	F	F	F	F	F	F	F
QuarantineHandling	F	F	F	F	F	F	F	F
DetectEvents	F	F	F	F	F	O	F	F
EventStates	F	F	F	F	F	O	F	F
ResourceID	O	O	F	F	F	F	F	F
RestartMethod	F	F	F	F	F	F	F	F
RestartDelay	F	F	F	F	F	F	F	F
Capabilities	F	F	F	F	F	O	F	F
VersionSupported	F	F	F	F	F	O	F	O
MaxMGCPDatagram	F	F	F	F	F	O	F	F
LocalConnection Descriptor	O ⁴	O ⁴	F	F	F	F	O	F
RemoteConnection Descriptor	F	F	F	F	F	F	O	F

NOTA 1 – El parámetro ResponseAck NO SE UTILIZARÁ con ninguna otra respuesta distinta de la respuesta definitiva enviada después de una respuesta provisional para la transacción en cuestión. En este caso, la presencia del parámetro ResponseAck ORIGINARÁ un mensaje "Response Acknowledgement" (acuse-de-respuesta) (no se tendrán en cuenta los valores ResponseAck).

NOTA 2 – En el caso de los mensajes CreateConnection, la línea de respuesta va seguida de un parámetro Connection-Id y un LocalConnectionDescriptor. También puede ir seguida de un parámetro Specific-Endpoint-Id, si la petición de creación fue enviada con un Endpoint-Id con comodines. En el cuadro se indica que los parámetros Connection-Id y LocalConnectionDescriptor son facultativos. En realidad son obligatorios con todas las respuestas positivas, cuando se ha creado una conexión, y están prohibidos cuando la respuesta es negativa y no se ha creado ninguna conexión.

NOTA 3 – Los parámetros de conexión sólo son válidos en una respuesta satisfactoria a una instrucción DeleteConnection sin comodines emitida por el agente de llamada.

NOTA 4 – HAY QUE transmitir un LocalConnectionDescriptor con la respuesta positiva (código 200) a una instrucción CreateConnection. También HAY QUE transmitirlo en la respuesta a las instrucciones ModifyConnection, si la modificación origina un cambio del descriptor de conexión local. El LocalConnectionDescriptor se codifica como una "descripción de sesión" conforme a 7.4. Está separado del encabezamiento de la respuesta por una línea vacía.

En las siguientes cláusulas se describen los parámetros de respuesta para cada una de las instrucciones.

7.3.1 CreateConnection

En el caso de un mensaje CreateConnection, la línea de respuesta va seguida de un parámetro Connection-Id con una respuesta de ejecución satisfactoria (código 200). Se transmite además un LocalConnectionDescriptor con una respuesta positiva. El LocalConnectionDescriptor se codifica como una "descripción de sesión", tal como se define en 7.4. Está separado de la cabecera de respuesta por una línea vacía, por ejemplo:

```
200 1204 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 96 97 0
a=rtpmap:96 G726-32/8000
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=mptime: 10 - 10
```

Cuando se ha emitido con anterioridad una respuesta provisional, la respuesta definitiva puede contener además el parámetro Response Acknowledgement (acuse-de-respuesta); además, cuando se utiliza la calidad de servicio dinámica la respuesta definitiva puede contener un ResourceID, como en:

```
200 1204 OK
K:
I: FDE234C8
DQ-RI: 23DB4A43

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 96 97 0
a=rtpmap:96 G726-32/8000
a=rtpmap:97 telephone-event/8000
a=mptime: 10 - 10
```

Se acusa recibo de la respuesta definitiva mediante un Response Acknowledgement:

```
000 1204
```

7.3.2 ModifyConnection

En el caso de un mensaje ModifyConnection ejecutado satisfactoriamente, la línea de respuesta va seguida por un LocalConnectionDescriptor si la modificación ha dado como resultado un cambio de los parámetros de sesión (por ejemplo, cambiando solamente el modo de una conexión no se alteran los parámetros de la sesión). El LocalConnectionDescriptor se codifica como una "descripción de sesión", tal como se define en 7.4. Está separado de la cabecera de respuesta por una línea vacía.

```
200 1207 OK

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime: 20
```

La respuesta también puede contener un ResourceID cuando se utiliza calidad de servicio dinámica, como en:

```
200 1207 OK
DQ-RI: 12345
```

Cuando se ha enviado con anterioridad una respuesta provisional, la respuesta definitiva puede contener además el parámetro Response Acknowledgement como en:

```
526 1207 No bandwidth
K:
```

Se acusa recibo de la respuesta definitiva mediante un Response Acknowledgement:

```
000 1207 OK
```

7.3.3 DeleteConnection

Dependiendo de la variante del mensaje DeleteConnection, la línea de respuesta puede ir seguida por una línea de parámetros de conexión, como se define en 7.2.2.5.

```
250 1210 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
   PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

7.3.4 NotificationRequest

Una respuesta de NotificationRequest no incluye ningún parámetro de respuesta adicional.

7.3.5 Notify

Una respuesta de Notify no incluye ningún parámetro de respuesta adicional.

7.3.6 AuditEndpoint

En el caso de una instrucción AuditEndPoint la línea de respuesta puede ir seguida de información sobre cada uno de los parámetros solicitados; cada parámetro aparecerá en una línea separada. También se proporcionarán los parámetros para los cuales no existe ningún valor actualmente, por ejemplo, mapa de dígitos. Cada nombre de punto extremo local "ampliado" por medio de un carácter comodín aparecerá en una línea separada utilizando el código de parámetro "SpecificEndPointId", por ejemplo:

```
200 1200 OK
Z: aaln/1@rgw.whatever.net
Z: aaln/2@rgw.whatever.net
```

Véase a continuación un ejemplo de respuesta a un mensaje AuditEndPoint que contiene un nombre de punto extremo sin comodines. Obsérvese que en este caso no se proporciona el SpecificEndPointId, y que cada conjunto de capacidades se indica en una sola línea. En este ejemplo cada conjunto aparece en varias líneas debido solamente a la anchura limitada de la página de este documento.

```
200 1200 OK
A: a:PCMU, p:10, e:on, s:off, t:1, v:X,
   m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G728, p:20, e:on, s:off, t:1, v:L,
   m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive
A: a:G729, p:30, e:on, s:on, t:1, v:X,
   m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive;confrnce
```

7.3.7 AuditConnection

En el caso de una instrucción AuditConnection, la respuesta puede ir seguida de información sobre cada uno de los parámetros solicitados. También se proporcionan los parámetros para los que no

existe actualmente ningún valor. Los descriptors de la conexión aparecerán siempre al final, y cada uno irá precedido por una línea vacía, como por ejemplo:

```
200 1203 OK
C: A3C47F21456789F0
N: CA-1@myhost.whatever.net:2345
L: mp:20;10, a:PCMU;G728
M: sendrecv
P: PS=622, OS=31172, PR=390, OR=22561, PL=5, JI=29, LA=50,
    PC/RPS=391, PC/ROS=22619, PC/RPL=5, PC/RJI=26
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 G728/8000
a=ptime: 10
```

Si se proporcionan un descriptor de conexión local y un descriptor de conexión distante, el descriptor de conexión local será el primero de los dos. Si se solicita un descriptor de conexión, pero no existe para la conexión auditada, este descriptor de conexión aparecerá solamente con el campo versión de protocolo SDP.

7.3.8 RestartInProgress

La respuesta a una instrucción RestartInProgress puede incluir el nombre de otro agente de llamada para contactar, por ejemplo, cuando el agente de llamada redirige el punto extremo a otro agente de llamada como en:

```
521 1204 Redirect
N: CA-1@whatever.net
```

7.4 Codificación de la descripción de sesión

La descripción de sesión se codifica de conformidad con el protocolo de descripción de sesión (SDP). Ahora bien, los clientes incorporados pueden hacer las siguientes suposiciones simplificadoras acerca de la descripción de sesión. Debe señalarse que las descripciones de sesión son sensibles a mayúsculas/minúsculas según RFC 2327.

La utilización del SDP depende del tipo de sesión, especificado en el parámetro "medios":

- Si el parámetro medios es "audio", la descripción de sesión se refiere a un servicio audio.
- Si el parámetro medios es "image", la descripción de sesión se refiere a un servicio de imágenes, por ejemplo retransmisión de fax T.38.

7.4.1 Utilización del SDP

En una pasarela de línea analógica hay que describir solamente sesiones que utilizan exactamente un tipo de medios MIME en un determinado momento, sea "audio" (datos en banda vocal) o "image" (para llamadas fax T.38). Los parámetros del SDP que son igualmente pertinentes para medios "audio" e "image" se especifican en 7.4.2. Los parámetros específicos de "audio" se indican en 7.4.3. Los parámetros específicos de "image" que se utilizan para T.38 se indican en 7.4.4. Los clientes incorporados SOPORTARÁN las descripciones de sesión que se ajusten a estas reglas y en el siguiente orden:

- 1) El perfil SDP presentado a continuación.
- 2) SDP Protocolo de descripción de sesión (RFC 2327).

Conviene tomar precauciones en el CMS si se considera necesario modificar el SDP recibido de un punto extremo. El SDP proporciona una forma de comunicar las capacidades de un punto extremo a

otro. Si el CMS modifica el SDP, al hacerlo NO PODRÁ infringir las reglas definidas en esta sección.

El perfil SDP proporcionado indica la utilización del protocolo de descripción de sesión en la NCS. RFC 2327 contiene la descripción y explicación generales de cada uno de los parámetros comunes, y de la mayor parte de los parámetros que sólo se utilizan para audio. Véase la Rec. UIT-T T.38 para los parámetros específicos de T.38. En los siguientes apartados detallamos cuales son los valores que han proporcionar los puntos extremos de NCS para estos campos (emisión) y qué han de hacer los puntos extremos de NCS con los valores suministrados o no suministrados para estos campos (recepción). Se señala que el perfil SDP aquí utilizado no se ajusta al modelo propuesta/respuesta definido en RFC 3264. Por tanto, si un CMS tiene que intercambiar mensajes con otra entidad que utiliza el modelo propuesta/respuesta, tendrá que editar el SDP que recibió del punto extremo.

7.4.2 Parámetros SDP comunes para utilización de los servicios audio e imágenes

7.4.2.1 Versión de protocolo (v=)

```
v= <version>
v= 0
```

Emisión: HAY QUE indicarlo de conformidad con RFC 2327 (es decir, v=0).

Recepción: HAY QUE indicarlo de conformidad con RFC 2327.

7.4.2.2 Origen (o=)

El campo de origen (origin) (o=) se compone de 6 subcampos en RFC 2327:

```
o= <username> <session-ID> <version> <network-type> <address-type> <address>
o= - 2987933615 2987933615 IN IP4 126.16.64.4
```

Username (nombre de usuario)

Emisión: HAY QUE utilizar el guión como nombre de usuario cuando se requiere privacidad. DEBERÍA utilizarse el guión en caso contrario²⁷.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

Session-ID (ID de sesión)

Emisión: TIENE QUE ajustarse a RFC 2327 para la interoperabilidad con clientes distintos de los clientes IPCablecom.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

Version (versión)

Emisión: De conformidad con RFC 2327.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

Network Type (tipo de red)

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo "RI".

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

Address Type (tipo de dirección)

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo "IP4".

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

²⁷ Puesto que los puntos extremos de NCS no conocen cuándo se requiere privacidad DEBERÍAN utilizar siempre un guión.

Address (dirección):

Emisión: TIENE QUE ajustarse a RFC 2327 para la interoperabilidad con clientes distintos de los clientes IPCablecom.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.2.3 Nombre de sesión (s=)

s= <session-name>

s= -

Emisión: HAY QUE utilizar el guión como nombre de sesión.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.2.4 Información de medios y de sesión (i=)

i= <session-description>

Emisión: Para la NCS, NO SE UTILIZARÁ el campo.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.2.5 URI (u=)

u= <URI>

Emisión: Para la NCS, NO SE UTILIZARÁ el campo.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.2.6 Dirección de c-electrónico y número de teléfono (e=, p=)

e= <e-mail-address>

p= <phone-number>

Emisión: Para la NCS, NO SE UTILIZARÁ el campo.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.2.7 Datos de conexión (c=)

Los datos de conexión se componen de 3 subcampos:

c= <network-type> <address-type> <connection-address>

c= IN IP4 10.10.111.11

Network Type (tipo de red):

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo "RI".

Recepción: HAY QUE incluir el tipo "RI".

Address Type (tipo de dirección):

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo "IP4".

Recepción: HAY QUE incluir el tipo "IP4".

Connection Address (dirección de conexión):

Emisión: Este campo SE TIENE QUE rellenar con una dirección IP de unidifusión en la cual la aplicación recibirá el tren de medios. Por ello NO ESTARÁ presente un valor TTL (tiempo de actividad) ni un valor "número de direcciones". El campo NO SE LLENARÁ con un nombre de dominio completamente calificado, en vez de una dirección IP. Una dirección distinta de cero especifica **la dirección de emisión y la dirección de recepción para el tren o trenes de medios que cubre.**

Recepción: HAY QUE incluir una dirección IP de unidifusión o un nombre de dominio completamente calificado. Una dirección distinta de cero especifica la dirección de emisión y la dirección de recepción para el tren o trenes de medios que cubre.

7.4.2.8 Anchura de banda (b=)

b= <modifier> : <bandwidth-value>

b= AS : 64

Emisión: La información de anchura de banda es opcional en SDP pero SE DEBERÍA incluir siempre²⁸. Cuando se utiliza un rtpmap (mapa RTP) o un códec no suficientemente conocido²⁹, HAY QUE incluir la información de anchura de banda.

Recepción: SE DEBERÍA incluir la información de anchura de banda. Si no se incluye un modificador de anchura de banda, el receptor SUPONDRÁ valores por defecto de la anchura de banda que sean razonables para los códecs conocidos.

Modifier (Modificador):

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo "AS".

Recepción: HAY QUE incluir el tipo "AS".

Bandwidth value (Valor de anchura de banda):

Emisión: El campo SE LLENARÁ con el requisito de anchura de banda máxima del tren de medios, en kilobits por segundo.

Recepción: HAY QUE incluir el requisito de anchura de banda máxima del tren de medios, en kilobits por segundo. Para mayor información sobre el cálculo del valor del ancho de banda, véase la Rec. UIT-T J.161.

7.4.2.9 Tiempo (Time), Tiempos de repetición (Repeat Times) y zonas horarias (Time Zones) (t=, r=, z=)

t= <start-time> <stop-time>

t= 36124033 0

r= <repeat-interval> <active-duration> <list-of-offsets-from-start-time>

z= <adjustment-time> <offset>

Emisión: HAY QUE incluir el tiempo: el tiempo de arranque (start-time) PUEDE ser cero, aunque DEBERÍA ser el tiempo actual, y tiempo de parada (stop-time) DEBERÍA ser cero. Repeat Times (tiempos de repetición) y Time zones (zonas horarias) NO DEBERÍAN utilizarse, y en caso de que se utilicen deben ajustarse a RFC 2327.

Recepción: Si se ha incluido alguno de estos campos, NO DEBERÍA tenerse en cuenta.

7.4.2.10 Atributos (a=)

a= <attribute> : <value>

a= mptime: <alternative 1> <alternative 2 > ...

a= recvonly

a= sendrecv

a= sendonly

a= ptime

²⁸ Si no se utiliza este campo, el controlador de puerta no puede autorizar la anchura de banda apropiada.

²⁹ Un códec no suficientemente conocido es un códec que no está definido en la Rec. UIT-T J.161.

Emisión: SE PUEDE incluir una o más de las líneas de atributos "a" que se especifican a continuación.

Recepción: SE PUEDE incluir una o más de las líneas de atributos "a" que se especifican a continuación, y HAY QUE reaccionar como sea apropiado.

Recuérdese que en el SDP no se tienen en cuenta los atributos desconocidos.

mptime:

Es un atributo del nivel de medios definido por PacketCable. El atributo mptime define una lista de periodos de paquetización que el punto extremo puede utilizar (emisión y recepción) para esta conexión.

Emisión: HAY QUE incluir el atributo mptime. HABRÁ una entrada en la lista para cada <format> entrada proporcionada en la línea "m=". La entrada número "j" de esta lista define el periodo de paquetización para la entrada "j" de la línea "m=". La primera entrada de la lista TIENE QUE ser un número decimal, y las siguientes TIENEN QUE ser un número decimal o un guión. En el caso de formatos de medios en los que no se puede indicar una sola tasa de paquetización (por ejemplo los códecs no vocales, como los de evento telefónico o de ruido de confort), HAY QUE introducir un guión ("-") en la posición correspondiente de la lista de periodos de paquetización.

Recepción: Contiene la lista de periodos de paquetización que el punto extremo distante puede utilizar para esta conexión, uno para cada formato de medios en la línea "m=". En el caso de formatos de medios cuyo periodo de paquetización se indica con un guión ("-"), el punto extremo TIENE QUE utilizar uno de los periodos de paquetización de la lista. Cuando no se incluye el atributo "mptime", HAY QUE considerar el valor del atributo "ptime", en su caso, como indicación del periodo de paquetización para todos los códecs presentes en la línea "m=".

recvonly:

Emisión: Los clientes incorporados no deberían proporcionar este atributo.

Recepción: NO SE TENDRÁ en cuenta este campo.

sendrecv:

Emisión: Los clientes incorporados no deberían proporcionar este atributo.

Recepción: NO SE TENDRÁ en cuenta este campo.

sendonly:

Emisión: Los clientes incorporados no deberían proporcionar este atributo.

Recepción: NO SE TENDRÁ en cuenta este campo.

ptime:

Emisión: El atributo ptime DEBERÍA enviarse si se recibió en un Remote Connection Descriptor, o si el CMS ha utilizado el periodo de paquetización ('p:') LocalConnectionOption.

Recepción: NO SE TENDRÁ en cuenta este campo si el SDP contiene el atributo "mptime" (condición de conformidad de dispositivos PacketCable). Cuando no se incluye el atributo "mptime", este campo se utiliza para definir el intervalo de paquetización para todos los códecs presentes en la descripción SDP, y el MTA TIENE QUE utilizar ptime para calcular las reservas de QoS.

7.4.3 Utilización del SDP para el servicio de audio

Los siguientes parámetros SDP se aplican en el nivel de medios y son específicos del servicio de audio. Los puntos extremos PacketCable NO ENVIARÁN ninguno de estos parámetros en un descriptor de medios de imágenes (véase 7.4.4). Si el punto extremo recibe un SDP con parámetros de atributos que son específicos de imágenes, dentro de un descriptor de audio, NO SE TENDRÁN en cuenta esos parámetros. De otra parte, cuando sea necesario indicar parámetros de capacidades de medios, los descriptores de estas capacidades (que incluyen la línea descriptiva de capacidad, a=cpsc y 0 o más líneas de atributos de capacidades, por ejemplo a=cpas) APARECERÁN después del último atributo de medios y todos los descriptores de capacidades de medios SE INDICARÁN separadamente.

7.4.3.1 Claves de encriptación

```
k= <method>
k= <method> : <encryption-keys>
```

Los servicios de seguridad para IPCablecom están definidos en la Rec. UIT-T J.170. Los servicios de seguridad especificados para RTP y RTCP no cumplen las normas RFC 3550, RFC 3551 y RFC 2327. En aras de la interoperabilidad con dispositivos distintos de los IPCablecom, no se utilizará por tanto el parámetro "k" para transportar los parámetros de seguridad.

Emisión: NO SE UTILIZARÁ.

Recepción: NO DEBERÍA tenerse en cuenta este campo.

7.4.3.2 Atributos (a=)

```
a= <attribute> : <value>
a= rtpmap : <payload type> <encoding name>/<clock rate> [/<encoding parameters>]
a= rtpmap : 0 PCMU / 8000
a= fmp: <format><format specific parameters>
a= X-pc-códecs: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-secret: <method>:<encryption key>[pad]
a= X-pc-csuites-rtp: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-csuites-rtcp: <alternative 1> <alternative 2> ...
a= X-pc-nrekey: <value>= <attribute>
```

Emisión: SE PUEDEN incluir una o más de las líneas de atributos "a" que se especifican más adelante.

Recepción: SE PUEDEN incluir una o más de las líneas de atributos "a" que se especifican más adelante y HAY QUE reaccionar como sea apropiado.

Recuérdese que en el SDP no se tienen en cuenta los atributos desconocidos.

rtpmap:

Emisión: En su caso, el campo SE UTILIZARÁ de conformidad con RFC 2327. Este campo PUEDE utilizarse tanto con códecs muy conocidos como con códecs no muy conocidos. Los nombres de codificación utilizados se proporcionan en una Recomendación IPCablecom separada. La correspondencia del códec con el tipo de cabida útil dinámica RTP indicado en este atributo define el tipo de cabida útil que el emisor está preparado para recibir en la conexión. Proporciona asimismo un buen indicio a la otra parte de que también debería emplear esa correspondencia de cabida útil para su recepción, aunque puede haber casos en los que no sea posible. En una conexión dada, una vez que el MTA ha hecho corresponder el tipo de cabida útil con un cierto método de codificación para la recepción del tren de medios, NO HAY QUE reflejar ulteriormente el tipo de cabida útil en otro método de codificación para la recepción del tren de medios.

Recepción: En su caso, el campo SE UTILIZARÁ de conformidad con RFC 2327. Este atributo define la correspondencia del códec con el tipo de cabida útil dinámica RTP que el otro lado de la conexión está preparado para recibir. Por consiguiente, los MTA TIENEN QUE emplear esta correspondencia de tipo de cabida útil en la transmisión de medios por esta conexión. Cuando lo reciba en una instrucción CreateConnection, el MTA DEBERÍA utilizar esta correspondencia de tipo de cabida útil en su lado recepción (es decir, debería devolver un LocalConnectionDescriptor con el mismo atributo rtpmap). Si un MTA recibe un atributo rtpmap en una instrucción ModifyConnection con una correspondencia distinta, el MTA DEJARÁ como está propia correspondencia de tipo de cabida útil en recepción (se emplean tipos de cabida útil asimétricos).

fntp:

Emisión: Este campo PUEDE utilizarse para proporcionar parámetros específicos de un determinado formato. Por ejemplo, el campo podría emplearse para describir los eventos telefónicos soportados para un formato RFC 2833. Cuando se utilice, el formato TIENE QUE ser uno de los especificados para los medios. Los parámetros especificados se indican en otra Recomendación, en la que se describe en detalle la utilización del formato.

Recepción: El campo SE UTILIZARÁ de conformidad con la RFC 2327, en su caso.

X-pc-códecs:

Atributo del nivel de medios definido por IPCablecom.

Emisión: El campo contiene una lista de códecs alternativos que el punto extremo es capaz de utilizar para esta conexión. La lista está ordenada según el grado decreciente de preferencia, es decir el códec alternativo preferente es el primero de la lista. Un códec se codifica de manera similar al "nombre de codificación" en rtpmap.

Recepción: Transporta una lista de códecs que el punto extremo distante es capaz de utilizar para esta conexión. Los códecs NO SE UTILIZARÁN hasta que sean señalados a través de una línea de medios (m=).

X-pc-secret:

Atributo del nivel de medios definido por IPCablecom.

Emisión: El campo contiene un secreto extremo a extremo y (posiblemente) el PAD para su utilización con la seguridad RTP y RTCP. El secret (secreto) y el PAD se codifican de manera similar al parámetro (k=) clave de criptación de RFC 2327 con las siguientes limitaciones:

- La clave de criptación NO CONTENDRÁ un conjunto de cifrado sino solamente una frase secreta.
- El <method> que especifica la codificación de la frase secreta TIENE QUE ser texto claro ("clear") o "base64" como se define en RFC 2045, salvo para la longitud de línea máxima, que no se especifica aquí. El método "clear" NO SE UTILIZARÁ si el secreto o el PAD contienen caracteres que están prohibidos en SDP.

Los requisitos de transmisión del PAD se describen en la Rec. UIT-T J.170. En su caso, TIENE QUE estar separado del secreto por un espacio o más. El PAD y el secreto UTILIZARÁN el mismo método de codificación.

Recepción: Transporta el secreto de extremo a extremo y el PAD que se han de utilizar con la seguridad RTP y RTCP. Si se incluyera, se ha de utilizar como se indica en la Rec. UIT-T J.170 y TIENE QUE estar separado del secreto por un espacio o más. El PAD y el secreto UTILIZARÁN el mismo método de codificación.

X-pc-csuites-rtp:

X-pc-csuites-rtcp:

Atributos del nivel de medios definidos por IPCablecom.

Emisión: El campo contiene una lista de conjuntos de cifrado que el punto extremo es capaz de utilizar para esta conexión (respectivamente RTP y RTCP). El primer conjunto de cifrado de la lista es el que el punto extremo está actualmente esperando utilizar. Cualesquiera conjuntos de cifrado restantes de la lista representan alternativas en orden decreciente de preferencia, es decir, el conjunto de cifrado alternativo preferente es el segundo de la lista. Un conjunto de cifrado se codifica como se especifica a continuación:

ciphersuite = [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]

AuthenticationAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT / "-" / "_")

EncryptionAlgorithm = 1*(ALPHA / DIGIT | "-" / "_")

donde ALPHA y DIGIT se definen en RFC 2234. No se permiten espacios en blanco dentro de un conjunto de cifrado. El ejemplo siguiente ilustra el uso del conjunto de cifrado:

62/51

Véase la lista real de conjuntos de cifrado en la Rec. UIT-T J.170.

Recepción: Transporta una lista de conjuntos de cifrado que el punto extremo distante es capaz de utilizar para esta conexión. Cualquier otro conjunto de cifrado distinto del primero de la lista no se puede utilizar hasta que sea señalado por medio de una nueva línea de conjuntos de cifrado con el conjunto de cifrado deseado listado en primer lugar.

X-pc-nrekey:

Atributo del nivel de medios definido por IPCablecom.

Emisión: Este campo contiene un contador entero de 16 bits para el número de eventos rekey. Este campo puede ser obligatorio cuando se utiliza seguridad vocal. Los requisitos de utilización se definen en la Rec. UIT-T J.170.

Recepción: Transporta el número de eventos rekey. El campo podrá incluirse cuando se utilice la seguridad RTP y su utilización se describe en la Rec. UIT-T J.170.

7.4.3.3 Avisos de medios (m=)

Los avisos de medios (m=) están formados por 4 subcampos:

m= <media> <port> <transport> <fmt list>

m= audio 3456 RTP/AVP 0 97

Media (medios):

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo de medios "audio".

Recepción: El tipo de medios recibido TIENE QUE ser "audio".

Port (puerto):

Emisión: HAY QUE rellenar este campo de conformidad con RFC 2327. El puerto especificado es el puerto de recepción, con independencia de si el tren es unidireccional o bidireccional. El puerto de emisión puede ser diferente.

Recepción: HAY QUE utilizarlo de conformidad con RFC 2327. El puerto especificado es el puerto de recepción. El puerto de emisión puede ser diferente.

Transport (transporte):

Emisión: HAY QUE utilizar el protocolo de transporte "RTP/AVP".

Recepción: El protocolo de transporte TIENE QUE ser "RTP/AVP".

Media Formats (Formatos de medios):

Emisión: HAY QUE utilizar el tipo de medios apropiado definido en RFC 2327. En particular, este campo contiene una lista de uno o varios tipos de cabida útil RTP que este MTA está preparado para recibir por la conexión y que preferiría utilizar para la transmisión. Cada tipo de cabida útil se hace corresponder, estática o dinámicamente, con un único códec. Si fuera posible, DEBERÍA emplearse la correspondencia estática (por ejemplo, 0 para PCMU, 8 para PCMA). Si se utiliza una correspondencia dinámica de cabida útil, HAY QUE incluir también el atributo RTPMAP y HAY QUE seguir las pautas indicadas en 7.4.1.11.

Recepción: De conformidad con RFC 2327. Indica el tipo o tipos de cabida útil que el otro lado de la conexión está preparado para recibir.

7.4.4 Utilización del servicio de imágenes SDP para T.38

Los siguientes parámetros SDP se aplican en el nivel de medios y son específicos de la utilización del servicio de imágenes para T.38. Los puntos extremos IPCablecom NO ENVIARÁN ninguno de estos parámetros dentro de un descriptor de medios de audio (véase 7.4.3). Ahora bien, si el punto extremo recibe un SDP con parámetros de atributos que son específicos de audio, en un descriptor de medios de imágenes, NO DEBERÍA tener en cuenta esos parámetros. De otra parte, si es necesario proporcionar parámetros de capacidades de medios, los descriptores de estas capacidades (que incluyen la línea descriptiva de capacidad, a=cpsc y 0 o más líneas de atributos de capacidades, por ejemplo a=cpar) APARECERÁN después del último atributo de medios y todos los descriptores se indicarán separadamente.

7.4.4.1 Claves de criptación

k= <method>

k= <method> : <encryption-keys>

No se han definido todavía servicios de seguridad para el tipo de medios "image/t38".

Emisión: NO SE UTILIZARÁ.

Recepción: Este campo NO SE DEBERÍA tener en cuenta.

7.4.4.2 Atributos (a=)

a= <attribute> : <value>

a=T38FaxVersion: <version>

a=T38MaxBitrate: <bitrate>

a=T38FaxRateManagement: <faxratemanagement>

a=T38FaxMaxBuffer: <maxbuffer>

a=T38FaxMaxDatagram: <maxsize>

a=T38FaxUdpEC: <ECmethod>

a=T38FaxFillBitRemoval

a=T38FaxTranscodingMMR

a=T38FaxTranscodingJBIG

Emisión: SE PUEDEN incluir una o más de las líneas de atributos "a" especificadas más adelante.

Recepción: SE PUEDEN incluir una o más de las líneas de atributos "a" especificadas más adelante y HAY QUE reaccionar como sea apropiado. Los valores de atributos son sensibles a mayúsculas/minúsculas. Las implementaciones ACEPTARÁN códigos en minúsculas, mayúsculas y una combinación de mayúsculas/minúsculas para todos los atributos.

Recuérdese que en el SDP no se tienen en cuenta los atributos desconocidos.

T38FaxVersion:

Conforme a la Rec. UIT-T T.38: el receptor de la propuesta TIENE QUE aceptar esa versión o modificar el atributo de versión (la misma o una versión anterior) al responder a la propuesta inicial. El receptor de una propuesta NO PODRÁ enviar una respuesta que contenga una versión superior a la de la propuesta.

Igualmente conforme a la Rec. UIT-T T.38: las primeras implementaciones de equipos T.38 no pueden dar un número de versión T.38. El punto extremo que reciba SDP sin un atributo de versión SUPONDRÁ que la versión es 0. Esto vale para las siguientes consideraciones sobre la emisión y recepción de este atributo:

Emisión: El punto extremo TIENE QUE indicar la versión que piensa utilizar con el atributo T38FaxVersion, pero NO INDICARÁ una versión que sea superior a la que recibió en un RemoteConnectionDescriptor.

Recepción: Si se ha recibido un RemoteConnectionDescriptor y no se ha incluido el atributo T38FaxVersion, el punto extremo TIENE QUE utilizar la versión 0 de la especificación T.38. Si se incluye el atributo, el punto extremo TIENE QUE utilizar la misma versión indicada u otra inferior.

T38MaxBitRate:

Emisión: NO SE INCLUIRÁ el atributo T38MaxBitRate.

Recepción: NO SE DEBERÍA tener en cuenta el atributo T38MaxBitRate.

T38FaxRateManagement:

Emisión: SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxRateManagement y su valor TIENE QUE ser "transferredTCF" cuando se utilice UDPTL. Con el valor "transferredTCF", TCF se transmite extremo a extremo; cuando se trata de un valor de atributo "localTCF" es diferente porque TCF es de generación. Téngase en cuenta que "localTCF" sólo es apropiado cuando se utiliza un transporte fiable como TCP.

Recepción: Cuando se utiliza UDPTL, se INCLUIRÁ el atributo T38FaxRateManagement con un valor "transferredTCF" o NO SE INCLUIRÁ (entonces se supone que hay transferencia de TCF). HAY QUE rechazar cualquier otro valor del atributo (código de error 505 – RemoteConnectionDescriptor no soportado).

T38FaxMaxBuffer:

Emisión: NO SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxMaxBuffer.

Recepción: NO SE DEBERÍA tener en cuenta el atributo T38FaxMaxBuffer.

T38FaxMaxDatagram:

Emisión: SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxMaxDatagram. El valor indicado NO SERÁ inferior a 160 bytes. Está basado en un periodo de paquetización de 40 ms y una velocidad de transmisión de datos de 14 400 bit/s. Incluye el datagrama UDPTL sin los encabezamientos IP y UDP.

Recepción: Los puntos extremos NO ENVIARÁN datagramas que sean más grandes que el especificado en el atributo T38FaxMaxDatagram. Antes de enviar un datagrama T.38, el punto extremo TIENE QUE comprobar si está dentro de los límites de ese atributo. Si el valor especificado de T38FaxMaxDatagram es demasiado pequeño para soportar la redundancia en un datagrama, pero suficiente para soportar T.38 sin redundancia, el punto extremo ENVIARÁ ese datagrama T.38 sin redundancia. Si el valor es demasiado reducido para enviar el datagrama sin redundancia, el punto extremo NO ENVIARÁ el datagrama T.38 y PRODUCIRÁ una indicación de fallo.

T38FaxUdpEC:

Es obligatorio soportar la redundancia, y facultativo soportar la corrección de errores en recepción. La utilización de ambos esquemas está sujeta a negociación.

Emisión: HAY QUE incluir el atributo T38FaxUdpEC. PUEDE enviarse el valor "t38UDPFEC" si el sistema soporta FEC y se da una de estas condiciones: no había RCD con la instrucción, o el valor del atributo recibido en RCD para esta instrucción es "t38UDPFEC". En otros casos HAY QUE enviar "t38UDPRedundancy".

Recepción: HAY QUE utilizar redundancia si el valor del atributo T38FaxUdpEC es "t38UDPRedundancy". Si el atributo T38FaxUdpEC es "t38UDPFEC" y el punto extremo soporta FEC, SE DEBERÍA utilizar FEC. Si el atributo T38FaxUdpEC es "t38UDPFEC" y el sistema no soporta FEC, HAY QUE utilizar redundancia. Cuando no se incluya este atributo, el punto extremo NO UTILIZARÁ redundancia ni FEC.

T38FaxFillBitRemoval:

El soporte de la extracción de bits de relleno es facultativo y toda utilización de esa función está sujeta a negociación.

Emisión: Si el sistema soporta la inserción y la extracción de bits de relleno, se quiere utilizar esta función y la instrucción no incluía RCD, o incluía RCD con el atributo T38FaxFillBitRemoval, ES OBLIGATORIO incluir T38FaxFillBitRemoval y utilizar la función de inserción y la extracción de bits de relleno. En los demás casos, NO SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxFillBitRemoval NI SE UTILIZARÁ la función de inserción y extracción de bits de relleno.

Recepción: NO SE UTILIZARÁ la función de inserción y la extracción de bits de relleno cuando no se incluya el atributo T38FaxFillBitRemoval.

T38FaxTranscodingMMR:

La transcodificación MMR no se aplica a T.38 basado en UDPTL.

Emisión: Si se utiliza UDPTL para T.38, NO SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxTranscodingMMR.

Recepción: Cuando esté presente el atributo T38FaxTranscodingMMR para T.38 basado en UDPTL, SE RECHAZARÁ la instrucción (código de error 505 – RemoteConnectionDescriptor no soportado).

T38FaxTranscodingJBIG:

La transcodificación JBIG no se aplica a T.38 basado en UDPTL.

Emisión: Si se utiliza UDPTL para T.38, NO SE INCLUIRÁ el atributo T38FaxTranscodingJBIG.

Recepción: Cuando esté presente el atributo T38FaxTranscodingJBIG para T.38 basado en UDPTL, SE RECHAZARÁ la instrucción (código de error 505 – RemoteConnectionDescriptor no soportado).

7.4.4.3 Anuncios de medios (m=)

Los anuncios de medios (m=) constan de cuatro subcampos:

```
m= <media> <port> <transport> <fmt list>  
"m= image 3456 udptl t38"
```

Medios:

Emisión: Para T.38 basado en UDPTL HAY QUE utilizar el tipo de medios 'image'.

Recepción: Para T.38 basado en UDPTL, el tipo recibido TIENE QUE ser 'image'.

Puerto:

Emisión: La indicación TIENE QUE ser conforme a RFC 2327. El puerto especificado es el de recepción. El puerto de emisión puede ser otro.

Recepción: La utilización TIENE QUE ser conforme a RFC 2327. El puerto especificado es el de recepción. El puerto de emisión puede ser otro.

Transporte:

Emisión: Para T.38 basado en UDPTL HAY QUE utilizar el protocolo de transporte 'udptl'.

Recepción: Para T.38 basado en UDPTL, el protocolo de transporte TIENE QUE ser 'udptl'. Las implementaciones también DEBERÍAN tolerar "UDPTL" (en mayúsculas) y una combinación de mayúsculas y minúsculas en la cadena "udptl".

Formatos de medios:

Emisión: El formato de medios TIENE QUE ser "t38".

Recepción: El formato de medios TIENE QUE ser "t38".

7.5 Transmisión por UDP

7.5.1 Entrega de mensajes fiable

Los mensajes MGCP se transmiten por el protocolo de datagramas de usuario (UDP). Las instrucciones se envían a una de las direcciones IP definidas en el sistema de nombres de dominio (DNS) para el agente de llamada o punto extremo especificado. Las respuestas se envían hacia atrás a la dirección de fuente de la instrucción. Sin embargo, debe señalarse que la respuesta puede, de hecho, proceder de otra dirección IP distinta de la dirección a la que se envió la instrucción.

Cuando no se proporciona ningún puerto para el punto extremo³⁰, HAY QUE enviar las instrucciones al puerto MGCP por defecto, es decir, el 2427 para instrucciones destinadas a la pasarela y el 2727 para las destinadas al agente de llamada. Para minimizar los problemas de compatibilidad con las normas anteriores se RECOMIENDA que el agente de llamada siempre indique explícitamente el puerto MGCP que se ha de emplear en los mensajes NCS (es decir, que no emplee sistemáticamente el puerto por defecto).

Los mensajes MGCP cursados por UDP pueden experimentar pérdidas. En ausencia de una respuesta oportuna en el tiempo se repiten las instrucciones. Se espera que las entidades MGCP conserven en memoria una lista de las respuestas enviadas a transacciones recientes, a saber, una

³⁰ Cada punto extremo se puede proporcionar con un puerto y dirección de agente de llamada separado.

lista de todas las respuestas enviadas en los últimos T_{hist} segundos, así como una lista de las transacciones que se están ejecutando actualmente. Los identificadores de transacción de las instrucciones entrantes se comparan con los identificadores de transacción de las respuestas recientes. Si existe concordancia, la entidad MGCP no ejecuta la transacción sino que sencillamente repite la respuesta. Si no se encuentra concordancia, la entidad MGCP examina la lista de transacciones actualmente en ejecución. Si se encuentra concordancia, la entidad MGCP no ejecutará la transacción. Si la instrucción es CreateConnection o ModifyConnection se envía una respuesta provisional, en caso contrario sencillamente se hace caso omiso de la misma.

Compete a la entidad solicitante proporcionar las temporizaciones adecuadas para todas las instrucciones pendientes y repetir las instrucciones en caso de expiración del periodo de temporización. En 7.5.2 se especifica una estrategia de retransmisión.

Si no se obtiene una respuesta tras repetidas instrucciones, se supone que la entidad de destino no está disponible. Corresponde a la entidad solicitante la búsqueda de servicios redundantes y/o la liberación de conexiones existentes o pendientes como se especifica en 6.4.

7.5.2 Estrategia de retransmisión

En esta Recomendación no se especifican valores estáticos para los temporizadores de retransmisión puesto que estos valores dependen típicamente de la red. Normalmente los temporizadores de retransmisión deben calcular la temporización mediante la medición del tiempo transcurrido entre la emisión de una instrucción y el retorno de una respuesta. Los clientes incorporados IMPLEMENTARÁN una estrategia de retransmisión que utilice una reducción exponencial con valores de las temporizaciones de retransmisión máximo e inicial configurables.

Los clientes incorporados UTILIZARÁN el algoritmo implementado en TCP-IP, el cual hace uso de estas dos variables:

- El retardo de acuse de recibo medio (AAD, *average acknowledgement delay*), estimado como un valor medio de los retardos observados corregido exponencialmente.
- La desviación media (ADEV, *average deviation*), estimada como un valor medio corregido exponencialmente del valor absoluto de la diferencia entre el retardo observado y el valor medio actual.

El valor del temporizador de retransmisión (RTO, *retransmission timer*) en TCP será la suma del retardo medio más N veces la desviación media, siendo N una constante.

Después de cualquier retransmisión, la entidad MGCP debe realizar lo siguiente:

- doblar el valor estimado del retardo medio, AAD;
- calcular un valor aleatorio, uniformemente distribuido entre 0,5 AAD y AAD;
- fijar el temporizador de retransmisión (RTO) al valor mínimo de:
 - la suma de dicho valor aleatorio y N veces la desviación media.
- $RTO_{\text{máx}}$, donde el valor por defecto de $RTO_{\text{máx}}$ es 4 segundos.

Este procedimiento tiene dos efectos:

- Como incluye un componente exponencialmente creciente, disminuirá automáticamente la velocidad del tren de mensajes en caso de congestión de acuerdo con las necesidades de comunicación en tiempo real.
- Como incluye un componente aleatorio, impedirá la posible sincronización entre notificaciones activadas por el mismo evento externo.

El valor inicial utilizado por defecto para el temporizador de retransmisión es de 200 milisegundos, y el valor máximo por defecto para el temporizador de retransmisión es de 4 segundos por defecto. El proceso de configuración puede alterar estos valores por defecto.

7.5.3 Tamaño máximo, fragmentación y reensamblado del datagrama

Los mensajes MGCP que se transmiten por UDP se basan en IP para la fragmentación y reensamblado de datagramas grandes. Teóricamente, el tamaño máximo de un datagrama IP es 65 535 bytes. Restando los 20 bytes de encabezamiento IP y los 8 bytes de encabezamiento, queda un tamaño máximo teórico del mensaje MGCP de 65 507 bytes cuando se utiliza UDP.

Ahora bien, el IP no exige que el sistema central reciba datagramas IP mayores que 576 bytes (RFC 1122), lo que ocasionaría que el tamaño de los mensajes MGCP fuera demasiado pequeño. Por esa razón, con el MGCP ES OBLIGATORIO que las implementaciones soporten datagramas MGCP de 4000 bytes o más, lo que implica que se soporte la fragmentación y reensamblado IP correspondientes. Obsérvese que el límite de 4000 bytes se aplica al nivel MGCP. La tara de las capas inferiores requiere que se soporten datagramas IP mayores: la tara UDP e IP será como mínimo de 28 bytes, e IPsec, por ejemplo, aún es mayor.

Cabe observar que lo anterior se aplica tanto a los agentes de llamada como a los puntos extremos. Los agentes de llamada pueden realizar una auditoría de los puntos extremos para determinar si soportan datagramas MGCP mayores que los especificados antes. Por el momento, los puntos extremos no disponen de una capacidad similar para determinar si los agentes de llamada soportan tamaños de datagrama MGCP mayores.

7.6 Adosamiento

En algunos casos es conveniente que el agente de llamada envíe varios mensajes al mismo tiempo a uno o más puntos extremos de una pasarela, y viceversa. Cuando hay que enviar varios mensajes en los mismos paquetes UDP, los mensajes se separan por una línea de texto que contiene un punto aislado, como por ejemplo:

```
200 2005 OK
```

```
DLCX 1244 aaln/2@rgw.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
C: A3C47F21456789F0  
I: FDE234C8
```

Los mensajes adosados SE PROCESARÁN como si se hubieran recibido uno a uno en varios datagramas separados. Cada mensaje en el datagrama debe procesarse completamente comenzando por el primer mensaje y HAY QUE responder a cada instrucción.

Los errores encontrados en un mensaje que ha sido adosado NO AFECTARÁN a ninguno de los demás mensajes recibidos en tal paquete; cada mensaje es procesado solo.

El adosamiento puede emplearse con dos objetivos:

- Garantizar que los mensajes se entregan y procesan en orden.
- Hacer que los mensajes entregados tengan el mismo resultado.

Cuando se utiliza el adosamiento para garantizar que los mensajes se entregan en orden, las entidades TIENEN QUE mantener el orden de entrega en las retransmisiones de cada mensaje. Como ejemplo puede citarse el caso en que se envían varias Notify mediante el adosamiento (como se describe en 6.4.3.1).

Para el caso de resultado común, se entregan todos los mensajes o no se entrega ninguno. Cuando se emplea el adosamiento con este fin, las entidades TIENEN QUE mantener esta propiedad en las retransmisiones de cada mensaje. Por ejemplo, tras recibir una Notify procedente de un punto extremo funcionando en modo "lockstep", el agente de llamada quizá estime conveniente enviar la respuesta junto con una nueva instrucción NotificationRequest en el mismo datagrama, a fin de que la entrega de los dos mensajes tenga el mismo resultado.

7.7 Identificadores de transacción y toma de contacto tripartita

Los identificadores de transacción son números enteros comprendidos en la gama de 1 a 999 999 999. Los agentes de llamada puede decidir el uso de un espacio numérico específico para cada una de las pasarelas que ellos gestionan, o utilizar el mismo espacio numérico para todas las pasarelas que pertenecen a algún grupo arbitrario. Los agentes de llamada pueden decidir compartir la carga de gestión de una pasarela grande entre varios procesos independientes. Estos procesos compartirán el mismo espacio numérico de transacción. Existen múltiples implementaciones posibles de esta compartición, como la implementación que dispone de una asignación centralizada de los identificadores de transacción o la que preasigna gamas no superpuestas de identificadores a procesos diferentes. Las implementaciones GARANTIZARÁN que se asignan identificadores de transacción exclusivos a todas las transacciones que se originan en cualquier agente de llamada y son enviadas a una pasarela concreta dentro de un periodo de T_{hist} segundos. Las pasarelas pueden detectar sencillamente las transacciones duplicadas con la mera observación del identificador de transacción.

El parámetro *acuse-de-respuesta* se puede encontrar en cualquier instrucción. Transporta un conjunto de "gamas de identificadores de transacciones confirmadas" para las respuestas definitivas recibidas **NO SE CONFIRMARÁN** las respuestas provisionales.

Las pasarelas MGCP pueden decidir suprimir las copias de las respuestas a transacciones cuyo identificador esté incluido en las "gamas de identificadores de transacciones confirmadas" recibidas en un mensaje, pero **HAY QUE** retener durante T_{hist} segundos el hecho de que la transacción ya fue ejecutada. Asimismo, cuando se recibe un mensaje de *acuse de respuesta*³¹ puede suprimirse la respuesta que es objeto del mensaje. Las pasarelas deben descartar sin más otras instrucciones procedentes de ese agente de llamada cuando el id de transacción se encuentra dentro de estas gamas y la respuesta ha sido emitida hace menos de T_{hist} segundos.

Sean $term_{new}$ y $term_{old}$ el nombre de punto extremo, respectivamente en una instrucción nueva (cmd_{new}) y en alguna instrucción antigua (cmd_{old}). Los identificadores de transacción que se han de confirmar en la cmd_{new} **DEBERÍAN** determinarse como sigue:

- 1) Si $term_{new}$ no contiene ningún comodín:
 - a) Respuestas no confirmadas a instrucciones antiguas, cuando $term_{old}$ es igual a $term_{new}$.
 - b) Opcionalmente, una o más respuestas no confirmadas, cuando $term_{old}$ contiene el comodín "any-of" ("cualquiera de"), y el nombre de punto extremo devuelto en la respuesta era $term_{new}$.
 - c) Opcionalmente, una o más respuestas no confirmadas, cuando $term_{old}$ contiene el comodín "all" ("todos") y $term_{new}$ está cubierto por el comodín en $term_{old}$.
 - d) Opcionalmente, una o mas respuestas no confirmadas, cuando $term_{old}$ contiene el comodín "any-of" ("cualquiera de"), no se ha devuelto ningún nombre de punto extremo y $term_{new}$ está cubierto por el comodín en $term_{old}$.
- 2) Si $term_{new}$ contiene el comodín "all" ("todos"):
 - a) Opcionalmente, una o más respuestas no confirmadas, cuando $term_{old}$ contiene el comodín "all" ("todos") y $term_{new}$ está cubierto por el comodín en $term_{old}$.
- 3) Si $term_{new}$ contiene el comodín "any of" ("cualquiera de"):
 - a) Opcionalmente, una o más respuestas no confirmadas, cuando $term_{old}$ contiene el comodín "all" ("todos") y $term_{new}$ está cubierto por el comodín en $term_{old}$ si el comodín "any of" ("cualquiera de") en $term_{new}$ ha sido sustituido por el comodín "all" ("todos").

Una respuesta determinada **NO SE DEBERÍA** confirmar en dos mensajes separados.

³¹ En vez de una instrucción con un parámetro Response Acknowledgement.

Los ejemplos siguientes ilustran la aplicación de estas reglas:

- Si $term_{new}$ es "aaln/1" y $term_{old}$ es "aaln/1", la respuesta antigua se puede confirmar como indica la regla 1a.
- Si $term_{new}$ es "aaln/1" y $term_{old}$ es "*", la respuesta antigua se puede confirmar como indica la regla 1c.
- Si $term_{new}$ es "aaln/*" y $term_{old}$ es "*", la respuesta antigua se puede confirmar como indica la regla 2a.
- Si $term_{new}$ es "aaln/\$" y $term_{old}$ es "aaln/*", la respuesta antigua se puede confirmar como indica la regla 3a.

NO DEBERÍAN utilizarse los valores de las "gammas de identificadores de transacción confirmadas" si han transcurrido más de T_{hist} segundos desde que la pasarela emitió su última respuesta hacia ese agente de llamada, o cuando una pasarela reanuda la operación. En esta situación, se deben aceptar y procesar las instrucciones sin efectuar ninguna prueba del identificador de transacción.

Además, NO DEBERÍA confirmarse una respuesta recibida después de transcurridos más de T_{hist} segundos.

Los mensajes que confirman respuestas se pueden transmitir y recibir sin orden. La pasarela deberá retener la unión de los ids de transacción confirmados que se han recibido en instrucciones recientes.

7.8 Respuestas provisionales

En algunos casos los tiempos de finalización de las transacciones pueden ser significativamente más largos³². La NCS utiliza el UDP como protocolo de transporte, y la fiabilidad se consigue mediante retransmisiones basadas en temporizaciones selectivas estimadas como la suma del tiempo de ida y retorno de la red y el tiempo de finalización de la transacción. Una variación importante en el tiempo de finalización de la transacción resulta por consiguiente problemática cuando se desea la detección rápida de la pérdida de mensajes sin una tara excesiva.

Para resolver este problema ES NECESARIO enviar una respuesta provisional si se prevé que el tiempo de finalización de la transacción será superior a un valor reducido (se RECOMIENDA 200 ms). La respuesta provisional acusa recibo de la instrucción aunque el resultado de la instrucción posiblemente no se pueda conocer todavía a causa, por ejemplo, de que está pendiente una reserva de recursos. Por ejemplo, una transacción que requiere una comunicación externa para completarse, por ejemplo una reserva de recursos de red, debe emitir una respuesta provisional. Además, si se recibe una instrucción CreateConnection o ModifyConnection duplicada, y la transacción no ha finalizado todavía su ejecución, HAY QUE contestar con una respuesta provisional.

Si se considera exclusivamente la semántica transaccional, las respuestas provisionales no deberían devolver ninguna otra información diferente del hecho de que la transacción se está ejecutando actualmente, pero una opción optimista que permita devolver alguna información es una solución para limitar el retardo que se produciría en el sistema.

SÓLO SE ENVIARÁN respuestas provisionales para las instrucciones CreateConnection o ModifyConnection. Para reducir el retardo en el sistema, en la respuesta provisional a la instrucción CreateConnection SE INCLUIRÁ un identificador de conexión y una descripción de sesión. Si una descripción de sesión es devuelta por la instrucción ModifyConnection, la descripción de sesión también SE INCLUIRÁ aquí en la respuesta provisional. Si la transacción se completa con éxito, la información devuelta en la respuesta provisional SE REPETIRÁ en la respuesta definitiva. Se

³² Por ejemplo cuando los recursos se reservan y comprometen externamente como parte de una transacción.

considera un error de protocolo no repetir esta información o cambiar alguna de las informaciones suministradas con anterioridad en una respuesta definitiva. Si la transacción falla, se devuelve un código de error – la información devuelta anteriormente no es válida en lo sucesivo.

Una transacción CreateConnection o ModifyConnection que se esté ejecutando actualmente SERÁ CANCELADA si se recibe una instrucción DeleteConnection para el punto extremo. En ese caso, SE DEBERÍA sin embargo devolver automáticamente una respuesta para la transacción cancelada, y HAY QUE devolver una respuesta para la transacción cancelada en el caso de que se detecte una retransmisión de la transacción cancelada (SE DEBERÍA utilizar el código de error 407).

Cuando se recibe una respuesta provisional, el periodo de temporización para la transacción en cuestión SERÁ un valor significativamente superior ($T_{t_{longtran}}$). El propósito de este temporizador es en primer lugar detectar el fallo del punto extremo. El valor por defecto de $T_{t_{longtran}}$ es de 5 segundos, si bien el proceso de configuración puede alterar este valor.

Cuando la transacción finaliza, se envía la respuesta definitiva y se elimina la respuesta provisional ahora obsoleta. Con el fin de asegurar la detección rápida de una respuesta definitiva perdida, SE ACUSARÁ recibo de las respuestas definitivas emitidas después de las respuestas provisionales para una transacción. Por tanto, el punto extremo INCLUIRÁ un parámetro "ResponseAck" vacío solamente en las respuestas definitivas. La presencia del parámetro "ResponseAck" en la respuesta definitiva originará el envío hacia atrás al punto extremo de la respuesta "acuse de respuesta". Por consiguiente, el CMS EMITIRÁ una respuesta "Response Acknowledgement" (acuse de respuesta) siempre que reciba una respuesta definitiva que contenga un parámetro "ResponseAck" vacío independientemente de que haya recibido una respuesta provisional a la transacción, dado que esta respuesta provisional puede haberse perdido. La respuesta "acuse de respuesta" incluirá el id de transacción de la respuesta de la que se acusa recibo en la cabecera de respuesta. La recepción de esta respuesta de "acuse de respuesta" está sujeta a las mismas estrategias y procedimientos de temporización y retransmisión que las respuestas a instrucciones (véase 6.4), es decir, el emisor de la respuesta definitiva retransmitirá si no recibe oportunamente el "acuse de respuesta". Nunca se acusa recibo de una respuesta "acuse de respuesta".

8 Seguridad

Entidades no autorizadas podrían establecer comunicaciones no autorizadas o interferir con llamadas autorizadas si pudieran utilizar el MGCP. La seguridad no se proporciona como parte integrante de MGCP, pero el MGCP supone la existencia de una capa inferior que proporciona la seguridad real.

Los requisitos y soluciones de seguridad para la NCS se indican en la Rec. UIT-T J.170, la cual se debe consultar para más información.

Anexo A

Paquetes de eventos

En este anexo se define un conjunto inicial de paquetes de eventos para varios tipos de puntos extremos definidos actualmente por IPCablecom para clientes incorporados. Se definen los siguientes paquetes para los tipos de punto extremo de clientes incorporados que se señalan en el cuadro 1.

En cada paquete hay un nombre para el paquete, y definiciones y códigos de eventos para cada uno de los eventos del paquete. Las tablas de eventos/señales de cada paquete tienen cinco columnas:

Código	Código de evento exclusivo del paquete utilizado para el evento/señal.
Descripción	Descripción breve del evento/señal.
Evento	Se marca esta columna si el evento puede ser solicitado por el controlador de pasarela de medios. También pueden aparecer uno más de los símbolos siguientes:
"P"	que indica que el evento es persistente,
"S"	que indica que el evento/señal se encuentra en un estado de evento que puede ser auditado,
"C"	que indica que el evento/señal puede ser detectado/aplicado en una conexión.
Señal	Si no aparece nada en esta columna para un evento determinado, el evento no puede ser señalizado a petición por el controlador de pasarela de medios. En caso contrario, se identificará el tipo de evento por los siguientes símbolos:
"OO"	Señal On/Off (activado/desactivado). La señal está en la posición de activado ("on") hasta que el controlador de pasarela de medios la conmuta a la posición de desactivado ("off") y viceversa.
"TO"	Señal Time-Out (de temporización). La señal permanece durante un tiempo dado a menos que sea reemplazada por una nueva señal. Se suministran valores por defecto de la temporización. Un valor cero indica que el periodo de temporización es infinito. El proceso de configuración puede alterar estos valores por defecto.
"BR"	Señal Brief (breve). El evento tiene una duración corta y conocida.
Información adicional	Proporciona información acerca del evento/señal, por ejemplo, la duración por defecto de las señales TO.

A menos que se establezca otra cosa, todos los eventos/señales son detectados/aplicados en puntos extremos y la información audio generada por ellos no es reenviada en ninguna conexión que el punto extremo pueda tener. La información audio generada por eventos/señales que son detectados/aplicados en una conexión será no obstante reenviada en la conexión asociada con independencia del modo de conexión.

Se han definido los siguientes paquetes para puntos extremos de una línea de acceso analógica:

- Line.
- FAX.
- VoIP Metrics Package.

A.1 Paquete de línea (Line)

Nombre del paquete: L

Los códigos del cuadro A.1 se utilizan para identificar eventos y señales para el paquete "línea" para "líneas de acceso analógicas":

Cuadro A.1/J.162 – Códigos del paquete Línea para eventos y señales

Código	Descripción	Evento	Señal	Información adicional
0-9,*,#,A, B,C,D	Tonos DTMF	√	BR	
bz	Tono ocupado	–	TO	Temporización = 30 segundos.
cf	Tono de confirmación	–	BR	
ci(ti, nu, na)	Id del llamante	–	BR	"ti" significa tiempo, "nu" significa número y "na" significa nombre.
dl	Tono invitac. a marcar	–	TO	Temporización = 16 segundos.
ft	Tono fax	√	–	
hd	Transición descolgado	P, S	–	
hf	Colgado instantáneo	P	–	
hu	Transición colgado	P, S	–	
L	DTMF larga duración	√	–	
ld	Conexión larga duración	C	–	
ma	Principio de medios	C	–	
mt	Tonos módem	√	–	
mwi	Indicador mensaje en espera	–	TO	Temporización = 16 segundos.
oc	Operación finalizada	√	–	
of	Operación infructuosa	√	–	
osi	Intervalo de conmutador abierto	–	TO	Por defecto = 900 ms.
ot	Tono de aviso descolgado	–	TO	Temporización = infinito.
r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 or r7	Tono de llamada distintivo (0..7)	–	TO	Temporización = 180 segundos.
rg	Tono de llamada	–	TO	Temporización = 180 segundos.
ro	Tono de circuito ocupado	–	TO	Temporización = 30 segundos.
rs	Breve ráfaga de tono (ringsplash)	–	BR	
rt	Tono de llamada de retorno	–	C, TO	Temporización = 180 segundos.

Cuadro A.1/J.162 – Códigos del paquete Línea para eventos y señales

Código	Descripción	Evento	Señal	Información adicional
sl	Tono de mensaje en espera al descolgar	–	TO	Temporización = 16 segundos.
t	Temporizador	√	–	
TDD	Tonos de aparatos para sordos (TDD)	√	–	
vmwi	Indicador visual de mensaje en espera	–	OO	
wt1, wt2, wt3, wt4	Tonos de llamada en espera	–	TO	Temporización = [(MaxReps + 1) + (MaxReps * Delay)] segundos, siendo los valores por defecto para MaxReps = 1 y Delay = 10 conforme a la especificación de MIB para señalización NCS.
X	Comodín de tonos DTMF	√	–	Vale para todas las cifras "0-9".

Definiciones de los distintos eventos y señales:

Tonos DTMF (0-9,*,#,A,B,C,D): En GR-506-CORE – LSSGR: signalling, Sección 15, se describen la detección y la generación de señales DTMF. Es un error intentar y ejecutar señales DTMF en un teléfono colgado, y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Tono de ocupado (bz): Es una combinación de dos tonos AC con frecuencias de 480 y 620 Hertz y niveles de –24 dBm cada uno, que producen un nivel combinado de –21 dBm. Los tonos de ocupado se producen con una cadencia de 0,5 segundos activado y 0,5 segundos desactivado, en repetición. Es un error intentar y ejecutar un tono de ocupado en un teléfono colgado, y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Tono de confirmación (cf): Utiliza las mismas frecuencias y niveles que el tono de invitación a marcar (350 y 440 Hertz) pero con una cadencia de 0,1 segundo activado y 0,1 segundo desactivado, repitiéndose tres veces. Es un error intentar y ejecutar un tono de confirmación en un teléfono colgado, y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Id del llamante (ci(time, number, name)): Véase TR-NWT-001188 y TR-NWT-000031. Los tres campos son facultativos, pero siempre se incluirán las comas.

- El parámetro **tiempo (time)** tiene el formato "MM/DD/HH/MM", siendo las dos primeras letras MM un valor de dos cifras para el mes, entre 01 y 12, DD un valor de dos cifras para el día entre 1 y 31; hora (HH) y minutos (MM) son dos valores de dos cifras con el formato militar de hora local, por ejemplo 00 es medianoche, 01 es la una de la mañana y 13 es la una de la tarde.
- El parámetro **número (number)** tiene el formato de una cadena de caracteres ASCII de cifras decimales que identifican el número llamante. Puede haber espacios en blanco en una mención de la cadena, pero no se tendrán en cuenta.
- El parámetro **nombre (name)** tiene el formato de una cadena de caracteres ASCII que identifica el nombre de la línea llamante. Puede haber espacios en blanco, comas y paréntesis en una mención de la cadena.

Se introduce una "P" en el campo de número o de nombre para indicar que se trata de un número o un nombre privados, y una "O" para indicar número o nombre no disponibles. El siguiente ejemplo ilustra la utilización de la señal de identificador del llamante:

```
S: ci(10/14/17/26, "555 1212", CableLabs)
```

Además de los requisitos de señalización genéricos especificados, la MTA SOPORTARÁ, como mínimo, la combinación de una señal en un punto extremo con el identificador CallerId (ci) en la misma línea SignalRequest (por ejemplo, S: rg, ci(time,number,name)) y una señal en cada conexión asociada al punto extremo.

Tono de invitación a marcar (dl): El tono de invitación a marcar es una combinación de dos tonos AC continuos con frecuencias de 350 y 440 Hertz y niveles de -13 dBm cada uno, que producen un nivel combinado de -10 dBm. Es un error intentar o ejecutar un tono de invitación a marcar en un teléfono colgado y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Tono de Fax (ft): El evento tono de fax se produce cuando se detecta una llamada de fax, por la presencia del preámbulo de fax V.21. o un tono T.30 CNG (si está configurado). Véase la especificación de códecs de audio y vídeo IPCablecom J.161 y las Recs. UIT-T T.30 y V.21.

Transición descolgado (hd): Véase GR-506, LSSGR, Sección 12.

Colgado instantáneo (hf): Véase GR-506, LSSGR, Sección 12.

Transición colgado (hu): La temporización de la señal de colgado es para el caso en que se ha habilitado la respuesta instantánea.

DTMF larga duración (L): "DTMF larga duración" es una señal DTMF que perdura durante más de dos segundos. En este caso la pasarela detectará dos eventos sucesivos: el primero al reconocer la señal DTMF y dos segundos después la señal de larga duración.

Conexión de larga duración (ld): El sistema detecta una "conexión de larga duración" cuando la conexión establecida ha perdurado durante cierto tiempo. El valor por defecto es una hora, pero se puede establecer otro valor en la configuración.

El evento se detecta en una conexión. Si no se ha especificado ninguna conexión, el evento vale para todas las conexiones del punto extremo, siendo indiferente el momento de creación de la conexión.

Principio de medios (ma): El evento principio de medios se produce en una conexión cuando se recibe el primer paquete válido de medios³³ RTP en la conexión. Puede utilizarse para sincronizar una señal local, por ejemplo ringback, con la recepción de medios de la otra parte.

El evento se detecta en una conexión. Si no se ha especificado ninguna conexión, el evento vale para todas las conexiones del punto extremo, siendo indiferente el momento de creación de la conexión.

Tonos de módem (mt): El evento tono de módem se produce al detectar una llamada de datos por la presencia de un tono de respuesta V.25 (ANS) con o sin inversión de fase, o un tono de respuesta modificado V.8 (ANSam) con o sin inversión de fase. Véanse las Recs. UIT-T V.25 y V.8.

³³ Si se utilizan servicios de autenticación e integridad, el paquete RTP no se considera válido hasta que satisface las verificaciones.

Indicador de mensaje en espera (mwi): El tono indicador de mensaje en espera utiliza las mismas frecuencias y niveles que el tono de invitación a marcar (350 y 440 Hertz a -13 dBm cada uno), pero con una cadencia de 0,1 segundo activado, 0,1 segundo desactivado, repitiéndose diez veces y seguido de la aplicación constante del tono de invitación a marcar. Es un error intentar o ejecutar el indicador de mensaje en espera en un teléfono colgado y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Intervalo de conmutador abierto (osi): Véase la sección 2.2.2, Interfaz de transmisión de datos en banda vocal.

Operación finalizada (oc): El evento de operación finalizada se produce cuando se ha cursado una petición para que la pasarela aplique una o varias señales de tipo TO en el punto extremo, y han finalizado una o varias de ellas sin interrupción por detección de un evento solicitado, como la transición descolgado o un dígito marcado. En el informe de finalización se puede incluir como parámetro el nombre de la señal que ha finalizado, así:

O: L/oc(L/d1)

Si la señal sobre la que se informa se ha aplicado en una conexión, el parámetro proporcionado también incluirá el nombre de la conexión, así:

O: L/oc(L/rt@0A3F58)

El evento operación finalizada no se puede parametrizar con parámetros de evento en las peticiones. Si no se da el nombre del paquete, se supone que es el nombre por defecto.

El evento operación finalizada también puede generarse en los casos indicados en el protocolo de base, por ejemplo cuando termina satisfactoriamente una instrucción ModifyConnection incorporada, así:

O: L/oc(B/C)

En esta expresión, obsérvese la utilización de la letra "B" como prefijo del parámetro notificado.

Operación infructuosa (of): En general, el evento operación infructuosa puede producirse cuando se ha cursado una petición para que el punto extremo aplique una o varias señales de tipo TO al punto extremo, y una o varias de esas señales ha fallado antes del plazo de temporización. En el informe se puede incluir el nombre de la señal que falló, así:

O: L/of(L/rg)

Si la señal sobre la que se informa se ha aplicado en una conexión, el parámetro proporcionado también incluirá el nombre de la conexión, así:

O: L/of(L/rt@0A3F58)

El evento operación infructuosa no se puede parametrizar con parámetros de evento en las peticiones. Si no se ha incluido el nombre del paquete, se supone que es el nombre por defecto.

El evento operación infructuosa también puede generarse en los casos indicados en el protocolo de base, por ejemplo cuando fracasa una instrucción ModifyConnection incorporada, así:

O: L/of(B/C(M(sendrecv(AB2354))))

En esta expresión, obsérvese la utilización de la letra "B" como prefijo del parámetro notificado.

Tono de aviso de descolgado (ot): El tono receptor descolgado (ROH) es el sonido molesto que produce un teléfono que no está colgado correctamente. El tono ROH se genera combinando cuatro tonos en frecuencias de 1400 Hertz, 2060 Hertz, 2450 Hertz y 2600 Hertz en una cadencia de 0,1 segundo activado y 0,1 segundo desactivado en repetición. Véase GR-506-CORE, sección 17.2.8, que precisa los niveles de intensidad necesarios. Es un error intentar y ejecutar este tono de advertencia en un teléfono que está colgado, y el sistema debe devolver un error en estos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Tono de timbre distintivo (r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 o r7): Los valores de r1 a r5 son los que se han definido para la estructura de timbre característica 1 a 5. En la configuración SE PUEDE definir la cadencia de timbre de cada una de las señales r0-r7. El MTA TIENE QUE soportar la configuración de r0, r6 y r7. Es un error intentar y ejecutar el timbre de un teléfono que está descolgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 401 – Teléfono descolgado).

Tono de llamada (rg): El valor de rg es el que se ha definido para la estructura característica del tono de llamada. En la configuración SE PUEDE definir la cadencia del tono de llamada. Es posible parametrizar la señal de llamada con el parámetro "rep" que especifica cuántos ciclos del tono de llamada (repeticiones) se han de aplicar como máximo. Conforme a la siguiente expresión se aplica la señal de llamada hasta seis ciclos:

S: rg(rep=6)

Es un error intentar y ejecutar el tono de llamada de un teléfono que está descolgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 401 – Teléfono descolgado).

Tono de circuito ocupado (ro): Es una combinación de dos tonos AC con frecuencias de 480 y 620 Hertz y niveles de -24 dBm cada uno, que producen un nivel combinado de -21 dBm. El tono de circuito ocupado tiene una cadencia de 0,25 segundos activado y 0,25 segundo desactivado en repetición continua. Es un error intentar y ejecutar el tono de circuito ocupado en un teléfono que está colgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Ráfaga de tono breve (rs): La ráfaga de tono breve o "tono recordatorio" es una ráfaga de tono de llamada que puede aplicarse a la línea física de reenvío (en reposo) para indicar que se ha reenviado una llamada y recordar al usuario que la función de reenvío de llamada está activa. En Estados Unidos es una ráfaga de timbre de 0,5(-0,+0,1) segundos. Véase TR-TSY-000586 – Subfunción de reenvío de llamada. En la configuración SE PUEDE definir la cadencia de esta señal. Es un error intentar y ejecutar el timbre de un teléfono que está descolgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 401 – Teléfono descolgado).

Tono de llamada de retorno (rt): El tono de llamada audible es una combinación de dos tonos AC con frecuencias de 440 y 480 Hertz y niveles de -19 dBm cada una, que produce una señal combinada de -16 dBm. En Estados Unidos el tono de llamada audible tiene una cadencia de 2 segundos activado y 4 segundos desactivado. Este tono viene definido por las características del tono de llamada nacional, y se puede determinar en la configuración.

La señal de llamada se puede aplicar a un punto extremo o una conexión.

Cuando la señal de llamada se aplica a un punto extremo, es un error intentar y ejecutar tonos de llamada si se considera que el punto extremo está colgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 402 – Teléfono colgado). No se hace esta verificación cuando la señal de llamada se aplica a una conexión.

Tono de mensaje en espera al descolgar (sl): El tono de mensaje en espera al descolgar (o tono de invitación a marcar en rellamada) se produce proporcionando el tono de confirmación seguido de un tono continuo de invitación a marcar. Es posible parametrizar la señal de este tono con el parámetro de señal "del" que especifica el intervalo (milisegundos) entre el tono de confirmación y el tono de

invitación a marcar³⁴. Conforme a la siguiente expresión se aplicará un tono de mensaje en espera al descolgar con un intervalo de 1,5 segundos entre el tono de confirmación y el tono de invitación a marcar:

S: s1(del=1500)

Es un error intentar y ejecutar el tono de mensaje en espera al descolgar en un teléfono que está colgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

Temporizador (t): Se ha dicho en 6.1.5 que T es un temporizador configurable que sólo se puede cancelar mediante instrucciones DTMF. Cuando T se utiliza con la acción "acumular conforme al mapa de dígitos", el temporizador sólo se pone en marcha al introducir el primer dígito, y se reanuda al introducir cada uno de los siguientes dígitos hasta que haya o no concordancia con un mapa de dígitos. En este caso, el temporizador T funciona como temporizador entre dígitos con uno de dos valores T_{par} o T_{crit} . Si hace falta uno o más dígitos para que haya concordancia con una de las estructuras del mapa de dígitos, el valor de T será T_{par} (temporización de marcación parcial). Si la concordancia sólo depende de un valor de tiempo, el valor de T será T_{crit} (temporización crítica). Ejemplo:

S: dl
R: [0-9T] (D)

Si el temporizador T se utiliza sin la acción "acumular conforme al mapa de dígitos", el valor de T será T_{crit} ; el temporizador arranca inmediatamente y se interrumpe simplemente (sin reanudar) al introducir el dígito. En este caso T se puede utilizar como temporizador entre dígitos, cuando se hace un envío con traslapo, por ejemplo:

R: [0-9] (N), T(N)

Se señala que no es posible utilizar las dos formas simultáneamente, porque un determinado evento sólo se puede especificar una vez.

El valor por defecto de T_{par} es 16 segundos, y el valor por defecto de T_{crit} es 4 segundos. Estos valores se pueden modificar en la configuración.

Tonos de aparatos para sordos (TDD): El evento TDD se produce al detectar una llamada TDD; véase por ejemplo la Rec. UIT-T V.18.

Indicador visual de mensaje en espera (vmwi): La transmisión de los mensajes VMWI será conforme a las condiciones de TR-H-000030 – Sección 2.3.2, "Transmisión de datos con teléfono colgado no asociada a la marcación" y las directrices CPE en SR-TSV-002476. Los mensajes VMWI sólo se enviarán desde un cliente incorporado hacia el equipo asociado cuando la línea está en reposo. Si llegan nuevos mensajes cuando la línea está ocupada, el mensaje indicador VMWI se retendrá hasta que la línea quede nuevamente en reposo. Al reanudar, el punto extremo no debe intentar desactivar el indicador visual de mensaje en espera, aunque se considera que debe estar desactivado. El agente de llamada debería renovar periódicamente el indicador visual del CPE. Véase TR-NWT-001401 – Condiciones generales del indicador visual de mensaje en espera. Véase también "Interfaz de transmisión de datos en banda vocal".

Tono1 de llamada en espera (wt1, ..., wt4): Las cifras corresponden a la estructura de tono utilizada. La estructura de tono puede durar hasta 1 segundo. En GR-571-CORE (FSD 01-02-1201) se indica que hay que producir dos estructuras de tono separadas por un intervalo de 10 segundos.

³⁴ Característica necesaria, por ejemplo, para Speed Dialling.

En la configuración se pueden modificar el número máximo de repeticiones por defecto y la separación entre repeticiones. Por defecto se aplica un tono de llamada en espera de 440-Hz durante 300 ± 50 ms. La interrupción de la vía de voz no debe ser superior a 400 ms para la aplicación de cada estructura de tono CW. Para responder a una petición de esta señal, el cliente incorporado producirá las dos estructuras de tono especificadas antes de la expiración del plazo de la señal "TO". Es un error intentar y ejecutar tonos de llamada en espera en un teléfono que está colgado, y el sistema debe devolver un error en esos casos (código de error 402 – Teléfono colgado).

La temporización por defecto viene dada por el número de repeticiones por defecto (o configurado), el intervalo entre repeticiones por defecto (o configurado) y el tiempo necesario para generar el tono de llamada en espera propiamente dicho (1 segundo). Por ejemplo, en caso de un intervalo de 12 segundos y un máximo de dos repeticiones, el tono de llamada en espera se oirá hasta tres veces (se produce una vez y se repite dos veces). Por tanto, la temporización por defecto se obtiene sumando el tiempo necesario para producir el tono de llamada en espera tres veces (3 segundos) y el intervalo entre repeticiones ($2 * 12$ segundos). Entonces, la temporización por defecto en este ejemplo será 27 segundos. Si hay una petición, se puede parametrizar la señal de llamada en espera con el parámetro de señal "to", que básicamente reemplaza al valor de temporización por defecto calculado anteriormente.

Comodín de tonos DTMF (X): El comodín de tonos DTMF concuerda con cualquier dígito DTMF entre 0 y 9.

A.2 Paquete FAX

El siguiente paquete fax del protocolo de control de la pasarela de medios define un mecanismo para soportar llamadas de FAX. NCS impone los siguientes requisitos además de los que se especifican en dicho paquete:

- Se exige que las implementaciones SEAN conformes a la codificación de la versión del protocolo NCS.
- Se exige que el punto extremo PUEDA generar el evento "t38(start)" cuando se detecta el tono T.30 CNG. Además, el punto extremo TIENE QUE proporcionar una opción de configuración para anular esta función.

Internet Engineering Task Force

F. Andreasen

Internet Draft

Cisco Systems

Document: draft-andreasen-mgcp-fax-04.txt

August 30, 2004

Category: Informational

Paquete fax del protocolo de control de la pasarela de medios

Aclaración

Al publicar este proyecto Internet, certifico que se señalan todas las patentes aplicables y otros derechos de propiedad intelectual que conozco, y se señalarán otros que se conocieran ulteriormente, conforme a RFC 3668.

Los proyectos Internet son documentos de trabajo del Internet Engineering Task Force (IETF), sus secciones y grupos de trabajo. Se señala la posibilidad de publicación de proyectos Internet por otros grupos.

Los proyectos Internet son documentos que no tienen más de seis meses de validez y pueden ser actualizados, reemplazados o caducados por otros documentos en cualquier momento. No es apropiado utilizar los proyectos Internet como documentos de referencia ni citarlos de otra forma que no sea "trabajo en curso".

Véase la lista de los actuales proyectos Internet en:
<http://www.ietf.org/ietf/lid-abstracts.txt>.

Véase la lista de los repertorios duplicados de proyectos Internet en:
<http://www.ietf.org/shadow.html>.

Este proyecto Internet expira el 1 de marzo de 2005.

Resumen

En este documento se define un paquete del protocolo de control de la pasarela de medios (MGCP) para soportar llamadas de fax. Este paquete permite soportar llamadas de fax de dos formas. La primera es utilizando la Rec. UIT-T T.38 para la retransmisión de fax bajo control del agente de llamada. En la segunda se deja que la pasarela determine un método de retransmisión de fax y se ocupe de los detalles de la llamada de fax sin intervención del agente de llamada.

Convenios utilizados en este documento

En este documento se utilizan los siguientes convenios en lo relativo al nivel de obligación "DEBE(N)", "NO DEBE(N)", "DEBERÍA(N)", "NO DEBERÍA(N)", "PUEDE(N)". El original en inglés sigue los convenios de redacción del documento BCP 14, RFC-2119 [RFC2119].

ÍNDICE

1. Introducción
2. Definición del paquete fax
 - 2.1 LocalConnectionOptions
 - 2.1.1 Procedimiento T.38 (estricto o relajado)
 - 2.1.2 Procedimiento en la pasarela
 - 2.1.3 Procedimiento de no intervención (Off)
 - 2.1.4 Funcionamiento
 - 2.1.5 Detección de una llamada de fax
 - 2.1.6 Consideraciones sobre la petición de procedimientos
 - 2.2 Eventos y señales
 - 2.2.1 Fax controlado por la pasarela (gwfax)
 - 2.2.2 Ningún tratamiento fax especial (nopfax)
 - 2.2.3 Retransmisión de fax T.38 (t38):
 - 2.3 Parámetros de conexión
 - 2.4 Negociación de parámetros T.38
 - 2.5 Consideraciones de implementación
 - 2.5.1 Dirección y puerto IP de medios para T.38
 - 2.5.2 Sensibilidad a mayúsculas/minúsculas
 - 2.5.3 Indicador booleano después de parámetros T.38
3. Ejemplos de flujo de llamada
 - 3.1 T.38 estricto con control del agente de llamada
 - 3.2 Opciones múltiples y diferentes
 - 3.3 Interacción con puntos extremos SIP
4. Consideraciones relativas a la seguridad
5. Consideraciones relativas a la IANA
6. Referencias normativas
7. Referencias informativas
8. Agradecimiento
9. Dirección del autor

1. Introducción

En este documento se define un paquete del protocolo de control de la pasarela de medios (MGCP) [RFC3435] que permite soportar llamadas de fax en las pasarelas controladas por MGCP. Este paquete permite soportar estas llamadas de dos formas: 1) por aplicación de la Recomendación UIT-T T.38, utilizando UDPTL o TCP (véase [T38]) para retransmisión de fax bajo control del agente de llamada, o 2) la pasarela determina el método de transmisión de fax y las particularidades de tratamiento de la llamada de fax sin intervención del agente de llamada.

En la sección 2 se define el paquete fax, y en la sección 3 se dan dos ejemplos de flujo de llamada que ilustran su utilización. Las consideraciones de seguridad son el objeto de la sección 4, seguidas de cuestiones de la IANA y las referencias.

2. Definición del paquete fax

Se ha definido un paquete para el fax que incluye nuevas opciones de conexión local (LocalConnectionOptions), eventos y parámetros de conexión indicados a continuación.

Nombre del paquete: FXR

Versión del paquete: 0

2.1 LocalConnectionOptions

Se define un nuevo parámetro LocalConnectionOptions (LCO) para el tratamiento del servicio de fax. El agente de llamada proporciona este LCO fax para indicar a la pasarela de medios el tratamiento adecuado. El LCO fax contiene una lista de procedimientos adecuados para el fax por orden de preferencia, siendo preferente el primero. Si el parámetro se incluye explícitamente en una instrucción, es indispensable que la pasarela pueda utilizar al menos uno de los procedimientos para ejecutar satisfactoriamente la instrucción. Actualmente la lista puede indicar uno o más de los siguientes procedimientos (véanse las secciones 2.1.1 a 2.1.4 para mayor información):

- * T.38 estricto: Utilizar T.38 [T38] con UDPTL o TCP para retransmisión de fax y someter al control del agente de llamada. Si este procedimiento puede utilizarse (véase la sección 2.1.1., se iniciarán los procedimientos T.38 al detectar un fax y se producirá un evento "t38(start)" (véase la sección 2.2). En este modo es necesario que el lado distante soporte T.38 (véase la sección 2.1.1).
- * T.38 relajado: Es idéntico al procedimiento T.38 estricto, pero en este caso el procedimiento se puede utilizar sin indicación de soporte de T.38 del lado distante.
- * No intervención (Off): No invocar ningún procedimiento particular para fax, excepto para ajuste de supresión de eco y posiblemente el paso a otro códec.
- * Pasarela (Gateway): La pasarela controla y decide el tratamiento de llamadas fax sin intervención del agente de llamada. Por definición está soportado siempre, porque incluye el caso en que la pasarela no hace nada especialmente para fax. Si la pasarela invoca un procedimiento particular al detectar fax, genera un evento "gwfax(start)" para notificar al agente de llamada (véase la sección 2.2). El agente de llamada DEBERÍA evitar instrucciones que pudieran crear un conflicto en la pasarela, hasta que la pasarela termine el procedimiento especial de fax.

Si la pasarela no puede invocar ningún procedimiento especial de fax produce un evento "nopfax(start)" (véase la sección 2.2) al detectar un fax.

La lista de valores (procedimientos) posibles para LCO fax se puede ampliar. El prefijo "x-", que indica ampliación facultativa, y el prefijo "x+", que indica ampliación obligatoria, están reservados para una utilización específica del proveedor.

En las instrucciones CreateConnection, el valor de LCO fax será por defecto "pasarela". En las instrucciones ModifyConnection, el valor de LCO fax será por defecto el valor actual en la conexión. Por tanto, cuando no se incluyen

LocalConnectionOptions o LCO fax en una instrucción ModifyConnection, se mantiene el anterior valor LCO fax para la conexión, pero sin afectar el resultado de la instrucción. Entonces la pasarela no podrá aplicar ningún procedimiento fax especial. Si el agente de llamada desea garantizar la ejecución satisfactoria de la instrucción únicamente cuando se aplica un procedimiento fax especial, es necesario incluir explícitamente LCO fax en la instrucción.

Por ejemplo, supóngase que la instrucción CreateConnection ha especificado "T.38 Strict" y se ha ejecutado satisfactoriamente, y luego se recibe una instrucción ModifyConnection sin LCO fax, pero con un RemoteConnectionDescriptor que indica que el sistema no soporta T.38; en este caso, la instrucción ModifyConnection será ejecutada satisfactoriamente, pero ya no se invocarán los procedimientos T.38 al detectar fax. Si el agente de llamada hubiera incluido LCO fax con el valor "T.38 Strict", la instrucción no se habría podido ejecutar.

Si hay varios valores para parámetros de fax, la pasarela ELEGIRÁ uno de los procedimientos especificados atendiendo al orden en que se indican, con las siguientes excepciones:

1. si la elección fuera "pasarela" y el resultado hubiera sido no aplicar ningún procedimiento especial, y
2. si después de "pasarela" se indican otros procedimientos diferentes de "off" (por ejemplo, "t38"),

la pasarela UTILIZARÁ el procedimiento de mayor precedencia entre esos otros que soporte. Si no soporta ninguno de estos otros procedimientos, la solución será nuevamente que la pasarela no aplicará ningún procedimiento especial para fax. Véase la sección 2.1.4 que explica la determinación de los procedimientos soportados.

El código del parámetro LCO fax es la palabra clave "fx" (con el nombre del paquete como prefijo conforme a [RFC3435]), seguido por dos puntos y una lista de valores separados por punto y coma. El código del procedimiento T.38 Strict es "t38", el código de T.38 Loose es "t38-loose", el código de Pasarela es "gw", y el código de "No intervención" es "off".

El siguiente ejemplo ilustra la utilización de PCMU o G.729 para la codificación de audio y la retransmisión de fax T.38 Strict (preferente) o control de la pasarela para fax:

```
L: a:PCMU;G729, fxr/fx:t38;gw
```

Obsérvese que en MGCP es posible crear la instrucción CreateConnection omitiendo tanto LocalConnectionOptions como RemoteConnectionDescriptor, lo que deja a la pasarela la decisión sobre los parámetros de medios a utilizar. Si el sistema soporta el paquete T.38 fax, la pasarela puede elegir entre audio o retransmisión de fax T.38 en esos casos. Lo más probable es que el agente de llamada requiera uno u otro; por tanto, NO DEBERÍAN omitirse los dos (LocalConnectionOptions y RemoteConnectionDescriptor) en las instrucciones CreateConnection.

En una auditoría de capacidades, la respuesta a LCO fax puede ser una lista de los parámetros de tratamiento fax soportados separados por punto y coma. Los valores "t38", "off" y "gw" SE PUEDEN omitir en esa lista porque están implícitos en todos los casos. Si una pasarela implementa parámetros adicionales DEBE señalarlos en la respuesta a una auditoría de capacidades, como se indica en el siguiente ejemplo:

```
A: a:image/t38, fxr/fx:mypar, ...
```

En las siguientes subsecciones se precisan estos procedimientos fax.

2.1.1 Procedimiento T.38 (estricto o relajado)

Si se transmiten instrucciones para que una pasarela utilice procedimientos T.38 (estricto o relajado) o, dicho de otra forma, para que utilice el modo T.38 controlado por el agente de llamada, en la línea "m=" del SDP devuelto no se indicará la utilización de T.38 basado en UDPTL o en TCP (a no ser que también se hayan dado instrucciones para que la pasarela utilice "image/t38" para el

tren de medios). Cualquier otra entidad que vea este SDP no podrá saber si el sistema soporta o no T.38 y, por tanto, tampoco si es seguro intentar pasar a T.38 al detectar fax. Para evitar este dilema SE INCLUIRÁ información de capacidad para T.38 (si lo soporta), utilizando las extensiones de declaración simple de capacidad del SDP [RFC3407]. Se incluye información de otras capacidades, aunque el agente de llamada no hubiera autorizado su utilización en la instrucción de tratamiento de la conexión. Naturalmente, el intento ulterior de utilizarlos podría fracasar, por ejemplo si los LCO del agente de llamada no permiten que se utilicen. El siguiente ejemplo ilustra el descriptor de capacidad RFC 3407- obsérvese la inclusión de las capacidades actuales (audio) y las capacidades eventuales (T.38) conforme a RFC 3407:

```
m=audio 3456 RTP/AVP 18
```

```
a=sqn: 0
```

```
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 18
```

```
a=cdsc: 2 image udptl t38
```

Véase la lista de los parámetros relativos a T.38 que se han de incluir en el SDP en el anexo D T.38 [T38].

Al detectar fax, la pasarela que ha registrado correctamente instrucciones para utilizar uno de los procedimientos T.38 realizará las siguientes operaciones:

1. Iniciará el procedimiento de retransmisión de fax T.38 y silenciará el canal de medios en los sentidos de emisión y recepción (excepto si en el canal de medios ya se utiliza T.38).
2. Generará un evento "t38(start)".
3. Esperará nuevas instrucciones del agente de llamada para iniciar efectivamente el cambio de medios (excepto si en el canal de medios ya se utiliza T.38).

El agente de llamada informa a la pasarela que debe hacer el cambio de medios enviando una instrucción ModifyConnection en la que se indica "image/t38" como método de codificación en LocalConnectionOptions (daría el mismo resultado la recepción de una instrucción ModifyConnection sin LocalConnectionOptions pero con un RemoteConnectionDescriptor que contenga una línea "m=" con el tipo MIME "image/t38"). Conforme a los procedimientos normales de negociación de códec MGCP (véase [RFC3435] sección 2.6), si se incluye también un RemoteConnectionDescriptor, hay que incluir una línea "m=" indicando "image/t38" como formato de medios aceptable para que la instrucción se ejecute satisfactoriamente. La pasarela puede elegir a discreción entre los protocolos de transporte UDPTL y TCP, atendiendo a los procedimientos normales de negociación de códec MGCP (en la práctica son raras actualmente las implementaciones basadas en TCP).

Si no se ha incluido un RemoteConnectionDescriptor en la instrucción ModifyConnection enviada a la pasarela que inició el procedimiento T.38, es posible (probable en realidad) que el último RemoteConnectionDescriptor recibido no incluyera una línea "m=" en la que aparecía "image/t38" como formato de medios aceptable. En ese caso, el punto extremo no puede enviar medios T.38 al otro lado. El punto extremo TIENE QUE esperar un RemoteConnectionDescriptor actualizado que tenga "image/t38" como formato de medios aceptable y un protocolo de transporte soportado (UDPTL o TCP). El procedimiento fax T.38 continúa cuando se recibe un RemoteConnectionDescriptor aceptable. Un RemoteConnectionDescriptor aceptable contiene una línea "m=" con el tipo MIME "image/t38" (utilizando la sintaxis normal SDP) y un protocolo de transporte soportado (UDPTL o TCP). Si la llamada fax fracasa, debido por ejemplo a la expiración de temporización fax, mientras el sistema espera una instrucción del agente de llamada a la pasarela para pasar a "image/t38" o espera un RemoteConnectionDescriptor aceptable, el sistema GENERARÁ un evento "t38(stop)" o "t38(failure)". Al terminar el procedimiento T.38 SE GENERARÁ un evento "t38(stop)" o "t38(failure)".

2.1.2 Procedimiento en la pasarela

Cuando se utiliza el procedimiento de pasarela, es decir, el modo con control de la pasarela, la pasarela puede iniciar un tratamiento fax especial al detectar una llamada fax. Los detalles de este tratamiento están fuera del alcance de este documento. Ahora bien, para realizar un tratamiento fax especial HAY QUE negociar el soporte de dicho tratamiento con el otro lado, transmitiendo y reconociendo parámetros pertinentes a través del LocalConnectionDescriptor y el RemoteConnectionDescriptor. Si el otro lado no ha indicado que soporta el tratamiento fax especial deseado, la pasarela NO INTENTARÁ iniciarlo. Al iniciar el tratamiento especial de fax SE GENERARÁ un evento "gwfax(start)" que señala el modo con control de pasarela y notifica al agente el cambio a fax, aunque no sea en modo con control del agente. Al terminar el tratamiento especial fax en la pasarela SE GENERARÁ un evento "gwfax(stop)" o "gwfax(failure)".

2.1.3 Procedimiento de no intervención (Off)

Con el procedimiento "off", la pasarela no invoca ningún procedimiento especial al detectar un fax, por ejemplo T.38. Sin embargo, la pasarela sí puede ajustar la supresión de eco local y/o pasar a un códec alternativo si fuera necesario (en particular, no impide la utilización de T.38 basado en el RTP). También TIENE QUE generar un evento "nopfax(start)", pero no el evento "stop" correspondiente.

La generación de un evento "stop" supondría que la pasarela puede detectar el fin de la llamada fax, lo que supone el tratamiento del tren de medios. Se supone que este tratamiento no se hace en modo "off".

2.1.4 Funcionamiento

En todos los modos descritos, el RemoteConnectionDescriptor informa sobre los procedimientos que soporta el otro lado. Con las siguientes reglas se determina el procedimiento a utilizar:

1. Es obligatorio observar lo que haya especificado el agente de llamada en Fax LocalConnectionOptions para la instrucción actual. Si la pasarela no pudiera satisfacer ninguna de las opciones, la instrucción fracasa (SE RECOMIENDA el código de error 532 - Valores no soportados en LocalConnectionOptions).
2. Cuando se incluye LocalConnectionOptions y un RemoteConnectionDescriptor para Fax, ES OBLIGATORIO que ambos lados soporten el procedimiento seleccionado - actualmente este caso sólo es pertinente para "T.38 Strict". El lado distante puede satisfacer un procedimiento si:
 - * el tipo de medios MIME, por ejemplo "image/t38", se ha incluido en la línea "m=" en el RemoteConnectionDescriptor, o
 - * el tipo de medios MIME se ha incluido entre las capacidades (véase [RFC3407]) en el RemoteConnectionDescriptor.Si la pasarela no puede elegir ninguno de los procedimientos de LocalConnectionOptions para fax, la instrucción fracasa (SE RECOMIENDA el código de error 532). Por definición, una implementación que soporte este paquete siempre podrá soportar los procedimientos "T.38 Loose", "gateway" y "off", siendo indiferente la indicación del RemoteConnectionDescriptor.
3. Si el agente de llamada no ha incluido en la instrucción ningún LocalConnectionOptions para fax ni un RemoteConnectionDescriptor, la pasarela TIENE QUE seguir utilizando el procedimiento actual.
4. Si el agente de llamada no ha incluido ningún LocalConnectionOptions para fax, pero sí un RemoteConnectionDescriptor, la pasarela TIENE QUE aplicar la regla 2 para elegir un procedimiento. En este caso ES OBLIGATORIO utilizar la opción por defecto de LocalConnectionOptions para fax, por ejemplo "pasarela" en CreateConnection, o el valor actual en ModifyConnection. En el caso de ModifyConnection, el hecho de que la pasarela pueda elegir uno de estos procedimientos "por defecto" (sección 2.1) no es un determinante del resultado de la instrucción. Esta observación no es pertinente en el caso de la instrucción

CreateConnection, porque el sistema siempre soporta el valor por defecto, por definición.

5. Un RemoteConnectionDescriptor recibido anteriormente no influye en la elección del procedimiento. Sólo influiría un RemoteConnectionDescriptor proporcionado con esa instrucción. Ahora bien, para transmitir un determinado tipo de medios (por ejemplo, "image/t38"), ES CONDICIÓN que haya una línea de medios en el último RemoteConnectionDescriptor recibido.

Ejemplos de utilización de estas reglas:

Conforme a la regla 1, si la pasarela sólo soporta la norma de retransmisión de fax T.38, una instrucción que sólo tuviera la opción fax "mypar" fracasaría, pero no una instrucción con "t38-loose", "gw", "off" o ningún LCO para Fax. Una instrucción que sólo tuviera "t38" (utilizar T.38 en modo "estricto") se podrá o no cursar según el RemoteConnectionDescriptor.

Conforme a la regla 2, la acción fracasará si la pasarela soporta T.38 y recibe una instrucción CreateConnection que tiene LCO para tratamiento fax "t38" y un RemoteConnectionDescriptor que no tiene ni una capacidad T.38 ni un tren de medios T.38. Si en LCO para tratamiento fax se hubiera incluido "t38-loose", "gw" o "off", se habría podido cursar la instrucción y se habría podido seleccionar cualquiera de los procedimientos incluidos.

Supóngase que una pasarela que soporta T.38 ha ejecutado satisfactoriamente una instrucción CreateConnection con el tratamiento fax "t38" (estricto). Si ahora la pasarela recibe una instrucción ModifyConnection que no tiene LCO para tratamiento fax, pero sí un RemoteConnectionDescriptor sin capacidad T.38 ni tren de medios con "image/t38", se podría cursar la instrucción (la regla 1 no se aplica en este caso). Ahora bien, conforme a las reglas 2 y 4, no habrá ningún procedimiento T.38. Si el agente de llamada hubiera incluido nuevamente LCO para tratamiento fax "t38", no se habría podido cursar la instrucción, conforme a la regla 2.

Por último, las implementaciones TIENEN QUE estar en condiciones de aceptar que tanto la pasarela iniciadora como la terminadora pueden iniciar el cambio a T.38. Uno de los casos es el inicio del cambio por ambos lados, lo que puede ocurrir, por ejemplo, cuando el fax originador genera un tono de llamada (CNG) y el fax de terminación detecta preámbulo de fax V.21 (véase [T30]) antes de que el lado de terminación haga el cambio a T.38.

2.1.5 Detección de una llamada de fax

Hay varias formas de detectar una llamada de fax, por ejemplo preámbulo de fax V.21, tono CNG T.30 o señales V.8, según el método de transmisión de fax utilizado. Como mínimo, las implementaciones de este paquete TIENEN QUE detectar una llamada de fax por el preámbulo de fax V.21.

Se admite la detección por tono CNG T.30. En general, se considera aceptable para transmisiones de fax G3 y de velocidad inferior. Ahora bien, cuando se utiliza con T.38 versión 2 o anterior, tiene consecuencias para la transmisión fax de alta velocidad V.34 porque T.38 versión 2 (y las anteriores) no soporta las señales V.8 ANSam y CM que se utilizan con el fax V.34: la velocidad de un fax V.34 se reducirá entonces a G3 (14.400 bit/s) o inferior cuando se utiliza T.38 versión 2 (o anterior). De otra parte, se han señalado unos pocos casos de módem que generan tonos CNG T.30 para una llamada que no es de fax; estos módems producirían una falsa activación para fax. Por este motivo, SE RECOMIENDA que las implementaciones de este paquete que soportan la detección de fax basada en CNG T.30 incluyan una opción de configuración que permita invalidarla para T.38 versión 2 (o anterior).

2.1.6 Consideraciones sobre la petición de procedimientos

Es importante entender las consecuencias de la utilización de estos procedimientos y saber que hay combinaciones que no tienen sentido, porque es posible solicitar varios procedimientos. Es el objeto de esta sección.

Es ideal utilizar el modo T.38 estricto en entornos en los que se sabe que otros puntos extremos generan descripciones de capacidades RFC 3407 con información de retransmisión de fax T.38. Si en uno de estos entornos se recibe un RemoteConnectionDescriptor sin capacidades de retransmisión de fax T.38, se conocerá que el otro lado no soporta T.38, lo que evitará un intento infructuoso de pasar a T.38 (esto a su vez resultará en una llamada fax infructuosa). Es menos evidente cuando no se sabe si los otros puntos extremos soportan los descriptores de capacidad RFC 3407. La ventaja es que sólo se intenta el cambio a T.38 cuando se sabe que el otro lado lo soporta; ahora bien, es posible que puntos extremos que no han indicado T.38 sí soporten este procedimiento, pero en estos casos no se utilizaría T.38 y esto produciría fallos de fax innecesarios con códecs de bajo ancho de banda o redes con pérdidas.

El caso del modo T.38 relajado es similar al T.38 estricto, pero se invierten las ventajas y los inconvenientes. Si un punto extremo par no soporta T.38, de todas formas el modo T.38 relajado intentará pasar a T.38 (fallo) y esto puede dar lugar al fallo de llamada fax. De otra parte, si el punto extremo par no soporta los descriptores de capacidad RFC 3407, pero sí soporta T.38, en este modo se utilizaría el procedimiento T.38.

Resumiendo, no es posible decidir de una vez por todas entre T.38 estricto o relajado; depende de las capacidades de los puntos extremos que participan y del balance de ventajas e inconvenientes entre permitir el posible fallo de una llamada de fax por falta de indicaciones de capacidad (cuando el sistema sí soporta T.38) y el posible fallo por cambio infructuoso a T.38 (cuando el sistema no soporta T.38). Obsérvese que los descriptores de capacidades RFC 3407 no son los únicos medios que pueden tener los agentes de llamada para determinar si un punto extremo par soporta o no T.38. Por ejemplo, cuando se utiliza el protocolo de señalización SIP con otros pares (por ejemplo agentes de llamada u otros dispositivos SIP), puede utilizarse el método de OPCIONES SIP para saber si el sistema soporta T.38. También, si el agente de llamada permite la utilización de códecs de alto ancho de banda con redundancia cuando no se indica soporte de T.38, es posible que se puedan cursar las llamadas de fax sin utilizar T.38, incluso si la pérdida de paquetes en la red es significativa.

Si se elige el modo con control de la pasarela, el tratamiento especial de fax sólo se aplicará cuando los dos puntos extremos pares soportan el mismo método de tratamiento de fax. Las particularidades del método dependen enteramente del proveedor. De otra parte, si los dos puntos extremos pares no soportan el mismo método de tratamiento de fax, o no se ha indicado el método en el intercambio de SDP, no habrá tratamiento especial de fax. Además, el agente de llamada no se enterará de esta situación hasta que empiece la transmisión fax y se genere un evento "nopfax(start)".

El caso del modo no intervención (off) no requiere explicaciones. No habrá ningún procedimiento especial para fax, excepto para la supresión de eco habitual y, posiblemente, la conmutación a un códec de mayor ancho de banda.

Conociendo ya mejor los distintos procedimientos, veamos ahora algunas de las combinaciones posibles.

- * T.38 estricto: El procedimiento T.38 estricto no será seleccionado si aparece después de T.38 relajado o del procedimiento de no intervención (off) (todos los sistemas soportan estos dos). De todas formas, no tiene mucho sentido señalar a la vez T.38 estricto y T.38 relajado.
- * T.38 relajado: Como todos los sistemas soportan el procedimiento T.38 relajado, no será seleccionado ningún procedimiento señalado después de él.
- * Pasarela (Gateway): Todos los sistemas soportan el procedimiento con control de pasarela. Si el resultado de este procedimiento hubiera sido no aplicar ningún procedimiento fax especial, se intentarán otras opciones (excepto "off") si se han señalado. Si el sistema no soportara ninguna de estas opciones, no se aplicará ningún procedimiento fax especial.

- * No intervención (Off): Como todos los sistemas soportan el procedimiento de no intervención (off), no será seleccionado ningún procedimiento señalado después de él.

2.2 Eventos y señales

Se han definido los siguientes eventos para las anteriores operaciones:

Símbolo	Definición	R	Duración S
gwfax	Fax controlado por la pasarela	x	
nopfax	Ningún tratamiento fax especial	x	
t38	Retransmisión de fax T.38	x	

En las siguientes subsecciones se definen los distintos eventos.

2.2.1 Fax controlado por la pasarela(gwfax)

El evento "fax controlado por la pasarela" se produce cuando empieza, termina o falla este procedimiento de fax. Tiene el código "gwfax" y se han definido los siguientes parámetros de evento, que valen sólo para ObservedEvents:

- * **start:** Ha empezado el procedimiento de fax controlado por la pasarela. El agente de llamada DEBERÍA abstenerse de dar a la pasarela instrucciones para el tratamiento de medios hasta que se produzca uno de los eventos "gwfax(stop)" o "gwfax(failure)".
- * **stop:** Ha terminado el procedimiento de fax controlado por la pasarela y la pasarela no ha detectado errores. No significa necesariamente que el fax se haya transmitido satisfactoriamente, sólo señala el fin de este procedimiento y que no hay errores en él. Los parámetros de medios para la conexión son los que había antes de empezar el procedimiento de fax controlado por la pasarela.
- * **failure:** El procedimiento de fax controlado por la pasarela terminó con una anomalía. Se presentó un problema y se suspendió el procedimiento. Los parámetros de medios para la conexión son los que había antes de empezar el procedimiento de fax controlado por la pasarela.

En la notificación del evento ha de aparecer uno de estos parámetros. El evento "gwfax" SE PUEDE parametrizar con otros parámetros en ObservedEvents, pero SE RECOMIENDA que el primer parámetro señalado sea uno de los anteriores. El sistema no tendrá en cuenta los parámetros desconocidos.

Ejemplo de codificación del evento "gwfax":

```
O: fxr/gwfax(start)
O: fxr/gwfax(stop, foobar)
```

2.2.2 Ningún tratamiento fax especial (nopfax)

El evento "Ningún tratamiento fax especial" se produce cuando no hay procedimientos fax y se ha detectado una llamada de fax. Puede ser porque no se ha solicitado ningún procedimiento fax especial (incluido "off") o porque el resultado de la negociación es que no es posible un tratamiento fax especial. Tiene el código "nopfax" y se ha definido el siguiente parámetro de evento, que vale sólo para ObservedEvents:

- * **start:** No hay ningún tratamiento fax especial y se ha detectado una llamada fax. Posiblemente el agente de llamada tendrá que dar otras instrucciones para ejecutar satisfactoriamente la llamada, por ejemplo, conmutar a otro códec.

En la notificación del evento ha de aparecer este parámetro. El evento "nopfax" SE PUEDE parametrizar con otros parámetros en ObservedEvents, pero SE RECOMIENDA que éste sea el primer parámetro señalado. El sistema no tendrá en cuenta los parámetros desconocidos. Obsérvese que actualmente no es posible parametrizar este evento con "stop" ni "failure" porque sólo detecta el principio de una llamada fax.

Ejemplo de codificación del evento "nopfax":

```
O: fxr/nopfax(start)
```

2.2.3 Retransmisión de fax T.38 (t38)

El evento "Retransmisión de fax T.38" se produce cuando empieza, termina o falla uno de los procedimientos de retransmisión de fax T.38 (estricto o relajado). Tiene el código "T.38" y se han definido los siguientes parámetros de evento, que valen sólo para ObservedEvents:

- * **start:** Se detectó una llamada fax en el punto extremo y se inició el procedimiento de retransmisión de fax T.38 controlado por el agente de llamada. El agente de llamada DEBERÍA modificar los dos lados de la conexión para empezar a utilizar el formato de medios "image/t38" (cuando no lo están utilizando todavía). Obsérvese que este evento se producirá al detectar una llamada fax mientras sea efectivo el procedimiento de retransmisión de fax T.38 controlado por el agente de llamada, sea cual sea actualmente la codificación en las conexiones del punto extremo (incluida "image/t38"). ES OBLIGATORIO generar el evento T38(start) en el punto extremo, pero sólo una vez para cada llamada fax, aunque haya una petición ulterior para este evento en una lista.
- * **stop:** Terminó el procedimiento de retransmisión de fax T.38 controlado por el agente de llamada y la pasarela no detectó errores. No significa necesariamente que el fax se haya transmitido satisfactoriamente, sólo señala el fin de este procedimiento y que no hay errores en él. Es posible que el agente de llamada modifique los parámetros en cada lado de la conexión. Obsérvese que hay una diferencia con el procedimiento de fax controlado por la pasarela: no se restablecen automáticamente los valores que tenían los parámetros de medios, por ejemplo los códecs, antes de la llamada fax; sí se aplican las reglas para supresión de eco y silencio [RFC3435] de la cláusula 2.3.5. No se generará un evento "t38(stop)" si no se ha generado anteriormente el evento "t38(start)" correspondiente para la llamada fax considerada.
- * **failure:** El procedimiento de retransmisión de fax T.38 controlado por el agente de llamada terminó con una anomalía. Se presentó un problema y se suspendió el procedimiento. Es posible que el agente de llamada modifique los parámetros en cada lado de la conexión. Obsérvese que hay una diferencia con el procedimiento de fax controlado por la pasarela: no se restablecen automáticamente los valores que tenían los parámetros de medios, por ejemplo los códecs, antes de la llamada fax; sí se aplican las reglas para supresión de eco y silencio [RFC3435] de la sección 2.3.5. No se generará un evento "t38(failure)" si no se ha generado anteriormente el evento "t38(start)" correspondiente para la llamada fax considerada.

En la notificación del evento ha de aparecer uno de estos parámetros. El evento "t38" SE PUEDE parametrizar con otros parámetros, pero SE RECOMIENDA que el primer parámetro señalado sea uno de los anteriores. El sistema no tendrá en cuenta los parámetros desconocidos.

Ejemplo de codificación del evento "t38":

O: fxr/t38(start)

O: fxr/t38(fooobar, stop)

2.3 Parámetros de conexión

Los parámetros de la conexión, que indican los paquetes y octetos enviados y recibidos, también TIENEN QUE incluir paquetes y octetos para el tratamiento de fax. Ahora bien, no se puede hacer el cálculo de la fluctuación entre llegadas ni del retardo medio de transmisión durante el procesamiento de fax, por ejemplo durante el procedimiento T.38. En estos casos simplemente se suspende el cálculo de la fluctuación entre llegadas y del retardo medio de transmisión hasta que sea posible reanudarlo, por ejemplo restableciendo un tren de medios basado en RTP.

Además de estos parámetros de conexión, el paquete fax define los siguientes (las pasarelas PUEDEN soportarlos):

Número de páginas de fax enviadas (PGS):

Número acumulado de páginas de fax enviadas por el punto extremo durante el tiempo de conexión. Este parámetro se codifica "PGS" y el valor proporcionado es una cadena que puede tener hasta nueve cifras decimales.

Número de páginas de fax recibidas (PGR):

Número acumulado de páginas de fax recibidas por el punto extremo durante el tiempo de conexión. Este parámetro se codifica "PGR" y el valor proporcionado es una cadena que puede tener hasta nueve cifras decimales.

Ejemplo de utilización de estos parámetros:

P: FXR/PGS=3, FXR/PGR=0, PS=1245, OS=62345, ...

2.4 Negociación de parámetros T.38

En el anexo D de T.38 se definen parámetros que pueden negociarse en el SDP. La norma T.38 no define actualmente procedimientos para la negociación de estos parámetros ni establece si cada lado tiene que utilizar o no el mismo valor. Por eso se pensó incluir aquí estas definiciones y estos procedimientos, pero es probable que la norma T.38 llenará este vacío, con lo que podría haber definiciones y procedimientos diferentes. Para evitar este problema, se ha decidido más bien suponer que hay una cláusula de propuesta/respuesta para T.38, en la que estos parámetros T.38 anexo D se clasifican como declarativos o negociados, y se indica cómo reflejar estas definiciones y procedimientos en el paquete fax MGCP aquí definido.

El MGCP no especifica la utilización del modelo propuesta/respuesta; funciona con el concepto de instrucciones para la conexión (por ejemplo, CreateConnection o ModifyConnection) que pueden incluir un RemoteConnectionDescriptor (SDP) y que pueden genera un LocalConnectionDescriptor (SDP) en la respuesta.

Cuando un punto extremo MGCP recibe una instrucción CreateConnection que no tiene un RemoteConnectionDescriptor, debe aplicar los procedimientos T.38 correspondientes para generar una propuesta inicial y obtener el SDP resultante en su LocalConnectionDescriptor.

Cuando un punto extremo MGCP recibe una instrucción CreateConnection que tiene un RemoteConnectionDescriptor, debe aplicar los procedimientos T.38 correspondientes para recibir una propuesta inicial y generar una respuesta. El SDP resultante se devuelve en el LocalConnectionDescriptor.

Cuando un punto extremo MGCP recibe una instrucción ModifyConnection que tiene un RemoteConnectionDescriptor, no puede determinar si es una respuesta a una propuesta inicial o una nueva propuesta. Es indiferente en el caso de parámetros declarativos, que pueden especificarse independientemente en cada sentido, pero sí hay que dar algunas precisiones para el caso de parámetros negociados:

Cuando un oferente recibe la respuesta a una propuesta anterior, ha terminado la negociación y ya no es posible modificar los parámetros negociados con este intercambio propuesta/respuesta. En algunos casos se hacen pruebas de validación de los parámetros negociados. Ahora bien, cuando el respondedor recibe una propuesta, la negociación está abierta y el respondedor puede modificar algunos de los parámetros negociados propuestos. El punto extremo MGCP no puede hacer las pruebas de validación de "oferente" porque no sabe en qué caso está. De otra parte, para garantizar que se realizan las negociaciones necesarias debe procesar el SDP entrante como una propuesta. Si el SDP es efectivamente una propuesta, es naturalmente un comportamiento correcto. Cuando el SDP es una respuesta y se ha modificado uno o varios parámetros negociados, se producirá un nuevo SDP. La inteligencia del agente de llamada puede o no ser suficiente para determinar si es necesario producir otro intercambio propuesta/respuesta para este nuevo SDP.

Por ejemplo, si en la propuesta inicial (de CreateConnection sin SDP) se ha indicado fax version 2, y en la respuesta (de CreateConnection con SDP) fax version 0, la correspondiente instrucción ModifyConnection (con SDP) producirá un SDP actualizado con versión fax cero. Si era la única modificación del SDP actualizado, no se necesitaría un nuevo intercambio propuesta/respuesta. Este

ejemplo no implica que se considere generalmente apropiado que los agentes de llamada analicen el SDP para determinar si es necesario un nuevo intercambio propuesta/respuesta.

Por último, hay que considerar el caso de una instrucción ModifyConnection sin SDP que genera un SDP. El SDP generado puede corresponder a un intercambio propuesta/respuesta inicial o uno posterior. El punto extremo debería generar SDP como si se tratara de un intercambio propuesta/respuesta posterior. Si el agente de llamada prefiere no realizar esta semántica, la solución es simplemente crear una nueva conexión.

2.5 Consideraciones de implementación

2.5.1 Dirección y puerto IP de medios para T.38

Cuando un punto extremo recibe instrucciones para instaurar o, al contrario, reemplazar un procedimiento T.38 para un tren de medios, DEBE seguir utilizando la misma dirección y el mismo puerto IP que utiliza entonces el tren de medios, para minimizar las interacciones de calidad de servicio, traductor de dirección de red (NAT, *network address translator*) y cortafuegos de esa modificación. Sin embargo, el punto extremo PUEDE hacer caso omiso de esta recomendación si hay buenos motivos.

Si un punto extremo utiliza el mismo puerto para RTP audio y T.38 con UDPTL o TCP, cabe la posibilidad de que se reciban paquetes de un tipo (por ejemplo T.38) mientras se esperan paquetes de otro tipo (RTP audio). No es un problema porque hay una señalización explícita para indicar el tipo esperado en todo momento. Dicho de otra forma, el receptor no funciona como demultiplexador que tiene que determinar si un determinado paquete recibido es RTP audio o T.38 UDPTL/TCP. El receptor simplemente procesa el paquete entrante como es habitual. Si se esperan paquetes T.38, los paquetes entrantes se validan conforme a T.38; si se esperan paquetes RTP audio, los paquetes entrantes se validan conforme a RTP.

2.5.2 Sensibilidad a mayúsculas/minúsculas

La IANA ha registrado la cadena en mayúsculas "UDPTL" como identificador del protocolo de transporte a utilizar para T.38 basado en UDP. Sin embargo, los ejemplos de la Rec. UIT-T T.38 y la mayoría (o todas) las implementaciones actuales utilizan la cadena en minúsculas "udptl". Las implementaciones conformes a este paquete DEBERÍAN generar la cadena en minúsculas "udptl" y aceptar como equivalentes las cadenas en minúsculas, mayúsculas y mezcladas.

El atributo "T38MaxBitRate" se ha registrado incorrectamente en la IANA como "T38maxBitRate" ("m" minúscula). Conforme a los ejemplos de T.38 y la práctica de implementación habitual, las implementaciones conformes a este paquete DEBERÍAN generar la forma "T38MaxBitRate".

En general, SE RECOMIENDA que las implementaciones de este paquete acepten codificaciones en minúsculas, mayúsculas y mezcladas para todos los atributos T.38.

2.5.3 Indicador booleano después de parámetros T.38

En algunas implementaciones se utiliza incorrectamente el signo de dos puntos (':') seguido de un número (cero o uno) después de los atributos T38FaxFillBitRemoval, T38FaxTranscodingMMR y T38FaxTranscodingJBIG. Las implementaciones que reciben estos códigos erróneos PUEDEN interpretar el valor ":0" como una indicación de que el sistema no soporta la opción, y los demás valores como indicación de soporte de la opción considerada.

3. Ejemplos de flujo de llamada

Esta sección contiene dos ejemplos de flujo de llamada. El primero ilustra una llamada fax T.38 con control del agente de llamada en los lados de origen y de terminación. El segundo ilustra la utilización de opciones múltiples y diferentes en ambos lados.

3.1 T.38 estricto con control del agente de llamada

En este ejemplo, los dos lado están sometidos a control del agente de llamada T.38 estricto. Se supone que el agente de llamada originador y el terminador utilizan el protocolo de inicio de sesión (SIP) [RFC3261] para comunicar (véase también[SIPfax]):

#	GW-o	CA-o	CA-t	GW-t
1		CRCX		
2	← 200 (sdp-o)	→		
3		INVITE (sdp-o)	→	
4			CRCX (sdp-o)	→
5				← 200 (sdp-t)
6		←	200 (sdp-t)	
7	←	MDCX (sdp-t)		
8	200	→		
9				←-ANS/ T.30CED
10				←-T.30 fax preamble
11				← NTFY(t38start)
12				200 →
13				MDCX(t38) →
14				← 200 (sdp-t2)
15		←	INVITE (sdp-t2)	
16	←	MDCX (sdp-t2)		
17	200 (sdp-o2)	→		
18		200 (sdp-o2)	→	
19			MDCX (sdp-o2)	→
20				← 200
21				(fax ends)
22				← NTFY(t38stop)
24				200 →

Paso 1:

El agente de llamada envía a la pasarela una instrucción CreateConnection para que utilice codificación de medios PCMU y el procedimiento T.38 estricto controlado por el agente de llamada. Por tanto, el agente de llamada solicita que la pasarela le informe sobre el evento T.38:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:t38
M: recvonly
R: fxr/t38
X: 1
```

Paso 2:

La pasarela reconoce la instrucción e incluye SDP con información de códec, así como información de capacidad RFC 3407:

```
200 1000 OK
I:1

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

Paso 3:

El agente de llamada originador envía un mensaje SIP INVITE con el SDP al agente de llamada terminador.

Paso 4:

El agente de llamada terminador da a la pasarela de terminación una instrucción CreateConnection para que utilice codificación de medios PCMU y el procedimiento T.38 estricto controlado por el agente de llamada. Por tanto, el agente de llamada solicita que la pasarela le informe sobre el evento T.38:

```
CRCX 2000 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
L: a:PCMU, fxr/fx:t38
M: sendrecv
R: fxr/t38
X: 20
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 5:

La pasarela de terminación soporta T.38 y el RemoteConnectionDescriptor incluido indica que el otro lado también soporta T.38, con lo que se puede utilizar el procedimiento solicitado T.38 estricto controlado por el agente de llamada. La pasarela de terminación emite una respuesta de realización satisfactoria con su SDP, que también incluye información de capacidad:

```
200 2000 OK
I:2
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 6:

El agente de llamada de terminación devuelve una respuesta SIP 200 OK al agente de llamada originador, que a su vez emite un SIP ACK (no se indica en el flujo).

Paso 7:

A su vez, el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

La instrucción ModifyConnection no repite el LocalConnectionOptions enviado anteriormente. En lo que respecta al tratamiento de fax, esto significa que la pasarela intenta seguir utilizando el actual procedimiento de fax, es decir,

T.38 estricto controlado por el agente de llamada, Como la información de capacidad indica que el otro lado soporta T.38, la pasarela podrá utilizar este procedimiento T.38 estricto controlado por el agente de llamada. Si en RemoteConnectionDescriptor no se hubiera indicado soporte de T.38, la instrucción también se habría cursado satisfactoriamente, pero sin tratamiento fax especial (porque el sistema no soporta T.38 estricto).

Paso 8:

La pasarela emite acuse de recibo de la instrucción. Entonces se establece una comunicación con codificación PCMU, y se iniciará el procedimiento T.38 controlado por el agente de llamada si se detecta una llamada fax.

Pasos 9-11:

Hay una llamada fax. Inicialmente se emite el tono T.30 CED (a.k.a. V.25 ANS); en este caso simplemente se incluye en el código PCMU actual. Dado que con esta secuencia pueden empezar llamadas de fax y de módem, no es posible determinar que se trata de un fax hasta la operación 10, en la que se detecta un preámbulo fax V.21.

Como la pasarela ha recibido instrucciones para aplicar el procedimiento T.38 controlado por el agente de llamada para llamadas fax, se produce el evento "t38(start)", que se notifica al agente de llamada:

```
NTFY 2500 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: fxr/t38(start)
X: 20
```

Paso 12:

El agente de llamada acusa recibo de la instrucción Notify:

```
200 2500 OK
```

Paso 13:

El agente de llamada envía instrucciones a la pasarela de terminación para reemplazar por el tipo MIME "image/t38":

```
MDCX 2002 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
L: a:image/t38
R: fxr/t38
X: 21
```

Paso 14:

La pasarela cambia a T.38 y devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con SDP actualizado:

```
200 2002 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udpt1 t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udpt1 t38
```

Como el actual RemoteConnectionDescriptor de la pasarela no incluye "image/t38" entre los métodos de codificación válidos (a diferencia del LocalConnectionDescriptor devuelto en este ejemplo), la pasarela de terminación sigue silenciando los medios y está esperando un RemoteConnectionDescriptor actualizado con "image/t38".

Paso 15:

El agente de llamada de terminación envía un re-INVITE al agente de llamada originador con el SDP actualizado.

Paso 16:

Entonces el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 17:

La pasarela originadora cambia a T.38 y devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con el SDP actualizado:

```
200 1003 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 18:

El agente de llamada originador envía una respuesta SIP 200 OK con el SDP actualizado al agente de llamada terminador, que a su vez envía un SIP ACK (no se indica en el flujo).

Paso 19:

El agente de llamada terminador envía una instrucción ModifyConnection con el SDP actualizado a la pasarela terminadora:

```
MDCX 2003 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 20:

La pasarela terminadora devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria:

```
200 2003 OK
```

Como ahora la pasarela terminadora tiene un RemoteConnectionDescriptor con "image/t38" entre los medios válidos, puede empezar a intercambiar T.38 con la pasarela originadora.

Pasos 21, 22:

Al terminar el fax se genera un evento "t38(stop)" que se notifica al agente de llamada:

```
NTFY 2501 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: t38(stop)
X: 3
```

Paso 23:

El agente de llamada acusa recibo de la instrucción Notify:

200 2501 OK

Ha terminado la llamada fax. El agente de llamada puede optar ahora por restablecer un códec de voz, suprimir la conexión o una opción diferente.

3.2 Opciones múltiples y diferentes

En este ejemplo, la pasarela originadora ha recibido instrucciones para utilizar los procedimientos de pasarela, y la pasarela terminadora puede elegir entre ese procedimiento y el procedimiento T.38 estricto. Además, el aparato de fax originador produce un tono CNG.

#	GW-o	CA-o	CA-t	GW-t
1		CRCX		
2	← 200(sdp-o)	→		
3		INVITE(sdp-o)	→	
4			CRCX(sdp-o)	→
5			←	200(sdp-t)
6			←	200(sdp-t)
7	←	MDCX(sdp-t)		
8	200	→		
9		CNG→		
10				←ANS/T.30 CED
11				←T.30 fax p.
12				← NTFY(t38 start)
13				200 →
14				MDCX(t38) →
15				← 200(sdp-t2)
16			←	INVITE(sdp-t2)
17	←	MDCX(sdp-t2)		
18	200(sdp-o2)	→		
19		200(sdp-o2)	→	
20			MDCX(sdp-o2)	→
21			←	200
22				(fax ends)
23				← NTFY(t38 stop)
24				200 →

Paso 1:

El agente de llamada da a la pasarela una instrucción CreateConnection para que utilice codificación de medios PCMU y el procedimiento de pasarela. Por tanto, el agente de llamada solicita a la pasarela que le notifique un evento gwfax:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:gw
M: rcvonly
R: fxr/gwfax
X: 1
```

Paso 2:

La pasarela acusa recibo de la instrucción e incluye SDP con información de códec e información de capacidad:

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
```

```
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
a=X-FaxScheme123
```

Suponemos que la pasarela soporta otras estructuras de fax y lo indica incluyendo un atributo "FaxScheme123"

Paso 3:

El agente de llamada originador envía un mensaje SIP INVITE con el SDP al agente de llamada terminador.

Paso 4:

El agente de llamada terminador envía a la pasarela de terminación una instrucción CreateConnection para utilizar codificación de medios PCMU y el procedimiento de pasarela o el procedimiento T.38 estricto controlado por el agente de llamada. Por tanto, el agente de llamada pide que la pasarela notifique los eventos gwfax y t38:

```
CRCX 2000 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
L: a:PCMU, fxr/fx:gw;t38
M: sendrecv
R: fxr/t38, fxr/gwfax
X: 20
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
a=X-FaxScheme123
```

Paso 5:

La pasarela terminadora no soporta ningún procedimiento fax especial de pasarela, pero sí soporta T.38, y el RemoteConnectionDescriptor incluido indica que el otro lado también soporta T.38: entonces se puede ejecutar el procedimiento solicitado T.38 estricto controlado por el agente de llamada. La pasarela terminadora devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con su SDP, que también incluye información de capacidades:

```
200 2000 OK
I:2
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 6:

El agente de llamada terminador devuelve una respuesta SIP 200 OK al agente de llamada originador, que a su vez envía un SIP ACK (no se indica en el flujo).

Paso 7:

A su vez, el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
```

```
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
S=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

La instrucción ModifyConnection no repite el LocalConnectionOptions enviado anteriormente. En lo que respecta al tratamiento de fax, esto significa que la pasarela intenta seguir utilizando el actual procedimiento de fax, es decir, el procedimiento de pasarela. Ahora bien, como la información de SDP devuelta no indica que el sistema soporte "FaxScheme123", la pasarela originadora no invocará ningún procedimiento especial fax para esta llamada.

Paso 8:

La pasarela acusa recibo de la instrucción. Entonces se establece una comunicación con codificación PCMU; si se detecta una llamada fax no se establecerá ningún procedimiento fax especial.

Pasos 9-12:

Inicialmente el fax originador genera un tono CNG para indicar llamada fax. Si la pasarela utilizaba uno de los modos T.38, o había negociado soporte de un procedimiento fax especial con el otro lado, se habrá generado un evento "t38(start)" o "gwfax(start)" y puede empezar la transición a T.38 (o tratamiento especial de pasarela). Ahora bien, como el resultado de la negociación con la pasarela terminadora es que la pasarela iniciadora no hace nada especial para fax, no se generará este evento. Se genera el evento "nopfax(start)", que no será detectado ni notificado al agente de llamada, porque el agente de llamada no lo ha solicitado. Por consiguiente, el tono CNG se transmite simplemente por el código PCMU actual sin que el agente de llamada (originador) tenga conocimiento de la llamada fax.

Después se genera el tono T.30 CED (a.k.a. V.25 ANS), que en este caso también se transmite simplemente mediante la codificación PCMU actual. Dado que con esta secuencia pueden empezar llamadas de fax y de módem, no es posible determinar que se trata de un fax hasta la operación 11, en la que se detecta un preámbulo fax V.21.

Como la pasarela terminadora está utilizando el procedimiento T.38 controlado por el agente de llamada para llamadas fax, se produce el evento "t38(start)", que se notifica al agente de llamada:

```
NTFY 2500 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: fxr/t38(start)
X: 20
```

Paso 13:

El agente de llamada acusa recibo de la instrucción Notify:

```
200 2500 OK
```

Paso 14:

Entonces el agente de llamada envía instrucciones a la pasarela terminador para cambiar y utilizar el tipo MIME "image/t38":

```
MDCX 2002 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
L: a:image/t38
R: fxr/t38
X: 21
```

Paso 15:

La pasarela cambia a T.38 y devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con el SDP actualizado:

```
200 2002 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Como el último RemoteConnectionDescriptor recibido por la pasarela terminadora no incluye "image/t38" entre los métodos de codificación válidos (a diferencia del LocalConnectionDescriptor devuelto en este ejemplo), la pasarela terminadora sigue silenciando los medios y está esperando un RemoteConnectionDescriptor actualizado con "image/t38".

Paso 16:

El agente de llamada terminador envía un re-INVITE al agente de llamada originador con el SDP actualizado.

Paso 17:

Entonces el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 18:

La pasarela originadora cambia a T.38 y devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con el SDP actualizado:

```
200 1003 OK
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 19:

El agente de llamada originador envía una respuesta SIP 200 OK con el SDP actualizado al agente de llamada terminador, que a su vez envía un SIP ACK (no se indica en el flujo).

Paso 20:

El agente de llamada terminador envía a la pasarela terminadora un ModifyConnection con el SDP actualizado:

```
MDCX 2003 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
C: 2
I: 2
v=0
```

```

o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
S=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38

```

Paso 21:

La pasarela terminadora devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria:

```
200 2003 OK
```

Como la pasarela terminadora ya tiene un RemoteConnectionDescriptor en el que "image/t38" es un medio válido, puede empezar a intercambiar T.38 con la pasarela originadora.

Pasos 22, 23:

Al terminar el fax se genera un evento "t38(stop)" que se notifica al agente de llamada:

```

NTFY 2501 ds/ds1-1/2@gw-t.whatever.net MGCP 1.0
O: t38(stop)
X: 3

```

Paso 24:

El agente de llamada acusa recibo de la instrucción Notify:

```
200 2501 OK
```

Ha terminado la llamada fax. El agente de llamada puede optar ahora por restablecer un códec de voz, suprimir la conexión o una opción diferente.

3.3 Interacción con puntos extremos SIP

En este ejemplo se considera una interacción con un punto extremo SIP que no soporta los descriptores de capacidad RFC 3407. Para poder funcionar con estos puntos extremos se utiliza el modo T.38 relajado (se corre el riesgo de iniciar un T.38 con un punto extremo que no lo soporta).

#	GW-o	CA-o	SIP-UA-t	fax
1		CRCX		
2	←	→		
3	200 (sdp-o)	INVITE (sdp-o)	→	
4		←	200 (sdp-t)	
5		ACK	→	
6	←	MDCX (sdp-t)		
7	200	→		
8				← ANS/ T.30 CED
9				← T.30 fax preamble
10		←	INVITE (sdp-t2)	
11	←	MDCX (sdp-t2)		
12	200 (sdp-o2)	→		
13		200 (sdp-o2)	→	
14		←	ACK	
15				(fax ends)
16		←	BYE	
17		200	→	

Paso 1:

El agente de llamada envía a la pasarela una instrucción CreateConnection para que utilice codificación de medios PCMU y el procedimiento T.38 relajado

controlado por el agente de llamada. Por tanto, el agente de llamada solicita a la pasarela que le notifique el evento T.38:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, fxr/fx:t38-loose
M: recvonly
R: fxr/t38
X: 1
```

Paso 2:

La pasarela acusa recibo de la instrucción e incluye SDP con información de códec e información de capacidad RFC 3407:

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 3:

El agente de llamada originador envía un mensaje SIP INVITE con el SDP al agente de llamada terminador (no se indican aquí todos los detalles SIP):

```
INVITE sip:bob@biloxi.example.com SIP/2.0
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 167
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=sqn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 4:

El agente usuario SIP terminador devuelve una respuesta SIP 200 OK al agente de llamada originador (no se indican aquí todos los detalles SIP):

```
SIP/2.0 200 OK
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 100
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
```

Obsérvese que el agente usuario SIP terminador no utiliza el descriptor de capacidad RFC 3407 para indicar que soporta (o no) T.38.

Paso 5:

El agente de llamada originador recibe la respuesta SIP 200 y envía un mensaje SIP ACK al agente usuario SIP terminador.

Obsérvese que el agente de llamada no sabe si la entidad par soporta T.38. Para saberlo, el agente de llamada puede enviar una petición SIP OPTIONS al agente usuario SIP terminador, para que notifique sus capacidades (no se indica en el flujo). Puede hacerse con cualquier SIP par; por ejemplo, puede enviarlo al otro lado si se trata de un agente de llamada que admite el SIP.

Paso 6:

A su vez, el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
M: sendrecv
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
```

La instrucción ModifyConnection no repite el LocalConnectionOptions enviado anteriormente. En lo que respecta al tratamiento de fax, esto significa que la pasarela intenta seguir utilizando el actual procedimiento de fax, es decir, T.38 relajado controlado por el agente de llamada. Como todos los sistemas soportan este procedimiento, se intentará cambiar a T.38 cuando la pasarela originadora detecte una llamada fax.

Paso 7:

La pasarela acusa recibo de la instrucción. Entonces se establece una comunicación con codificación PCMU y se iniciará el procedimiento T.38 relajado controlado por el agente de llamada al detectar una llamada de fax.

Pasos 8-9:

Hay una llamada de fax. Inicialmente se envía el tono T.30 CED (a.k.a. V.25 ANS), que en este caso se transmite simplemente por la codificación PCMU. Dado que con esta secuencia pueden empezar llamadas de fax y de módem, no es posible determinar que se trata de un fax hasta el paso 9, en el que se detecta un preámbulo fax V.21.

Paso 10:

En realidad el agente usuario SIP terminador soporta T.38 y al detectar una llamada de fax intenta cambiar a T.38. Por tanto, envía un re-INVITE al agente de llamada originador con un SDP actualizado que indica transición a T.38.

```
INVITE sip:ca@ca-o.whatever.net SIP/2.0
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 100
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udptl t38
```

Paso 11:

Entonces el agente de llamada originador envía una instrucción ModifyConnection a la pasarela originadora:

```
MDCX 1003 ds/ds1-1/1@gw-o.whatever.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.2
s=-
c=IN IP4 128.96.41.2
t=0 0
m=image 1296 udptl t38
```

Paso 12:

La pasarela originadora cambia a T.38 y devuelve una respuesta de ejecución satisfactoria con SDP actualizado:

```
200 1003 OK
v=0
```

```
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
S=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 13:

El agente de llamada originador envía una respuesta SIP 200 OK con el SDP actualizado al agente usuario SIP terminador:

```
SIP/2.0 200 OK
...
Content-Type: application/sdp
Content-Length: 167
v=0
o=- 25678 753850 IN IP4 128.96.41.1
S=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=image 3456 udptl t38
a=sgn: 0
a=cdsc: 1 audio RTP/AVP 0 18
a=cdsc: 3 image udptl t38
```

Paso 14:

El agente usuario SIP terminador recibe el SIP 200 y envía un SIP ACK.

Como el agente usuario SIP terminador ya tiene un RemoteConnectionDescriptor en el que "image/t38" es un medio válido, puede empezar a intercambiar T.38 con la pasarela originadora (y viceversa).

Pasos 15-17:

Al terminar el fax, el agente usuario SIP terminador decide suspender la llamada y para ello envía un mensaje SIP BYE, al que responde el agente de llamada con un SIP 200.

El agente de llamada puede optar ahora por restablecer un códec de voz, suprimir la conexión o una opción diferente.

4. Consideraciones relativas a la seguridad

No se conocen problemas de seguridad del paquete fax MGCP, pero se señala a los implementadores que actualmente se transportan medios T.38 por UDP (UDPTL) o TCP de forma legible y sin protección de integridad. Los eventuales servicios de seguridad para proteger trenes de medios RTP, por ejemplo, no serían efectivos para trenes de medios T.38. Si estse problema de seguridad fuera significativo, NO DEBERÍA utilizarse el parámetro LocalConnectionOptions fax que autoriza T.38 en este paquete, es decir, debería utilizarse la opción fax LocalConnectionOption "off" (o una nueva extensión de seguridad).

5. Consideraciones relativas a la IANA

Se solicita a la IANA que se registre el siguiente paquete MGCP:

Título del paquete	Nombre	Versión
-----	-----	-----
Fax	FXR	0

6. Referencias normativas

[RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119, marzo de 1997.

[RFC3435] F. Andreassen, B. Foster, "Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0", RFC 3435, enero de 2003.

[T38] Recomendación UIT-T T.38, "Procedimientos para la comunicación facsímil en tiempo real entre terminales facsímil del Grupo 3 por redes con protocolo Internet ", 03/2002.

[RFC3407] F. Andreassen, "Session Description Protocol (SDP) Simple Capability Declaration", RFC 3407, octubre de 2002.

7. Referencias informativas

[T30] Recomendación UIT-T T.30, "Procedimientos de transmisión de documentos por facsímil por la red telefónica general conmutada ", 07/03.

[RFC3261] J. Rosenberg, H. Schulzrinne, G. Camarillo, A. Johnston, J. Peterson, R. Sparks, M. Handley, E. Schooler, "SIP: Session Initiation Protocol", RFC 3261, junio de 2002.

[SIPfax] Mule, J., and J. Li, "SIP Support for Real-time Fax: Call Flow Examples and Best Current Practices", trabajo en curso.

8. Agradecimiento

En la creación del paquete fax MGCP han participado varias personas. En particular, el autor agradece a Bill Foster, Paul Jones, Gary Kelly, Rajesh Kumar, Dave Horwitz, Hiroshi Tamura, Rob Thompson y al grupo temático de CableLabs PacketCable NCS por sus contribuciones.

9. Dirección del autor

Flemming Andreassen
Cisco Systems
499 Thornall Street, 8th Floor
Edison, NJ 08837
Email: fandreas@cisco.com

Declaración de propiedad intelectual

El IETF no toma ninguna posición en cuanto a la validez o el alcance de cualquier derecho de propiedad intelectual u otros derechos que pudieran reclamarse en relación con la puesta en práctica o el empleo de la tecnología descrita en este documento, y tampoco indica en qué medida existe o no una licencia bajo tales derechos. No afirma que se hayan tomado medidas para identificar estos derechos. En BCP 78 y BCP 79 se informa sobre los procedimientos en lo que concierne a derechos de propiedad en los documentos del IETF.

En el registro de derechos de propiedad intelectual en línea del IETF (<http://www.ietf.org/ipr>) pueden obtenerse copias de las declaraciones de derechos presentadas a la Secretaría del IETF y las declaraciones de licencias a comunicar, así como los resultados de gestiones para obtener una licencia o un permiso general para que los implementadores y los usuarios de esta especificación utilicen esos derechos de propiedad.

El IETF invita a cualquier parte interesada a señalarle cualquier derecho de autor, patentes o aplicaciones de patentes, y otros derechos de propiedad posiblemente aplicables a la tecnología para implementar esta norma. Se ruega enviar esta información al IETF a

ietf-ipr@ietf.org.

Descargo en relación con la validez del documento

Este documento y la información que contiene se proporcionan tal cual. El autor, la organización QUE REPRESENTA O QUE LO PATROCINA (EN SU CASO), INTERNET SOCIETY Y EL INTERNET ENGINEERING TASK FORCE NO GARANTIZAN NADA, EXPRESA O IMPLÍCITAMENTE; NO GARANTIZAN, ENTRE OTRAS COSAS, QUE LA UTILIZACIÓN DE ESTA INFORMACIÓN NO INFRINGE NINGÚN DERECHO, Y NO DAN GARANTÍAS IMPLÍCITAS DE CONVENIENCIA PARA LA COMERCIALIZACIÓN O IDONEIDAD PARA UN DETERMINADO FIN.

Derechos de propiedad

Copyright (C) The Internet Society (2004). Este documento está sometido a los derechos, licencias y restricciones de BCP 78. Con las excepciones de esta referencia, los autores conservan todos los derechos.

Reconocimiento

Internet Society financia el trabajo de redacción del RFC.

A.3 Paquete de mediciones VoIP

El paquete de mediciones (VoIP Metics) proporciona un mecanismo para controlar la recopilación y la notificación de mediciones VoIP. ES OBLIGATORIO que el MTA soporte la notificación de parámetros de mediciones VoIP como se especifica en este paquete para todos los parámetros de información ampliada requeridos conforme a J.161. Las implementaciones TIENEN QUE ser conformes a la versión de protocolo NCS especificada en 7.2.1.4.

Internet Engineering Task Force

D. Auerbach
Cisco Systems
D. Hancock
CableLabs
B. Hare
Arris
R. Kumar
Cisco Systems

Internet Draft

Document:.txt

October 1, 2004

Category: Informational

Paquete de mediciones VoIP para el protocolo de control de pasarela de medios RTCP-XR

Aclaración

Al publicar este proyecto Internet, certificamos que se señalan todas las patentes aplicables y otros derechos de propiedad intelectual que conocemos, y se señalarán otros que se conocieran ulteriormente, conforme a RFC 3668.

Los proyectos Internet son documentos de trabajo del Internet Engineering Task Force (IETF), sus secciones y grupos de trabajo. Se señala la posibilidad de publicación de proyectos Internet por otros grupos.

Los proyectos Internet son documentos que no tienen más de seis meses de validez y pueden ser actualizados, reemplazados o caducados por otros documentos en cualquier momento. No es apropiado utilizar los proyectos Internet como documentos de referencia ni citarlos de otra forma que no sea "trabajo en curso".

Véase la lista de los actuales proyectos Internet en:
<http://www.ietf.org/ietf/lid-abstracts.txt>.

Véase la lista de los repertorios duplicados de proyectos Internet en:
<http://www.ietf.org/shadow.html>.

Este proyecto Internet expira el 1 de marzo de 2005.

Resumen

En este documento se define un paquete de protocolo de control de pasarela de medios (MGCP, *media gateway control protocol*) para controlar la recopilación de mediciones soportada por el informe ampliado del RPCP especificado en RFC 3611. El agente de llamada utiliza este paquete para habilitar o inhabilitar la recopilación de mediciones. También lo utiliza para determinar si la pasarela responderá a peticiones distantes de una pasarela par para la recopilación de mediciones.

Convenios utilizados en este documento

En este documento se utilizan los siguientes convenios en lo relativo al nivel de obligación "DEBE(N)", "NO DEBE(N)", "DEBERÍA(N)", "NO DEBERÍA(N)", "PUEDE(N)". El original en inglés sigue los convenios de redacción del documento BCP 14, RFC-2119 [RFC2119].

ÍNDICE

1. Introducción
2. Definición del paquete de mediciones VoIP
 - 2.1 LocalConnectionOptions
 - 2.1.1 Procedimientos del punto extremo
 - 2.1.1.2 Procedimiento On
 - 2.1.1.3 Procedimiento Negotiate
 - 2.2 Procedimientos AuditConnection
 - 2.3 Nuevos parámetros de extensión MGCP
 - 2.3.1 Valores de parámetros de extensión
 - 2.3.2 Gramática del parámetro de extensión
 - 2.4 Negociación de mediciones VoIP
 - 2.5 Características de la implementación
3. Ejemplos de flujo de llamada
 - 3.1 DLCX iniciado por el agente de llamada
 - 3.2 DLCX iniciado por la pasarela
4. Consideraciones sobre la seguridad
5. Consideraciones relativas a la IANA
6. Referencias normativas
7. Agradecimiento

1. Introducción

En este documento se define un paquete de protocolo de control de pasarela de medios [RFC3435] que permite la recopilación y la notificación de mediciones de la calidad del tráfico de voz en conexiones VoIP. Esta capacidad está basada en el bloque de mediciones (VoIP Metrics Block) del informe ampliado del RTCP, y utiliza este bloque, como se especifica en RFC 3611.

Además de los parámetros del bloque de mediciones RTCP-XR VoIP, este documento incluye la fluctuación entre llegadas definida en RFC 3550. Se ha incluido para armonizar la notificación de mediciones VoIP basadas en MGCP y el SIP. Obsérvese que la estructura de ConnectionParameters MGCP [RFC3435] permite informar sobre la versión local de este parámetro, no la distante.

En este paquete se distingue entre recopilar, responder e informar. Recopilar es el proceso de cálculo y acumulación de mediciones locales de VoIP, y acumulación de mediciones distantes VoIP recibidas en paquetes RTCP XR del dispositivo distante. Responder es enviar las mediciones locales acumuladas en paquetes RTCP XR al dispositivo distante conectado como se especifica en RFC 3611. Informar es notificar al agente de llamada las mediciones locales y distantes de VoIP acumuladas para la conexión en una secuencia de instrucciones DeleteConnection o AuditConnection.

El agente de llamada puede enviar una petición para que un punto extremo local habilite (o inhabilite) la información de mediciones VoIP para una conexión, en la instrucción CreateConnection o ModifyConnection. Si se habilita la información de mediciones VoIP, el punto extremo local se servirá de la señalización SDP especificada en RFC 3611 para pedir al punto extremo distante que empiece a transmitir mediciones VoIP RTCP XR para el extremo distante de la conexión. El punto extremo local acumulará copias local y distante de las mediciones VoIP que se van a notificar al agente de llamada al suprimir la conexión o cuando se haga una auditoría (si hay una petición de mediciones).

El punto extremo recopila mediciones locales VoIP por dos motivos: cuando el agente de llamada habilita la información de mediciones VoIP mediante una instrucción para la conexión, o cuando hay una petición del punto extremo distante, mediante señalización SDP, para recopilar mediciones VoIP. El agente de llamada puede desactivar esta función para inhabilitar la recopilación y la respuesta a puntos extremos distantes. Las mediciones VoIP notificadas al agente de llamada al suprimir la conexión son los datos acumulados desde que el punto extremo empezó a registrar en esa conexión, siendo indiferente que la función de recopilación la hubiera iniciado el agente de llamada o mediante señalización SDP.

El objeto de este paquete es dar una indicación precisa de la calidad de voz en conexiones básicas bidireccionales, acumulando mediciones durante toda la actividad de la conexión e informando al agente de llamada al suprimirla. En este paquete no hay mecanismos para eventos de reconfiguración del trayecto a mitad de la llamada, que pueden afectar la calidad de voz. Por ejemplo, si una instrucción ModifyConnection modifica el punto extremo de una conexión, el informe de mediciones enviado al suprimir la conexión no permitirá comparar los estados antes y después de la modificación del punto extremo.

Obsérvese que este paquete no afecta la información de otras estadísticas MGCP definidas en los protocolos de base.

Véase la definición del paquete de mediciones VoIP en la sección 2. Los ejemplos de flujo de la sección 3 ilustran su utilización. La sección 4 contiene las consideraciones de seguridad, lo relativo a la IANA y las referencias.

2. Definición del paquete de mediciones VoIP

Se ha definido un paquete para mediciones VoIP que define nuevas localconnectionoptions y parámetros de conexión especificados más adelante.

Nombre del paquete: XRM

Versión del paquete: 0

2.1 LocalConnectionOptions

Este paquete define un nuevo parámetro LocalConnectionOptions (LCO) para habilitar e inhabilitar la notificación de mediciones VoIP en la pasarela. Es un parámetro facultativo cuyo valor por defecto es "negociación". El agente de llamada proporciona este parámetro LCO al punto extremo para que habilite o inhabilite la recopilación y la información de mediciones RTCP-XR para la conexión considerada. El código del nuevo parámetro, de recopilación e información de mediciones, es "mcr".

Hay tres valores posibles para este parámetro:

- off - inhabilita la recopilación, información y respuesta de mediciones VoIP (código "off").
- on - habilita la recopilación, información y respuesta de mediciones VoIP (código "on").
- negotiate - permite la recopilación y la respuesta de mediciones VoIP si hay una petición, pero inhabilita la información de VoIP (código "negotiate").

Ejemplo de utilización de este parámetro para validar la recopilación, respuesta e información de mediciones VoIP:

```
L: xrm/mcr:on
```

En las instrucciones CreateConnection, el valor por defecto de LCO xrm/mcr será "negotiate". En las instrucciones ModifyConnection, el valor por defecto de LCO xrm/mcr será su valor actual para la conexión. Por tanto, cuando no se incluya LocalConnectionOptions o no se incluya el LCO xrm/mcr en una instrucción ModifyConnection, se mantendrá el valor LCO xrm/mcr anterior para la conexión.

Obsérvese que este LCO controla directamente la información de mediciones XR al agente de llamada y puede controlar la recopilación de mediciones. La recopilación de mediciones también depende de una posible petición de una pasarela par, como se indica en el RemoteConnectionDescriptor.

2.1.1 Procedimientos del punto extremo

En esta sección se describen los procedimientos del punto extremo para cada uno de los valores del parámetro xrm/mcr.

2.1.1.1 Procedimiento Off

El punto extremo que recibe este valor BORRARÁ todas las mediciones VoIP locales o distantes registradas anteriormente para la conexión y DARÁ INSTRUCCIONES al dispositivo del extremo distante para no enviar más bloques de informe VoIP con mediciones XR RTCP. El punto extremo NO TENDRÁ EN CUENTA las peticiones SDP de mediciones ni transmitirá mediciones locales al punto extremo par. El punto extremo local NO NOTIFICARÁ mediciones XR al recibir o iniciar una secuencia DeleteConnection, ni notificará mediciones XR al responder a una instrucción AuditConnection.

2.1.1.2 Procedimiento On

El punto extremo que recibe este valor empezará a calcular mediciones VoIP locales para la conexión, si no lo está haciendo ya, y DARÁ INSTRUCCIONES al dispositivo del extremo distante para empezar a enviar mediciones VoIP para la conexión: incluye un atributo "rtcp-xr" con un valor de "voip-metrics" en el SDP.

El punto extremo TIENE QUE informar mediciones VoIP locales y distantes en la respuesta a DeleteConnection, en la respuesta a AuditConnection cuando se trata de una consulta de parámetros de mediciones, y cuando envía una instrucción DeleteConnection. El punto extremo NO INCLUIRÁ mediciones distantes en el informe si no ha recibido mediciones del punto extremo distante.

2.1.1.3 Procedimiento Negotiate

El punto extremo que recibe este valor no realiza ninguna acción, sólo validar un indicador interno de autorización para enviar peticiones SDP de mediciones locales a un punto extremo par distante. El punto local espera a recibir una petición del punto extremo distante para enviar esta información.

2.2 Procedimientos AuditConnection

Este paquete define dos nuevos valores RequestedInfo que se han de utilizar con AuditConnection (AUCX). Los utiliza el agente de llamada para solicitar explícitamente que el punto extremo devuelva los valores actuales de mediciones locales o distantes. La petición no pone a cero los valores. Cuando se incluye uno de estos valores de petición, o ambos, en una instrucción AUCX, el punto extremo TIENE QUE devolver las mediciones apropiadas, en su caso. Estos son los dos nuevos valores de petición:

XRM/LVM Devolver las mediciones de voz locales.

XRM/RVM Devolver las mediciones de voz distantes.

Cuando un punto extremo recibe una petición para un parámetro que no entiende, NO GENERARÁ un error, pero NO INCLUIRÁ el parámetro en la respuesta de auditoría.

Cuando un punto extremo recibe una petición para un parámetro que soporta, pero no tiene valores correspondientes, NO GENERARÁ un error e INCLUIRÁ el parámetro en la respuesta de auditoría con un valor de parámetro vacío.

2.3 Nuevos parámetros de extensión MGCP

Se han definido dos nuevos parámetros MGCP para soportar la notificación de mediciones VoIP: uno para notificar mediciones locales y otro para mediciones distantes. Se devuelven en la secuencia DeleteConnection y también puede devolverlos la respuesta AuditConnection (en caso de petición de auditoría). Las mediciones locales se incluyen en la línea "XRM/LVM" y las distantes en la línea XRM/RVM.

Por ejemplo, una pasarela que está registrando mediciones locales y ha recibido mediciones distantes, un DLCX hará que se devuelvan en la respuesta las siguientes líneas adicionales:

XRM/LVM: PLC=1, JBA=2, JBR=7 ...

XRM/RVM: PLC=0, JBA=0, JBR=3 ...

Véase la semántica detallada de estos parámetros en la descripción del bloque de informe de mediciones VoIP, en RFC 3611. Por ejemplo, en RFC 3611 se explica la diferencia entre los procedimientos de disimulación de pérdida de paquetes "standard" y "mejorado".

2.3.1 Valores de parámetros de extensión

A diferencia del RTCP, los campos de parámetros en MGCP se expresan en texto y no en formato binario fijo. Por consiguiente, en MGCP no es necesario estipular límites superiores de parámetros numéricos. Sin embargo, se mantienen los límites superiores especificados en RFC 3611. Obsérvese que algunos de los límites superiores de RFC 3611 obedecen a criterios de regularidad del tamaño de los campos (por ejemplo incrementos de 8) y no a la escala posible de los valores de parámetros. Por ejemplo, un valor numérico de 65.535 ms puede expresarse en un campo de 16 bits, pero una conexión RTP viable no tendrá nunca ese retardo de transmisión de ida y vuelta.

Nombre del parámetro de extensión	Código	Valor
Tasa de pérdida de paquetes en la red	NLR	Proporción de paquetes perdidos desde el principio de la transmisión, expresado como una fracción binaria de 8 bits que se obtiene dividiendo el número de paquetes perdidos en el trayecto de transmisión por el número total de paquetes esperado por el receptor, multiplicando este valor por 256 y reteniendo la porción entera del resultado.
Tasa de eliminación en el registro intermedio de fluctuación	JDR	Proporción de paquetes eliminados por el registro intermedio de fluctuación desde el principio de la transmisión, expresado como una fracción binaria de 8 bits que se obtiene dividiendo el número de paquetes descartados en el registro intermedio por el número total de paquetes esperado por el receptor, multiplicando este valor por 256 y reteniendo la porción entera del resultado.
Densidad de pérdida en ráfagas	BLD	Proporción media de paquetes perdidos y eliminados durante periodos de ráfagas, expresado como una fracción binaria de 8 bits que se obtiene dividiendo el total del número de paquetes detectados como perdidos en periodos de ráfagas y el número de paquetes descartados en el registro intermedio durante periodos de ráfagas, por el número total de paquetes esperado por el receptor, multiplicando este valor por 256 y reteniendo la porción entera del resultado.
Densidad de pérdida en intervalos	GLD	Proporción media de paquetes perdidos y eliminados durante periodos de intervalos, expresado como una fracción binaria de 8 bits que se obtiene dividiendo el total del número de paquetes detectados como perdidos en periodos de intervalos y el número de paquetes descartados en el registro intermedio durante los intervalos, por el número total de paquetes esperado por el receptor, multiplicando este valor por 256 y reteniendo la porción entera del resultado.
Duración de ráfagas	BD	Duración media de periodos de ráfagas, en milisegundos.
Duración de intervalos	GD	Duración media de periodos de intervalos, en milisegundos.
Retardo de ida y vuelta en la red	RTD	Tiempo, en milisegundos, de ida y vuelta entre las interfaces RTP de los puntos extremos local y distante. Los valores válidos SERÁN cero milisegundos o un valor superior.
Retardo del sistema extremo	ESD	Tiempo, en milisegundos, del sistema extremo (punto extremo), que incluye los retardos de codificación, decodificación y registro intermedio de fluctuación. Los valores válidos SERÁN cero milisegundos o un valor superior.
Nivel de señal	SL	Relación (dB) entre el nivel medio de señal y una referencia de 0 dBm0. Es un entero que puede tener signo negativo ("-"). Si no tiene signo negativo, se supone que es un valor positivo. En general, los valores habituales están entre -15 y -20.

Nombre del parámetro de extensión	Código	Valor
Nivel de ruido	NL	Relación (dB) entre el ruido medio de fondo durante el periodo de silencio y una referencia de 0 dBm0. No es necesario el signo porque los valores válidos son OBLIGATORIAMENTE 0 dB o un valor inferior.
Pérdida de eco residual en retorno	ERL	Pérdida de eco en retorno después de aplicar la supresión (dB). No es necesario el signo porque los valores válidos son OBLIGATORIAMENTE 0 dB o un valor inferior.
Umbral de intervalo mínimo	GMN	Umbral de transición intervalo/ráfaga. El valor recomendado es 16, y se permiten valores entre 1 y 255.
Factor R	NSR	Valor que representa la calidad de la llamada en el extremo receptor para el tren del paquete RTP emitido desde el punto extremo que informa. Se calcula conforme a la Rec. UIT-T G.107. Son válidos los valores entre 0 y 100 inclusive.
Factor R externo	XSR	Valor que representa los efectos de cualquier segmento de llamada transportado sobre un segmento de red que es externo con respecto al segmento en que reside el punto extremo. Se calcula conforme a la Rec. UIT-T G.107. Son válidos los valores entre 0 y 100 inclusive.
MOS-LQ estimado	MLQ	Estimación de MOS de calidad de escucha en el extremo receptor. Las valoraciones nominales de MOS son 0-5. Antes de expresar la valoración MOS en MGCP se multiplica por 10 y se descarta la fracción. El resultado es un entero y los valores válidos son 10-50.
MOS-CQ estimado	MCQ	Estimación de MOS de calidad de conversación en el extremo receptor. Las valoraciones nominales de MOS son 0-5. Antes de expresar la valoración MOS en MGCP se multiplica por 10 y se descarta la fracción. El resultado es un entero y los valores válidos son 10-50.
Tipo de disimulación de pérdida de paquetes	PLC	Tipo de algoritmo utilizado para la disimulación de pérdida de paquetes. Debería ser uno de los siguientes valores enumerados: 0 - No especificado 1 - Inhabilitado 2 - Mejorado 3 - Standard
Adaptación del registro intermedio de fluctuación	JBA	Adaptabilidad del registro intermedio de fluctuación. Debería ser uno de los siguientes valores enumerados: 0 - Desconocido 1 - Reservado 2 - No adaptable 3 - Adaptable
Tasa del registro intermedio de fluctuación	JBR	Tasa de ajuste del registro intermedio de fluctuación. Es un valor entre 0 y 15.

Nombre del parámetro de extensión	Código	Valor
Retardo nominal del registro intermedio de fluctuación	JBN	El retardo nominal actual en milisegundos: es el retardo nominal del registro intermedio de fluctuación entre paquetes que llegan exactamente a tiempo.
Retardo máximo del registro intermedio de fluctuación	JBM	El retardo máximo actual en milisegundos: es el retardo admisible para no descartar un paquete entrante. En las implementaciones de cola simple, puede ser el retardo nominal del registro intermedio de fluctuación. En las implementaciones de registro intermedio adaptable, este valor puede variar de forma dinámica hasta el retardo máximo absoluto del registro intermedio de fluctuación (véase abajo).
Retardo máximo absoluto del registro intermedio de fluctuación	JBS	Retardo máximo absoluto en milisegundos que un registro intermedio de fluctuación adaptable puede presentar en las condiciones más desfavorables. En el caso de un registro intermedio fijo, será el retardo máximo de fluctuación.
Fluctuación entre llegadas	IAJ	Conforme a la definición de RFC 3550, la fluctuación entre llegadas es la desviación media (valor absoluto redondeado) de la diferencia en el espaciado de paquetes en el receptor con respecto al emisor para un par de paquetes. La medida se da en milisegundos.

2.3.2 Gramática del parámetro de extensión

El siguiente texto es el código ABNF para los parámetros de medidas locales y distantes.

```
LocalVoIPMetrics = "XRM/LVM:" 0*WSP [VoIPMetric 0*("," 0*WSP VoIPMetric)]
```

```
RemoteVoIPMetrics = "XRM/RVM:" 0*WSP [VoIPMetric 0*("," 0*WSP VoIPMetric)]
```

```
VoIPMetric = NetworkPacketLossRate
            / JitterBufferDiscardRate
            / BurstLossDensity
            / GapLossDensity
            / BurstDuration
            / GapDuration
            / RoundTripNetworkDelay
            / EndSystemDelay
            / SignalLevel
            / NoiseLevel
            / ResidualEchoReturnLoss
            / MinimumGapThreshold
            / RFactor
            / ExternalRFactor
            / EstimatedMOS-LQ
            / EstimatedMOS-CQ
            / PacketLossConcealmentType
            / JitterBufferAdaptive
            / JitterBufferRate
            / JitterBufferNominal
            / JitterBufferMax
            / JitterBufferAbsMax
            / InterArrivalJitter
```

```
NetworkPacketLossRate = "NLR=" 1*3(DIGIT) ;0-255
```

```
JitterBufferDiscardRate = "JDR=" 1*3(DIGIT) ;0-255
```

```
BurstLossDensity = "BLD=" 1*3(DIGIT) ; 0-255
```

GapLossDensity	= "GLD=" 1*3(DIGIT) ; 0-255
BurstDuration	= "BD=" 1*5(DIGIT) ; 0-65535
GapDuration	= "GD=" 1*5(DIGIT) ; 0-65535
MinimumGapThreshold	= "GMN=" 1*3(DIGIT) ; 1-255
RoundTripNetworkDelay	= "RTD=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
EndSystemDelay	= "ESD=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
SignalLevel	= "SL=" ["-"] 1*3(DIGIT) ; -128 to 127
NoiseLevel	= "NL=" ["-"] 1*3(DIGIT) ; -128 to 127
ResidualEchoReturnLoss	= "RERL=" 1*3(DIGIT) ;0-127
RFactor	= "RF=" 1*3(DIGIT) ;0-100, or 127
ExternalRFactor	= "XRF=" 1*3(DIGIT) ;0-100, or 127
EstimatedMOS-LQ	= "MLQ=" 1*3(DIGIT) ; 10-50, or 127
EstimatedMOS-CQ	= "MCQ=" 1*3(DIGIT) ; 10-50, or 127
PacketLossConcealmentType	= "PLC=" ("0" / "1" / "2" / "3")
JitterBufferAdaptive	= "JBA=" ("0" / "1" / "2" / "3")
JitterBufferRate	= "JBR=" 1*2(DIGIT) ;0-15
JitterBufferNominal	= "JBN=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
JitterBufferMax	= "JBM=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
JitterBufferAbsMax	= "JBS=" 1*5(DIGIT) ;0-65535
InterArrivalJitter	= "IAJ=" 1*5(DIGIT) ;0-65535

2.4 Negociación de mediciones VoIP

La norma RFC 3611 incorpora el atributo "rtcp-xr" que el punto extremo local de una conexión puede utilizar para pedir que el punto extremo distante envíe informes RTCP XR de las mediciones que ese sistema ha recopilado. El código de este atributo es:

```
rtcp-xr:<xr-format>
```

Este atributo rtcp-xr puede utilizarse en contexto de sesión o de medios. La opción xr-format de voip-metrics es la única obligatoria en PacketCable. SE PUEDEN indicar otras opciones. Si se ofrecen varias opciones, hay que separarlas por un ESPACIO. Más información sobre la utilización de este parámetro de atributo en RFC 3611.

Emisión: La emisión del parámetro rtcp-xr:voip-metrics TIENE QUE ser conforme a RFC 3611 si voip-metrics se valida ("on") en Local Connection Options. Si se incluye, este parámetro PUEDE aparecer en contexto de sesión o de medios. Este parámetro de atributo NO SE ENVIARÁ si mediciones VoIP se ha invalidado ("off") o es "negotiate" en la configuración. El punto extremo PUEDE enviar otras opciones xr-format además de los campos LCO para mediciones VoIP definidos en RFC 3611.

Recepción: Cuando se recibe xr-format de voip-metrics mediante este parámetro de atributo, el punto extremo TIENE QUE incluir informes ampliados de voip-metrics para el extremo distante en RTCP, conforme a RFC 3611, a no ser que haya instrucciones explícitas del agente de llamada para no hacerlo, configurando la opción de conexión local para mediciones VoIP en "off". Cuando no se reciba el parámetro de atributo, cuando se reciba sin la opción voip-metrics, o se reciba en blanco (sin indicación de xr-format), el punto extremo NO INCLUIRÁ informes ampliados de mediciones VoIP para el extremo distante en RTCP. El sistema PUEDE optar por no tener en cuenta otras opciones de xr-format recibidas que están definidas en RFC 3611.

2.5 Características de la implementación

Como se ha dicho en la introducción, un punto extremo o una pasarela tienen que distinguir entre la recopilación de medidas de calidad de voz RTCP-XR, la respuesta a las peticiones de mediciones recibidas de entidades pares, y la

información de mediciones al agente de llamada local. La recopilación de mediciones será validada de distintas formas:

- Petición distante de una pasarela par (mediante SDP)
- Petición local del agente de llamada controlador (mediante un CreateConnection o ModifyConnection)

La pasarela NOTIFICARÁ las mediciones en una secuencia DeleteConnection o AuditConnection (consulta de parámetros de mediciones VoIP) si en las últimas instrucciones CreateConnection o ModifyConnection se había validado la información de mediciones (xrm/mcr: on).

Las mediciones de VoIP que no se calcularon en el contexto local SE OMITIRÁN en la línea XRM/LVM:. Ahora bien, un punto extremo que soporte el paquete XRM TIENE QUE calcular y notificar como mínimo una medición de VoIP del cuadro anterior.

Si el extremo distante indica que no está disponible un determinado parámetro RTCP-XR, enviando un valor ficticio, SE NOTIFICARÁ ese valor ficticio o SE OMITIRÁ el parámetro en la línea XRM/RVM: Si el extremo distante no proporciona mediciones VoIP del contexto distante, la respuesta de la pasarela a una petición de mediciones dependerá del parámetro de validación:

- DeleteConnection: SE OMITIRÁ el parámetro XRM/RVM: ,
- AuditConnection: SE INCLUIRÁ el parámetro XRM/RVM: como parámetro vacío.

3. Ejemplos de flujo de llamada

Los siguientes son ejemplos de flujo de llamada parcial para la parte local de una llamada que invoca la función RTCP-XR.

3.1 DLCX iniciado por el agente de llamada

Paso 1:

El agente de llamada envía a la pasarela una instrucción CreateConnection para que utilice la codificación de medios PCMU e invoque una recopilación, respuesta y notificación de mediciones RTCP-XR:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, xrm/mcr: on
M: recvonly
```

Paso 2:

La pasarela acusa recibo de la instrucción e incluye el atributo rtxp-xr con el valor "voip-metrics":

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

Paso 3:

La pasarela recibe una instrucción ModifyConnection que contiene un LCO sin el parámetro xrm/mcr, que indica que el punto extremo debe seguir utilizando el valor "on" recibido anteriormente. El SDP recibido no contiene ningún parámetro rtxp-xr y esto supone que el punto extremo distante no solicita informes RTCP XR de este punto extremo. Obsérvese que el hecho de no incluir el atributo rtxp-xr en el SDP recibido no significa que el punto extremo distante tenga la intención o la capacidad de responder a una petición anterior rtxp-xr de mediciones VoIP enviada por este punto extremo.

```
MDCX 1001 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU,G728
M: recvonly
v=0
```

```
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
S=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 8
```

Paso 4:

La pasarela acusa recibo de la instrucción e incluye el atributo rtxp-xr con el valor "voip-metrics", porque la función de recopilación/notificación de mediciones VoIP sigue validada ("on"):

```
200 1001 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
S=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 8
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

Paso 5:

El agente de llamada puede emitir una instrucción DeleteConnection:

```
DLCX 1100 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
```

Paso 6:

La pasarela acusa recibo de la instrucción y devuelve los parámetros standard de conexión MGCP y los parámetros RTCP-XR (obsérvese que estas líneas nuevas sólo son para formato de documento):

```
250 1100 OK
P: PS=1000, OS=60000, PR=800, OR=50000, PL=10, JI=27, LA=48,
XRM/LVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=2, JBR=8, JBN=40, JBM=80, JBS=120, IAJ=10
XRM/RVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=0, JBR=8, JBN=30, JBM=60, JBS=100, IAJ=15
```

3.2 DLGX iniciado por la pasarela

Paso 1:

El agente de llamada envía a la pasarela una instrucción CreateConnection para utilizar la codificación de medios PCMU e invocar la recopilación y la notificación de mediciones RTCP-XR:

```
CRCX 1000 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
L: a:PCMU, xrm/mcr: on
M: recvonly
```

Paso 2:

La pasarela acusa recibo de la instrucción e incluye el atributo rtcp-xr con el valor "voip-metrics":

```
200 1000 OK
I:1
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
S=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=rtcp-xr:voip-metrics
```

Paso 3:

La pasarela produce la instrucción DeleteConnection que incluye los parámetros de conexión y las mediciones RTCP:

```
DLCX 1100 ds/ds1-1/1@gw-o.example.net MGCP 1.0
C: 1
I: 1
E: 900 - Hardware error
P: PS=1000, OS=60000, PR=800, OR=50000, PL=10, JI=27, LA=48,
XRM/LVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=2, JBR=8, JBN=40, JBM=80, JBS=120
XRM/RVM: NLR=128, JDR=40, BLD=33, GLD=10, BD=55, GD=45, RTD=1000,
ESD=1000, SL=-10, NL=2, RERL=23, GMN=80, RF=19, XRF=19, MLQ=19,
MCQ=22, PLC=1, JBA=0, JBR=8, JBN=30, JBM=60, JBS=100
```

Obsérvese que el parámetro IAJ no se incluye en las líneas XRM/LVM ni XRM/RVM. Es sólo un ejemplo de omisión de parámetros permitida. Es perfectamente posible dar el mismo ejemplo con el parámetro IAJ.

Paso 4:

El agente de llamada acusa recibo de la instrucción:

```
200 1100 OK
```

4. Consideraciones sobre la seguridad

Se aplican también a este paquete los planteamientos de seguridad del protocolo de base MGCP. Puede haber una situación de seguridad nueva, que un punto extremo distante someta un punto extremo local a una carga adicional con una petición de recopilación de mediciones en ese punto. Es una amenaza que el agente de llamada puede limitar prohibiendo específicamente la generación de mediciones locales, con la opción de conexión local: xrm/mcr: off.

5. Consideraciones relativas a la IANA

Se solicita a la IANA que registre el siguiente paquete MGCP:

Título del paquete	Nombre	Versión
RTCP-XR metrics	XRM	0

6. Referencias normativas

[RFC2119] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119, marzo de 1997.

[RFC3435] F. Andreasen, B. Foster, "Media Gateway Control Protocol (MGCP) Version 1.0", RFC 3435, enero de 2003.

[RFC3611] T. Friedman, R. Caceres, A. Clark, "RTP Control Protocol Extended Reports (RTCP XR)", RFC 3611, noviembre de 2003.

7. Agradecimiento

Flemming Andreasen, David Ensign y el equipo de especificación PacketCable NCS contribuyeron a la redacción de este documento.

Anexo B

Calidad de servicio dinámica

En este anexo, se proporcionan más detalles sobre la utilización de la calidad de servicio dinámica (D-QoS) en NCS. Se describe con mayor detalle el comportamiento esperado del MTA y se incluye una máquina de estados y seudocódigo que el MTA TIENE QUE aplicar para soportar el comportamiento D-QoS descrito. Para mayor información, consúltese la Rec. UIT-T J.163.

Introducción

Los MTA que soportan la calidad de servicio dinámica deben almacenar y mantener el estado de la D-QoS para cada conexión. Cada vez que se utilice la D-QoS para una conexión, el punto extremo guardará la siguiente información D-QoS asociada con la conexión hasta que sea eliminada:

- **GateID (identificador de puerta)** – El GateID actual utilizado para la conexión.
- **ResourceID (identificador de recursos)** – El ResourceID actual utilizado para la conexión.
- **Última reserva** – Los parámetros de la reserva más reciente para la conexión. Incluye clasificadores y parámetros de medios en ambos sentidos, de emisión y de recepción.
- **Último compromiso** – Los parámetros del compromiso más reciente para la conexión. Incluye clasificadores y parámetros de medios en ambos sentidos, de emisión y de recepción.
- **Destino de reservas** – Un puerto y dirección IP que puede utilizarse para posibilitar las reservas de recursos en el caso en que la información de dirección distante no es todavía conocida como se explica más adelante.

El GateID es la clave para la reserva de recursos. Una vez que se ha proporcionado el GateID para una conexión, se crea una máquina de estado D-QoS para la misma, y toda la información anterior se mantendrá para la conexión hasta que ésta sea suprimida.

El MTA puede comprometer y reservar los recursos para los sentidos de emisión y de recepción por separado. El puerto y dirección IP de destino en emisión así como la dirección IP de la fuente se toman del RemoteConnectionDescriptor, cuando éste ha sido proporcionado. En tal caso, el MTA UTILIZARÁ los siguientes clasificadores para la reserva y el compromiso de recursos:

	MTA-o (DOCSIS)
Descendente/recepción	
IP de la fuente	IP(SDP-t)
Puerto de la fuente	*
IP del destino	IP(SDP-o)
Puerto del destino	Port(SDP-o)
Ascendente/emisión	
IP de la fuente	IP(SDP-o)
Puerto de la fuente	Port(o)
IP del destino	IP(SDP-t)
Puerto del destino	Port(SDP-t)

donde:

- **IP(SDP-o)** indica la dirección IP de medios en LocalConnectionDescriptor del MTA-o.
- **IP(SDP-t)** indica la dirección IP de medios en el RemoteConnectionDescriptor del MTA-o.
- **Port(SDP-o)** indica el puerto de medios en el LocalConnectionDescriptor del MTA-o.
- **Port(SDP-t)** indica el puerto de medios en el LocalConnectionDescriptor del MTA-t.
- **Port(o)** indica el puerto de fuente MTA-o que se utilizará cuando se envíen medios por esta conexión. Obsérvese que este puerto puede ser el mismo o distinto que el Port(SDP-o).

Cuando no se ha proporcionado todavía un RemoteConnectionDescriptor, el puerto y dirección IP de destino en emisión real es desconocido y se utiliza por tanto en su lugar la dirección ReserveDestination. Para el sentido de recepción, el puerto y dirección IP de fuente será sustituido por un comodín. Esto permite una reserva y un compromiso del recurso de recepción en el enlace de acceso. SE UTILIZARÁN los siguientes clasificadores:

	MTA-o (DOCSIS)
Descendente/recepción	
IP de la fuente	*
Puerto de la fuente	*
IP del destino	IP(SDP-o)
Puerto del destino	Port(SDP-o)
Ascendente/emisión	
IP de la fuente	IP(SDP-o)
Puerto de la fuente	Port(o)
IP del destino	IP(RD-o)
Puerto del destino	Port(RD-o)

donde:

- **IP(RD-o)** indica la dirección IP en el ReserveDestination suministrado.
- **IP(Port-o)** indica el número de puerto en el ReserveDestination suministrado. Si no se especifica ningún número de puerto se aplica un valor por defecto de 9.
- Una vez que se conocen el puerto y las direcciones de medios de destino en emisión y de fuente en recepción, se actualizarán las reservas con los clasificadores adecuados.

Máquina de estados NCS/D-QoS

Como se ha expuesto anteriormente, el MTA mantiene el estado de la calidad de servicio dinámica utilizada en una conexión. El estado se obtiene de una máquina de estados que está gobernada por lo siguiente:

- **Estado vigente** que consiste en un par de estados (SendQoSState, ReceiveQoSState); hay las siguientes posibilidades para cada uno de los estados QoS:
 - **N** – No existe ninguna reserva de recursos para el sentido en cuestión.
 - **R** – Existe una reserva de recursos para el sentido en cuestión, pero no hay ningún recurso actualmente comprometido.
 - **C** – Existe una reserva de recursos para el sentido en cuestión, estando algunos recursos actualmente comprometidos.

- **Modo de conexión** que es el modo de conexión de NCS. Los modos de conexión "Conference", "Network Loopback" y "Network Continuity Test" no se muestran explícitamente en la máquina de estado puesto que son similares a "SendReceive". El modo de conexión "Replicate" tampoco se muestra por ser similar a "SendOnly".
- **Cambio de recurso**, que es uno o más de los siguientes:
 - Cambios del puerto o dirección IP en RemoteConnectionDescriptor (se necesita actualizar el clasificador). Incluye el caso en que esto ocurre por primera vez.
 - Cambios de códec (incluido el cambio del tipo de medios MIME).
 - Cambios de Ptime.
 - etc..
- Las **reglas D-QoS** proporcionadas en 6.3.3.

Como resultado de una instrucción CreateConnection o ModifyConnection, si los parámetros QoS DOCSIS Clasificador o Bloque de Autorización cambian con respecto al estado anterior, el E-MTA ENVIARÁ un nuevo mensaje DSA/DSC al CMTS, con los parámetros actualizados. Un E-MTA PUEDE enviar un mensaje DSC al CMTS si los parámetros QoS DOCSIS Clasificador o Bloque de Autorización no han cambiado como resultado de una instrucción CreateConnection o ModifyConnection. Si también se suministra un ResourceID y este identificador es el mismo que el ResourceID antiguo, la(s) reserva(s) para la nueva máquina de estados SE HARÁN antes de liberar la(s) reserva(s) para la máquina de estado antigua.

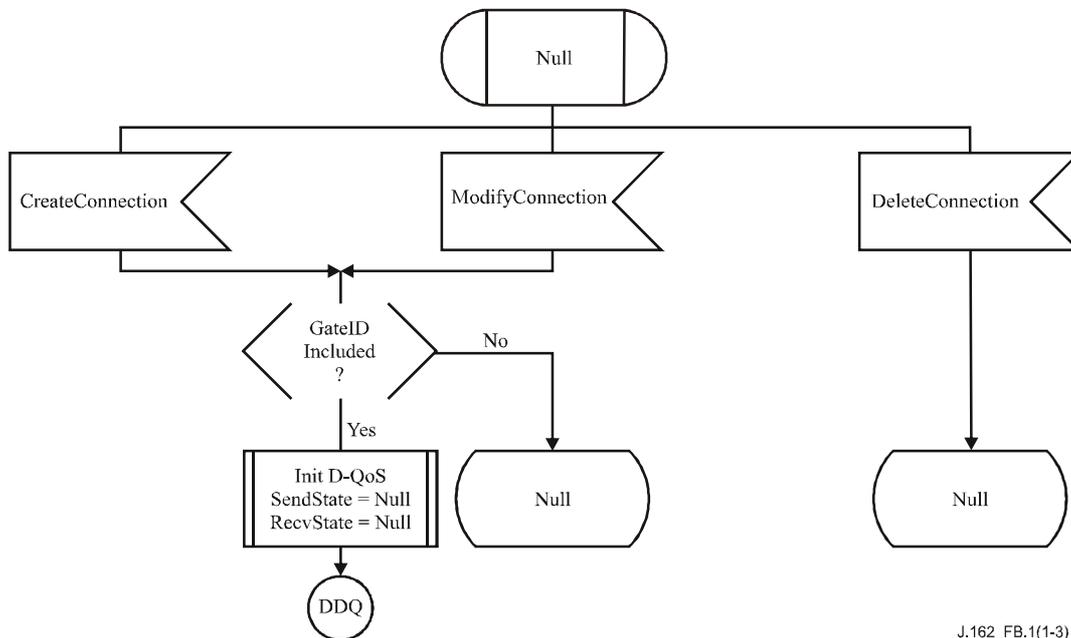
Los estados posibles son:

- (N, N) Emisión de recursos no reservados, recepción de recursos no reservados.
- (R, R) Emisión de recursos reservados, recepción de recursos reservados.
- (C, R) Emisión de recursos reservados y comprometidos, recepción de recursos reservados.
- (R, C) Emisión de recursos reservados, recepción de recursos reservados y comprometidos.
- (C, C) Emisión de recursos reservados y comprometidos, recepción de recursos reservados y comprometidos.
- (R, N) Emisión de recursos no reservados, recepción de recursos no reservados.
- (C, N) Emisión de recursos reservados y comprometidos, recepción de recursos no reservados.
- (N, R) Emisión de recursos no reservados, recepción de recursos reservados.
- (N, C) Emisión de recursos no reservados, recepción de recursos reservados y comprometidos.

Una vez que se han reservado y/o comprometido recursos para una dirección, habrá una reserva para esta dirección durante el tiempo de actividad de la conexión. La relación entre estados y modo de conexión o parámetros de reserva D-QoS se muestra en el cuadro a continuación:

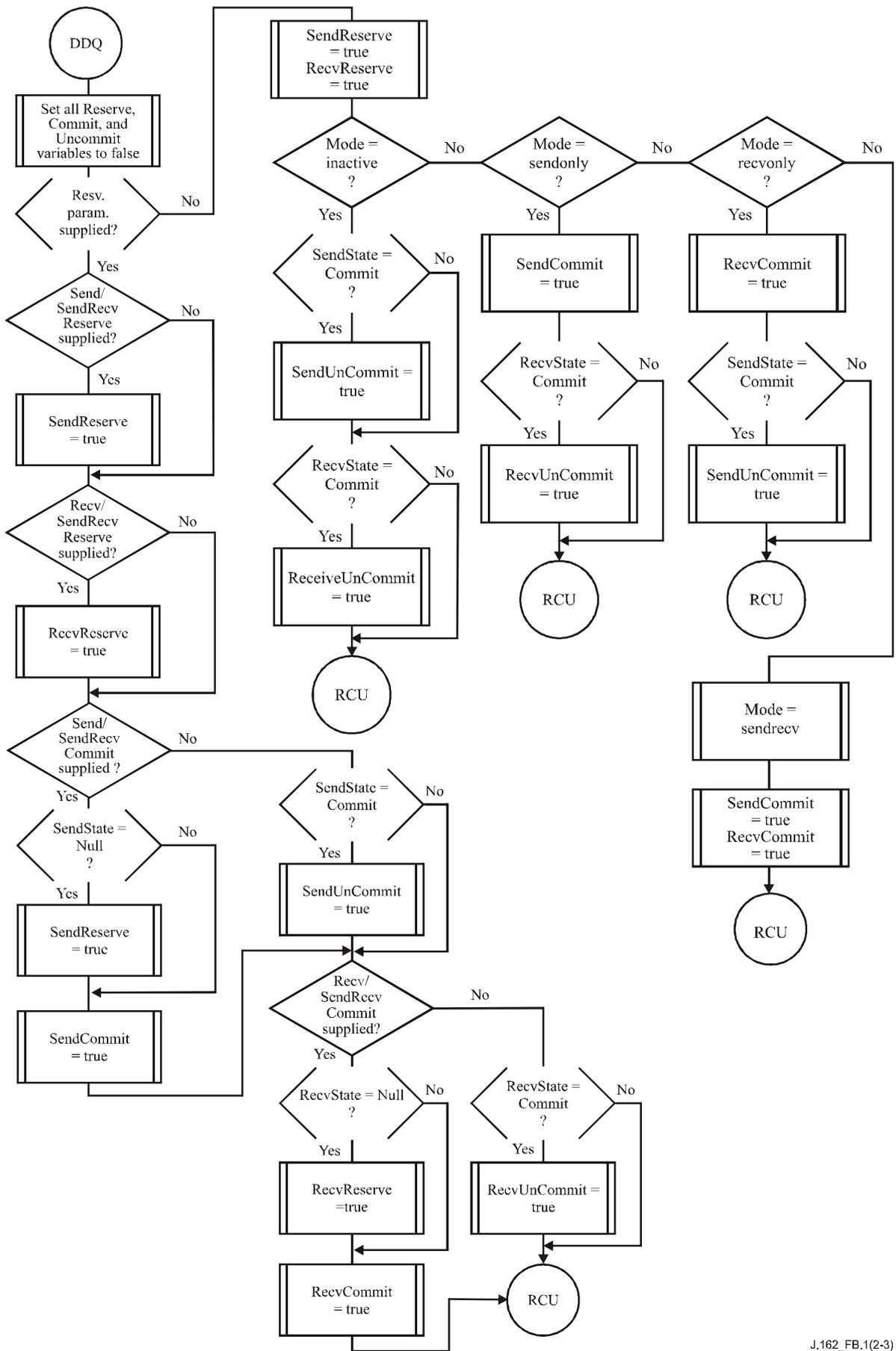
	SendState	RecvState
Ningún parámetro de reserva/compromiso suministrado – modo de conexión:		
inactive	R	R
sendonly, replcate	C	R
recvonly	R	C
sendrecv, confrnce, netwloop, netwttest	C	C
Parámetro de reserva/compromiso suministrado:		
sendresv	R	N, R (nota)
recvresv	N, R (nota)	R
snrcresv	R	R
sendcomt	C	N, R (nota)
recvcomt	N, R (nota)	C
snrccomt	C	C
NOTA – Si se han reservado o comprometido recursos anteriormente para la dirección, el estado será R; en caso contrario el estado será N.		

En la figura B.1 se representa el diagrama efectivo de transición de estados:



J.162_FB.1(1-3)

Figura B.1/J.162 – Diagrama de estados NCS/D-QoS (hoja 1 de 3)



J.162_FB.1(2-3)

Figura B.1/J.162 – Diagrama de estados NCS/D-QoS (hoja 2 de 3)

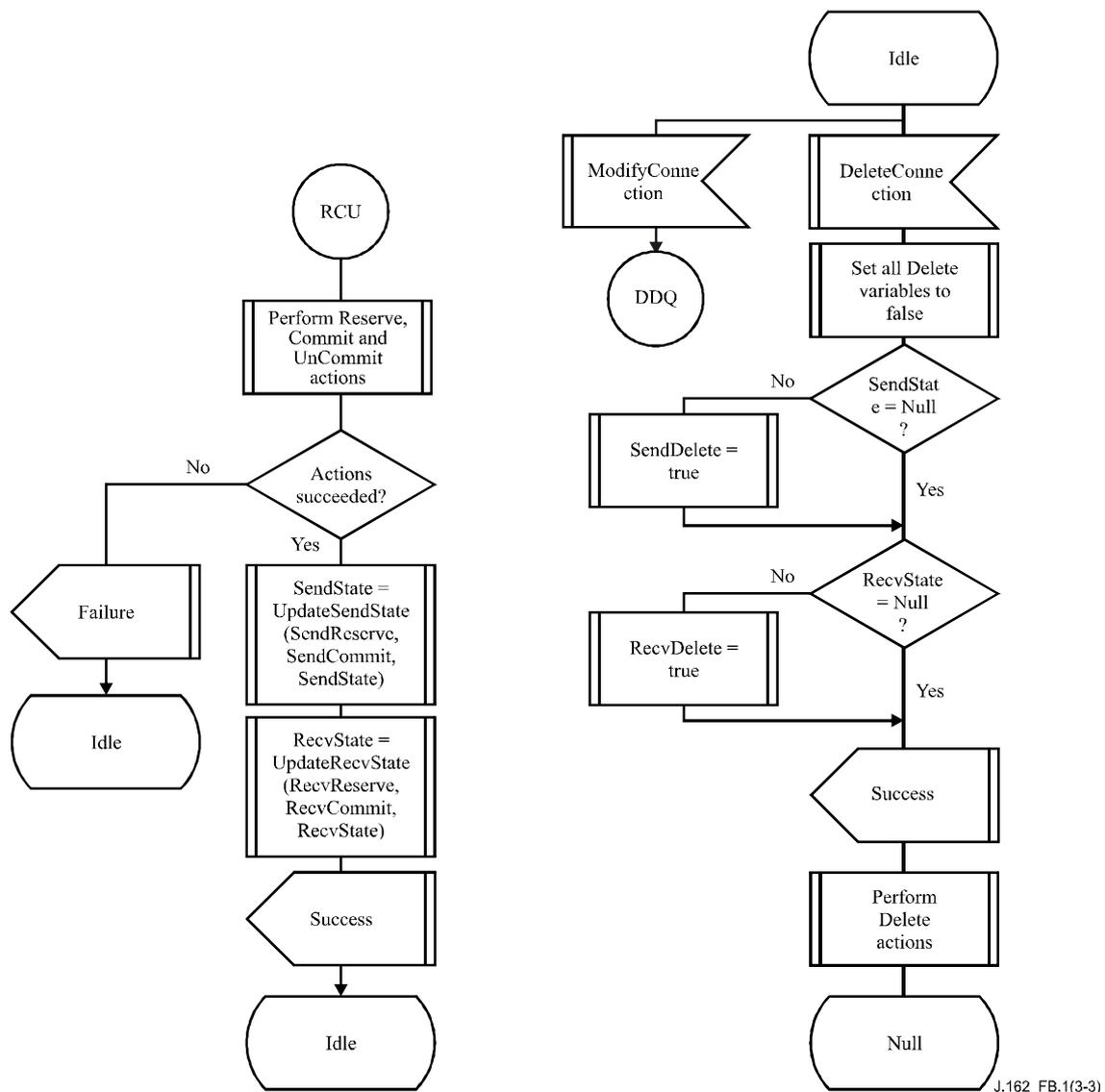


Figura B.1/J.162 – Diagrama de estados NCS/D-QoS (hoja 3 de 3)

Al ejecutar la máquina de estados se determinan variables booleanas para indicar si se han de realizar operaciones de reserva, anulación de reserva, compromiso y anulación de compromiso. El seudocódigo que se da a continuación precisa los distintos procedimientos D-QoS que se ejecutan conforme a estas variables booleanas. Las *acciones* siguientes especifican las acciones D-QoS que han de emprenderse en cada uno de estos procedimientos:

- **SR** indica que se efectuará una reserva en emisión de D-QoS.
- **RR** indica que se efectuará una reserva en recepción de D-QoS.
- **SC** indica que se establecerá un compromiso en emisión de D-QoS.
- **RC** indica que se establecerá un compromiso en recepción de D-QoS.
- **SD** indica que se anulará una reserva en emisión de D-QoS.
- **RD** indica que se anulará una reserva en recepción de D-QoS.
- **SU** indica que se anulará un compromiso en emisión de D-QoS, es decir, se bajarán a cero los recursos en emisión comprometidos.
- **RU** indica que se anulará un compromiso en recepción de D-QoS, es decir, se bajarán a cero los recursos en recepción comprometidos.

SendReserve()

```
If <current resources reserved ≠ resources to reserve> then {
    -- skip reservation if existing reservation OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        SR(RemoteConnectionDescriptor)
        -- Use RemoteConnectionDescriptor classifier
    else if <ReserveDestination provided> then
        SR(ReserveDestination)
        -- Use ReserveDestination classifier
    else ERROR
}
```

ReceiveReserve()

```
If <current resources reserved ≠ resources to reserve> then {
    -- skip reservation if existing reservation OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        RR(RemoteConnectionDescriptor)
        -- Use RemoteConnectionDescriptor classifier
    else RR(*)
        -- Use wild-card classifier,
}
```

SendCommit()

```
If <current resources committed ≠ resources to commit> then {
    -- skip commit if existing OK
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then {
        If not <resources to commit ⊂ resources reserved > then {
            -- old reservation does not satisfy what is about to be
            -- committed, so update reservation
            SR(RemoteConnectionDescriptor)
        }
        {
            SC(RemoteConnectionDescriptor)
        }
    } else ERROR. -- Cannot commit send direction without
        -- RemoteConnectionDescriptor
}
```

ReceiveCommit()

```
If <current resources committed ≠ resources to commit> then {
    -- skip commit if existing OK
    If not <resources to commit ⊂ resources reserved> then {
        If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
            RR(RemoteConnectionDescriptor)
        else
            RR(*) -- Use wild-card classifier,
    }
    If <RemoteConnectionDescriptor provided> then
        RC(RemoteConnectionDescriptor)
    else
        RC(*) -- Use wild-card classifier,
}
```

SendReserveDelete()

```
If <send resources reserved> then
    SD() -- delete the reservation
```

ReceiveReserveDelete()

```
If <receive resources reserved> then
    RD()      -- delete the reservation
```

SendUnCommit()

```
If <send resources committed> then
    SU()      -- uncommit committed resources
```

ReceiveUnCommit()

```
If <receive resources committed> then
    RU()      -- uncommit committed resources
```

State UpdateState(DoCommit, DoReserve, OldState)

```
If <DoCommit = true> then
    return Commit
else if <DoReserve = true> then
    return Reserve
else
    return OldState
```

Apéndice I

Ejemplo de paquete de eventos

Este apéndice proporciona un ejemplo de paquete de eventos para líneas de acceso analógicas. El paquete se incluye aquí únicamente a fines ilustrativos y para facilitar la inclusión de ejemplos informativos en la parte principal de la Recomendación. De ningún modo constituye una definición de paquete completa, ni debe considerarse asignado el nombre del paquete que se muestra. Como el paquete es meramente un ejemplo, se omiten también aquí los detalles de los eventos y señales individuales y se proporcionan solamente como descripciones de alto nivel con fines ilustrativos.

Ejemplo de paquete de línea

Nombre del paquete: X

Para identificar los eventos y señales del "ejemplo de paquete de línea" para "líneas de acceso analógicas" se utilizan los siguientes códigos:

Código	Descripción	Evento	Señal	Información adicional
0-9,*,#,A,B,C,D	Tonos DMTF	√	BR	
bz	Tono de ocupado	–	TO	
dl	Tono de invitación a marcar	–	TO	
hd	Transición a descolgado	P, S	–	
hf	Colgado instantáneo	P	–	
hu	Transición a colgado	P, S	–	
rg	Señal de llamada	–	TO	
rt	Señal de llamada de retorno	–	C, TO	
t	Temporizador	√	–	
vmwi	Indicador visual de mensaje en espera	–	OO	
X	Comodín de tonos DTMF	√	–	Corresponde a cualquiera de los dígitos "0-9"

Como el paquete anterior es meramente un ejemplo, la definición de los eventos y señales individuales que siguen se proporcionan como una descripción de alto nivel solamente. Un paquete real e implementable debería especificar los detalles de cada evento y señal. Estos detalles pueden diferir entre los distintos proveedores de servicios RTPC analógicos:

Tonos DTMF (DTMF tones) (0-9,*,#,A,B,C,D): Define todos los tonos DTMF.

Tono de ocupado (bz, busy tone): El tono de ocupado indica a la parte llamante que la parte llamada está ya comprometida en una llamada.

Tono de invitación a marcar (dl, dial-tone): El tono de invitación a marcar indica a la parte llamante que puede realizar una llamada.

Transición a descolgado (hd, off-hook transition): El evento descolgado indica que el teléfono asociado con el punto extremo ha sido descolgado.

Colgado instantáneo (hf, flash hook): El evento colgado instantáneo indica que en el teléfono asociado con el punto extremo se ha producido un colgado instantáneo.

Transición a descolgado (hu, *on-hook transition*): El evento colgado indica que el teléfono asociado con el punto extremo ha sido colgado.

Tono de llamada (rg, *ringing*): La señal de llamada indica que el teléfono de la parte llamada esta sonando.

Tono de llamada de retorno (rt, *ring back tone*): La señal tono de llamada de retorno informa a la parte llamante que se está avisando a la parte llamada.

Temporizador (t, *timer*): Como se describe en 6.1.5, el temporizador T es un temporizador que se puede configurar y que sólo puede ser cancelado por una entrada DTMF.

Indicador visual de mensaje en espera (vmwi, *visual message waiting indicator*): La señal indicador visual de mensaje en espera activa o desactiva una indicación visual de mensaje en el buzón vocal.

Comodín de tonos DTMF (X): El comodín de tonos DTMF corresponde a cualquier dígito DMTF entre 0 y 9.

Apéndice II

Ejemplos de codificaciones de instrucciones

Este apéndice presenta ejemplos de instrucciones y respuestas con la codificación real utilizada suponiendo que se aplica el ejemplo de paquete de línea. Se dan ejemplos para cada instrucción. Todos los comentarios mostrados en las instrucciones y respuestas son opcionales.

II.1 NotificationRequest (petición de notificación)

El primer ejemplo ilustra una NotificationRequest que hará sonar el timbre de un teléfono y esperará un evento de descolgado:

```
RQNT 1201 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@cal.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hd(N)
S: rg
```

La respuesta indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1201 OK
```

El segundo ejemplo ilustra una NotificationRequest que esperará y acumulará un evento de descolgado, y que proveerá después un tono de invitación a marcar y acumulará dígitos de conformidad con el mapa de dígitos proporcionado. La "entidad notificada" será "ca@cal.whatever.net:5678" y se detendrán todas las señales TO actualmente activas, puesto que el parámetro SignalRequests está vacío³⁵. Se procesarán todos los eventos almacenados en la memoria de cuarentena, y la lista de eventos que hay que detectar en el estado "notificación" y "lockstep" incluirá tonos de fax además de los "eventos requeridos" y eventos persistentes:

³⁵ También se podría omitir

```
RQNT 1202 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hd(A, E(S(dl), R(B/oc, hu, [0-9#*T] (D))))
D: (0T|00T|#xxxxxxx|*xx|91xxxxxxxxxxx|9011x.T)
S:
Q: process
T: ft
```

La respuesta indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1202 OK
```

II.2 Notify (notificar)

El ejemplo que sigue ilustra un mensaje Notify (notificar), el cual notifica un evento de descolgado seguido de un número de 12 dígitos que comienza con "91". Se incluye un identificador de petición que relaciona el mensaje Notify con la NotificationRequest de la cual es resultado. La instrucción se envía a la "entidad notificada" actual, que será normalmente el valor real suministrado en el parámetro NotifiedEntity (entidad notificada), es decir, "ca@ca1.whatever.net:5678" (es posible que una situación de cambio-por-fallo haya ocasionado un cambio):

```
NTFY 2002 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
O: hd,9,1,2,0,1,8,2,9,4,2,6,6
```

La respuesta Notify indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 2002 OK
```

II.3 CreateConnection (crear conexión)

El primer ejemplo ilustra una instrucción CreateConnection (crear conexión) para crear una conexión en el punto extremo especificado. La conexión formará parte del CallId (identificador de llamada) especificado. LocalConnectionOptions (opciones de conexión local) especifica que se utilizará el códec de ley μ G.711 y que el periodo de paquetización será de 10 ms. El modo de conexión será "receive only" ("recibir solamente"):

```
CRCX 1204 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: recvonly
```

La respuesta indica que la transacción se realizó satisfactoriamente, y en consecuencia se ha incluido un identificador de conexión para la conexión creada recientemente. Se incluye también una descripción de sesión para la nueva conexión: obsérvese que está precedida por una línea vacía.

```
200 1204 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

El segundo ejemplo ilustra una instrucción CreateConnection que contiene una petición de notificación y un RemoteConnectionDescriptor (descriptor de conexión distante):

```
CRCX 1205 aaln/1@rgw-2569.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
X: 0123456789AD
R: hd
S: rg
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

La respuesta indica que la transacción ha fracasado porque el teléfono estaba ya descolgado. Consecuentemente, no se devuelven ni un identificador de conexión (connection-id) ni una descripción de sesión:

```
401 1205 Phone off-hook
```

Nuestro tercer ejemplo ilustra la utilización de la respuesta provisional y la toma de contacto de tres caminos. Creamos otra conexión utilizando esta vez la calidad de servicio dinámica y acusando recibo de la respuesta recibida anterior:

```
CRCX 1206 aaln/1@rgw-2569.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
K: 1205
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU, dq-gi:A735C2
M: inactive

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0 18
a=mptime:10 10
```

Inicialmente se devuelve una respuesta provisional:

```
100 1206 Pending
I: DFE233D1

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

Obsérvese que el punto extremo selecciona el soporte de un solo códec PCMU, es decir, cabida útil número 0.

Un poco más tarde se recibe la respuesta definitiva.

```
200 1206 OK
K:
DQ-RI: A12D5F1
I: DFE233D1
```

```
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

El agente de llamada acusa recibo de la respuesta definitiva como corresponde:

```
000 1206
```

y se completa la transacción.

II.4 ModifyConnection (modificar conexión)

El primer ejemplo muestra una instrucción ModifyConnection (modificar conexión) que simplemente establece para una conexión el modo "send/receive" ("enviar/recibir") (también se determina la "entidad notificada"):

```
MDCX 1209 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
N: ca@ca1.whatever.net
M: sendrecv
```

La respuesta indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1209 OK
```

En el segundo ejemplo se transmite una descripción de sesión y una petición de notificación con la instrucción ModifyConnection. El punto extremo iniciará el envío de tonos de llamada al usuario hasta que detecte sonido en la conexión especificada para el evento de inicio de medios:

```
MDCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: recvonly
X: 0123456789AE
R: hu, ma@FDE234C8
S: rt
```

```
v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

La respuesta indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1206 OK
```

II.5 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del agente de llamada)

En este ejemplo, el agente de llamada sencillamente ordena al cliente incorporado que suprima la conexión FDE234C8 en el punto extremo especificado:

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente y que la conexión ha sido suprimida. Por tanto, también se incluyen los parámetros de conexión para esa conexión:

```
250 1210 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

II.6 DeleteConnection (suprimir conexión) (instrucción del cliente incorporado)

En este ejemplo, el cliente incorporado envía una instrucción DeleteConnection (suprimir conexión) al agente de llamada para que suprima una conexión en el punto extremo especificado. El ReasonCode (código de motivo) especifica el motivo de la supresión, y se proporcionan también los parámetros de conexión para esa conexión:

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
E: 900 - Hardware error
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
    PC/RPS=782, PC/ROS=45238, PC/RPL=5, PC/RJI=26
```

El agente de llamada responde a la pasarela para indicar que la instrucción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1210 OK
```

II.7 DeleteConnection (suprimir múltiples conexiones) (instrucción del agente de llamada)

En el primer ejemplo, el agente de llamada ordena al cliente incorporado que suprima todas las conexiones relativas a la llamada "A3C47F21456789F0" en el punto extremo especificado:

```
DLCX 1210 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente y que las conexiones han sido suprimidas:

```
250 1210 OK
```

En el segundo ejemplo, el agente de llamada ordena al cliente incorporado que suprima todas las conexiones relativas a todos los puntos extremos especificados:

```
DLCX 1210 aaln/*@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente:

```
250 1210 OK
```

II.8 AuditEndpoint (auditar punto extremo)

En el primer ejemplo, el agente de llamada desea conocer qué puntos extremos están presentes en el cliente incorporado, y por tanto la utilización del comodín "todos" ("all") para la porción local del nombre de punto extremo:

```
AUEP 1200 *@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
```

El cliente incorporado indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente e incluye una lista de nombres de puntos extremos:

```
200 1200 OK
Z: aaln/1@rgw-2567.whatever.net
Z: aaln/2@rgw-2567.whatever.net
```

En el segundo ejemplo se solicitan las capacidades de uno de los puntos extremos:

```
AUEP 1201 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0 F: A
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente y comunica las capacidades. Se soportan dos códecs, si bien con capacidades diferentes. Consecuentemente se devuelven dos conjuntos de capacidades separados. Una vez más, cada conjunto de capacidades ha de figurar en una misma línea. El ejemplo siguiente muestra varias líneas debido a la anchura limitada de la página:

```
200 1201 OK

A: a:PCMU, p:10-100, e:on, s:off, v:X;B, m:sendonly;
    recvonly;sendrecv;inactive;netwloop;netwtest
A: a:G729, p:30-90, e:on, s:on, v:X;B, m:sendonly;
    recvonly;sendrecv;inactive;confrnce;netwloop
```

En el tercer ejemplo, el agente de llamada audita toda la información posible para el punto extremo:

```
AUEP 2002 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
F: R,D,S,X,N,I,T,O,ES,VS,E,MD
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente:

```
200 2002 OK
R: X/hu,oc(N),[0-9](N)
D:
S: vmwi(+)
X: 0123456789B1
N: Call-agent@ca.whatever.net
I: 32F345E2
T: L/hd,L/hu,L/ft
O: hd,9,1,2
ES: hd
VS: MGCP 1.0, MGCP 1.0 NCS 1.0
E: 000
MD: 4000
```

La lista de eventos solicitados contiene tres eventos. Cuando no se especifica ningún nombre de paquete, se adopta el paquete por defecto. Como es lo mismo para las acciones, se adoptará la acción por defecto (Notify) para el evento "X/hu". La omisión de un valor para el "mapa de dígitos" significa que el punto extremo no tiene actualmente un mapa de dígitos. No hay actualmente ninguna señal de temporización activa, aunque la señal OO "vmvi" está actualmente activada y se incluye en consecuencia; en este caso se ha parametrizado, si bien el parámetro podría haber sido excluido. La "entidad notificada" actual hace referencia a una dirección IP y solamente existe una conexión simple para el punto extremo. El valor actual de DetectEvents es "ft", y la lista de ObservedEvents contiene los cuatro eventos especificados. Por último, los estados de eventos auditados revelan que el teléfono ha sido descolgado en el momento en que se procesaba la transacción.

II.9 AuditConnection (auditar conexión)

El primer ejemplo muestra una instrucción AuditConnection (auditar conexión) para conocer el CallId (identificador de llamada), NotifiedEntity (entidad notificada), LocalConnectionOptions (opciones de conexión local), ConnectionMode (modo de conexión), LocalConnectionDescriptor (descriptor de conexión local) y los parámetros de la conexión:

```
AUCX 2003 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
I: 32F345E2
F: C,N,L,M,LC,P
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente e incluye información para RequestedInfo (información solicitada):

```
200 2003 OK
C: A3C47F21456789F0
N: ca@cal.whatever.net
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
P: PS=395, OS=22850, PR=615, OR=30937, PL=7, JI=26, LA=47,
    PC/RPS=615, PC/ROS=30937, PC/RPL=5, PC/RJI=26

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

En el segundo ejemplo, pedimos auditar el RemoteConnectionDescriptor (descriptor de conexión distante) y el LocalConnectionDescriptor:

```
AUCX 1203 aaln/2@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
I: FDE234C8
F: RC,LC
```

La respuesta indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente e incluye información para RequestedInfo. En este caso no existe ningún RemoteConnectionDescriptor, por lo que sólo se incluye el campo versión de protocolo para el RemoteConnectionDescriptor:

```
200 1203 OK

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1296 RTP/AVP 0
a=mptime:10

v=0
```

II.10 RestartInProgress (rearranque en curso)

El primer ejemplo ilustra un mensaje RestartInProgress (rearranque en curso) enviado por un cliente incorporado para comunicar al agente de llamada que el punto extremo especificado quedará fuera de servicio al cabo de 300 segundos.

```
RSIP 1200 aaln/1@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
RM: graceful
RD: 300
```

La respuesta del agente de llamada indica que la transacción se realizó satisfactoriamente:

```
200 1200 OK
```

En el segundo ejemplo, el mensaje RestartInProgress enviado por el cliente incorporado informa al agente de llamada de que todos los puntos extremos del cliente incorporado entrarán en servicio al cabo de 0 segundos, es decir, vuelven al servicio. Podría omitirse el retardo:

```
RSIP 1204 *@rgw-2567.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
RM: restart
RD: 0
```

La respuesta del agente de llamada indica que la instrucción se realizó satisfactoriamente y proporciona además a los puntos extremos en cuestión una nueva "entidad notificada":

200 1204 OK
N: CA-1@ca.whatever.net

Alternativamente, la instrucción pudo haber fallado con una "entidad notificada" nueva, como en:

200 1204 OK
N: CA-1@ca.whatever.net

En este caso, la instrucción debería entonces reintentarse (como una nueva transacción) con el fin de satisfacer el "procedimiento de rearranque" (véase 6.4.3.5), enviándola esta vez al agente de llamada "CA-1@whatever.net".

Apéndice III

Ejemplo de flujo de llamada

En este apéndice se presenta un ejemplo de flujo de llamada entre dos clientes incorporados, EC-1 y EC-2. Debe señalarse que este flujo de llamada, aunque es válido, constituye sólo un ejemplo que puede o no utilizarse en la práctica. Asimismo, que el flujo de llamada utiliza el ejemplo de paquete de línea.

En el flujo de llamada a continuación, CA indica el agente de llamada, CDB una base de datos de configuración y ACC una base de datos de contabilidad.

Usr-1	EC-1	CA	CDB	ACC	EC-2	Usr-2
	←	Petición de notificación				
	Acuse de recibo	→				
Descolgado	Notificar	→				
	←	Acuse de recibo				
(Tono de invitación a marcar)	←	Crear conexión + petición de notificación				
	Acuse de recibo(SDP1)	→				
Dígitos	Notify	→				
	←	Acuse de recibo				
(en curso)	←	Petición de notificación				
	Ack	→				
		Consulta(E.164)	→			
		←	IP			

Usr-1	EC-1	CA	CDB	ACC	EC-2	Usr-2
		Crear conexión(SDP1) + Petición de notificación	----	----	→	
		←	----	----	P-Acuse de recibo(SDP2)	
		←	----	----	Acuse de recibo(SDP2)	(timbre)
		Acuse de recibo	----	----	→	
(tono de llamada de retorno)	←	Modificar conexión(SDP2) + Petición de notificación				
	Acuse de recibo	→				
		←	----	----	Notificar	Descolgado
		Acuse de recibo	----	----	→	
	←	Modificar conexión + Petición de notificación				
	Acuse de recibo	→				
	(intervención)	Inicio de llamada	----	→		
		Petición de notificación	----	----	→	
		←	----	----	Acuse de recibo	
		(Comunicación establecida)				
		←	----	----	Notificar	Colgado
		Acuse de recibo	----	----	→	
	←	Suprimir conexión				
		Suprimir conexión	----	----	→	
	Acuse de recibo (Datos Perf)	→				
		←	----	----	Acuse de recibo (Datos Perf)	
		Final de llamada	----	→		
		Petición de notificación	----	----	→	
		←	----	----	Acuse de recibo	
Colgado	Notificar	→				
	←	Acuse de recibo				
	←	Petición de notificación				
	Acuse de recibo	→				

Durante estos intercambios el agente de llamada utiliza el perfil NCS de MGCP para controlar ambos clientes incorporados. Los intercambios tienen lugar en ambos lados.

La primera instrucción es una NotificationRequest enviada por el agente de llamada al cliente incorporado de entrada. La petición constará de las siguientes líneas:

```
RQNT 1201 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AB
R: hd
```

El cliente incorporado, en este punto, recibirá una instrucción para que espere un evento de descolgado e informe sobre él. El cliente enviará en primer lugar una respuesta a la instrucción, repitiendo en la respuesta la id de transacción que el agente de llamada adjuntó a la pregunta y proporcionando un código de retorno indicando el éxito de la transacción.

```
200 1201 OK
```

Cuando se reconoce el evento de descolgado, el cliente incorporado envía un mensaje Notify al agente de llamada.

```
NTFY 2001 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AB
O: hd
```

El agente de llamada acusa inmediatamente recibo de la notificación:

```
200 2001 OK
```

El agente de llamada examina los servicios asociados con un evento descolgado para este punto extremo (podría emprender acciones especiales en el caso de una línea directa, abono no vigente, etc.). La mayoría de veces enviará una instrucción combinada de CreateConnection y NotificationRequest para crear una conexión, proporcionar el tono de invitación a marcar y recoger dígitos DMTF³⁶:

```
CRCX 1202 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: recvonly
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
R: hu, [0-9#*T] (D)
D: (0T | 00T | [2-9]xxxxxx | 1[2-9]xxxxxxxxxx | 011xx.T)
S: dl
```

El cliente incorporado acusa recibo de la transacción y envía hacia atrás la identificación de la conexión recientemente creada y la descripción de sesión utilizada para recibir datos de audio:

```
200 1202 OK
I: FDE234C8

v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

³⁶ El mapa de dígitos real depende del plan de marcación de la zona local así como de los servicios a los que se está abonado. El mapa de dígitos presentado debe considerarse sólo un ejemplo de mapa de dígitos.

La especificación SDP, en nuestro ejemplo, indica la dirección en la que el cliente incorporado se encuentra dispuesto para recibir datos de audio (128.96.41.1), el protocolo de transporte (RTP), el puerto RTP (3456) y el perfil audio (AVP). El perfil audio se refiere a la norma RFC 3551, la cual estipula que se ha asignado el tipo 0 de carga útil para la transmisión de ley μ G.711.

El cliente incorporado comenzará la acumulación de dígitos de acuerdo con el mapa de dígitos. Cuando posteriormente se consiga la concordancia del mapa de dígitos, el cliente incorporado notificará los eventos observados al agente de llamada:

```
NTFY 2002 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
N: ca@ca1.whatever.net:5678
X: 0123456789AC
O: 1,2,0,1,8,2,9,4,2,6,6
```

El agente de llamada acusará inmediatamente recibo de esta notificación.

```
200 2002 OK
```

En este momento, el agente de llamada enviará una NotificationRequest para detener la recogida de dígitos si todavía continúa la espera de una transición a descolgado. El agente de llamada decide además acusar recibo de recepción de las respuestas para la transacción 1202:

```
RQNT 1203 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
K: 1202
X: 0123456789AD
R: hu
```

El cliente incorporado acusa inmediatamente recibo de esta instrucción.

```
200 1203 OK
```

El agente de llamada debe ahora crear una conexión en el cliente incorporado de salida, EC-2, y activar también el timbre de teléfono asociado al cliente incorporado. Esto se efectúa mediante el envío al cliente incorporado de una instrucción combinada de CreateConnection y NotificationRequest:

```
CRCX 2001 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
L: p:10, a:PCMU
M: sendrecv
X: 0123456789B0
R: hd
S: rg
```

```
v=0
o=- 25678 753849 IN IP4 128.96.41.1
s=-
c=IN IP4 128.96.41.1
t=0 0
m=audio 3456 RTP/AVP 0
a=ptime:10
```

En este punto, el cliente incorporado de salida recibe instrucciones para que active el timbre del teléfono, y para que espere un evento descolgado e informe sobre el mismo. El evento de descolgado y la señal de llamada (timbre) están sincronizados: el evento hace que se suspenda la señal de llamada. La porción crear conexión de la instrucción combinada tiene los mismos parámetros que la instrucción enviada al cliente incorporado de entrada, con dos diferencias:

- El identificador de punto extremo apunta hacia el circuito de salida.
- El mensaje incluye la descripción de sesión devuelta por el cliente incorporado de entrada.
- Como está presente la descripción de sesión, el parámetro "modo" se fija a "emisión/recepción ("send/receive").

Se señala que el identificador de llamada es idéntico en las dos conexiones. Esto es normal porque las dos conexiones pertenecen a la misma llamada.

Suponemos que esta instrucción no termina de ejecutarse inmediatamente³⁷, y el cliente incorporado de salida devuelve por tanto una respuesta provisional acusando recibo de la instrucción, enviando en la descripción de sesión sus propios parámetros como dirección, puertos y perfil RTP así como el identificador de conexión para la nueva conexión:

```
100 2001 Pending
I: 32F345E2

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

Una vez que termina la ejecución de la transacción, el cliente incorporado envía al agente de llamada la respuesta definitiva en la que repite la información que proporcionó en la respuesta provisional:

```
200 2001 OK
K:
I: 32F345E2

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

Cuando el agente de llamada recibe la respuesta definitiva, reconoce la presencia del atributo `acuse de respuesta vacío` y emite por consiguiente un `acuse de respuesta` para la transacción:

```
000 2001
```

El agente de llamada retransmitirá la información al cliente incorporado de entrada, y le dará instrucciones para que genere tonos de llamada, utilizando una instrucción combinada `ModifyConnection` y `NotificationRequest`:

```
MDCX 1204 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: recvonly
X: 0123456789AE
R: hu
S: rt

v=0
o=- 4723891 7428910 IN IP4 128.96.63.25
s=-
c=IN IP4 128.96.63.25
t=0 0
m=audio 1297 RTP/AVP 0
a=mptime:10
```

³⁷ Esto podría ser debido, por ejemplo, a la reserva de recursos externos, aunque no hemos incluido esta circunstancia en nuestro ejemplo.

El cliente incorporado acusa inmediatamente recibo de la modificación:

```
200 1204 OK
```

En este momento, el agente de llamada ha establecido un trayecto de transmisión semidúplex. El teléfono asociado al cliente incorporado de entrada podrá recibir las señales que posiblemente serán generadas en caso de error, por ejemplo tonos o avisos, así como la voz inicial que muy probablemente será generada cuando el usuario de destino conteste al teléfono.

Cuando se observa el evento descolgado, el cliente incorporado de salida envía un mensaje Notify al agente de llamada:

```
NTFY 3001 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B0
O: hd
```

El agente de llamada acusa recibo inmediatamente de esta notificación.

```
200 3001 OK
```

El agente de llamada envía ahora una instrucción combinada ModifyConnection y NotificationRequest al cliente incorporado de entrada para poner la conexión en el modo enviar/recibir y detiene los tonos de llamada:

```
MDCX 1206 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
M: sendrecv
X: 0123456789AF
R: hu
```

El cliente incorporado responde inmediatamente a la instrucción:

```
200 1206 OK
```

Al mismo tiempo, el agente de llamada pide al cliente incorporado de salida que notifique la ocurrencia de un evento colgar. Realiza esto enviando una NotificationRequest al cliente incorporado³⁸:

```
RQNT 2002 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B1
R: hu
```

El cliente incorporado responde inmediatamente a la instrucción:

```
200 2002 OK
```

En este punto, la comunicación está totalmente establecida.

Más tarde se colgará el teléfono de este ejemplo que está asociado al cliente incorporado de salida. Este evento se comunica al agente de llamada, de conformidad con las normas recibidas en la última NotificationRequest mediante el envío de una instrucción Notify:

```
NTFY 2003 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B1
O: hu
```

El agente de llamada responde inmediatamente a la instrucción:

```
200 2003 OK
```

³⁸ Debe señalarse que, aunque el evento colgar es persistente, el modo "lockstep" requiere que el agente de llamada envíe una nueva NotificationRequest al cliente incorporado.

El agente de llamada determina ahora que la llamada está finalizando y envía por tanto a ambos clientes incorporados una instrucción DeleteConnection:

```
DLCX 1207 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: FDE234C8
```

```
DLCX 2004 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: A3C47F21456789F0
I: 32F345E2
```

Los clientes incorporados responderán con acuses de recibo que incluyen los parámetros de conexión para la conexión:

```
250 1207 OK
P: PS=1245, OS=62345, PR=780, OR=45123, PL=10, JI=27, LA=48,
  PC/RPS=790, PC/ROS=45700, PC/RPL=15, PC/RJI=26
250 2004 OK
P: PS=790, OS=45700, PR=1230, OR=61875, PL=15, JI=27, LA=48,
  PC/RPS=1245, PC/ROS=62345, PC/RPL=10, PC/RJI=27
```

El agente de llamada enviará también una nueva NotificationRequest al cliente incorporado de salida para que esté preparado a recibir el siguiente evento descolgado detectado por el cliente incorporado:

```
RQNT 2005 aaln/1@ec-2.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B2
R: hd
```

El cliente incorporado acusa recibo de este mensaje:

```
200 2005 OK
```

Por último, el cliente incorporado de entrada cuelga el teléfono generando con ello un mensaje Notify para el agente de llamada:

```
NTFY 1208 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789AF
O: hu
```

El agente de llamada responde inmediatamente a la instrucción:

```
200 1208 OK
```

El agente de llamada envía a continuación una nueva NotificationRequest al cliente incorporado de entrada para que esté preparado a recibir el siguiente evento descolgado detectado por el cliente incorporado:

```
RQNT 1209 aaln/1@ec-1.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 0123456789B3
R: hd
```

El cliente incorporado acusará recibo de este mensaje:

```
200 1209 OK
```

Ambos clientes incorporados están, en este punto, preparados para la llamada siguiente.

Apéndice IV

Modo de conexión

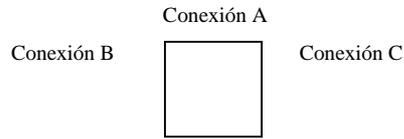
Una conexión MGCP puede establecer uno o más trenes de medios. Estos trenes pueden ser entrantes o salientes. El parámetro "modo de conexión" controla el flujo de medios en el tren de medios. Cuando hay solamente una conexión hacia un punto extremo, el cuadro de correspondencia de estos trenes es sencillo. Sin embargo, cuando hay varias conexiones establecidas hacia un punto extremo, puede haber muchos trenes entrantes y salientes. Dependiendo del modo de conexión utilizado estos trenes pueden interactuar de forma diferente con cada uno de los demás y con los trenes entrantes y salientes del aparato telefónico. En el siguiente cuadro se describe cómo deben combinarse los medios de diferentes conexiones cuando existe una o varias conexiones. En el cuadro se da por supuesto que no se han aplicado señales en una conexión. El cuadro utiliza las siguientes convenciones:

- A_{in} es el tren de medios entrante procedente de conexión A.
- B_{in} es el tren de medios entrante procedente de conexión B.
- H_{in} es el tren de medios entrante procedente del micrófono del aparato telefónico.
- A_{out} es el tren de medios saliente hacia conexión A.
- B_{out} es el tren de medios saliente hacia conexión B.
- H_{out} es el tren de medios saliente hacia el auricular del aparato telefónico.
- NA indica que no hay ningún tren en absoluto.

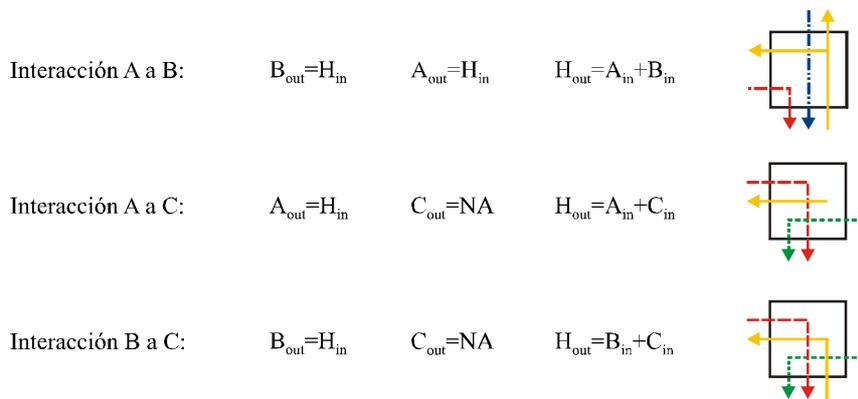
		Modo de conexión A						
		sendonly	recvonly	sendrecv	confrnce	inactive	netwloop/ netwtest	replicate
Modo de conexión B	sendonly	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$
	recvonly		$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = B_{in}$
	sendrecv			$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$
	confrnce				$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in} + A_{in}$ $H_{out} = A_{in} + B_{in}$	$A_{out} = NA$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$	$A_{out} = H_{in} + B_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = B_{in}$
	inactive					$A_{out} = NA$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = NA$ $H_{out} = NA$
	netwloop/ netwtest						$A_{out} = A_{in}$ $B_{out} = B_{in}$ $H_{out} = NA$	$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = B_{in}$ $H_{out} = NA$
	replicate							$A_{out} = H_{in}$ $B_{out} = H_{in}$ $H_{out} = NA$

Si hay tres o más conexiones, los medios se seguirán mezclando como se ha indicado en el cuadro anterior. Si se agotan los recursos internos y los trenes no pueden mezclarse, la pasarela debería devolver el código de error 502 (Recursos insuficientes).

Estas conexiones pueden representarse gráficamente como sigue:

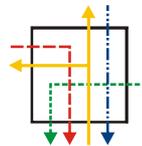


Por ejemplo, si conexión A es Sendrecv, conexión B es confrnce y conexión C es recvonly, las salidas en cada modo se obtendrán a partir del cuadro anterior y serán:



Tomando la unión de todos los trenes en cada salida obtenemos:

$$\begin{aligned}
 A_{out} &= H_{in} \\
 B_{out} &= H_{in} \\
 C_{out} &= NA \\
 H_{out} &= B_{in} + A_{in} + C_{in}
 \end{aligned}$$



J.162REV.1App.IV_F01

Para mayor claridad, el cuadro presentado anteriormente se repite a continuación en forma de gráfico:

		Modo conexión A (arriba)						
		sendonly	recvonly	sendrecv	confrnce	inactive	newloop/ newtest	replicate
Modo de conexión B (izquierda)	sendonly							
	recvonly							
	sendrecv							
	confrnce							
	inactive							
	newloop/ newtest							
	replicate							

J.162 App.IV_F02

Apéndice V

Información de compatibilidad

En este apéndice se considera la compatibilidad del protocolo NCS.

Compatibilidad MGCP

NCS es un perfil de MGCP 1.0, pero en la señalización NCS hay algunos elementos nuevos. A continuación se indican estos elementos de NCS que actualmente no están incluidos en el MGCP:

- **Esquema de denominación de los puntos extremos** – Las reglas de aplicación de comodines son más restrictivas que en MGCP.
- **ModifyConnection incorporada** – Se ha introducido una nueva acción ModifyConnection incorporada.
- **Calidad de servicio dinámica** – NCS soporta los servicios de seguridad de IPCablecom. Esto influye en LocalConnectionOptions, Capabilities y SDP. Se añade también un nuevo parámetro de retorno, ResourceID (identificador de recursos), para las instrucciones CreateConnection y ModifyConnection.
- **Seguridad** – NCS soporta los servicios de seguridad de IPCablecom. Esto influye en LocalConnectionOptions, Capabilities y SDP.
- **Consulta del nombre de punto extremo** – Se ha ampliado la instrucción AuditEndpoint con una capacidad para devolver el número de puntos extremos cuyo nombre concuerda con un comodín, y con un mecanismo de recuperación bloque a bloque de estos nombres de puntos extremos. Además de la ampliación en sí de la instrucción AuditEndpoint, ello implica la introducción de dos nuevos nombres de parámetro: MaxEndPointIds y NumEndPoints
- **Versiones soportadas** – La respuesta RestartInProgress y la instrucción AuditEndpoint se han ampliado con un parámetro VersionSupported que permita a los agentes de llamada y a las pasarelas determinar qué versiones de protocolo soportan cada uno.
- **Códigos de error** – Se han introducido dos nuevos códigos de error: 532 y 533.
- **Utilización de SDP** – Se incluye en NCS un nuevo perfil de utilización de SDP. Como característica más notable, el perfil y todos los ejemplos de utilización requieren una estricta conformidad con el SDP, con independencia de la utilidad de los campos incluidos. Asimismo, IPCablecom especifica extensiones que se han añadido a SDP.
- **Respuesta provisional** – El mecanismo de respuesta provisional de la señalización NCS es más completo y está mejor definido. Se ha introducido un acuse de respuesta (000), se permite un parámetro ResponseAck vacío en las respuestas definitivas que siguen a las respuestas provisionales y se especifica un procedimiento para el mecanismo citado.
- **Parámetros de señales** – Se ha ampliado la sintaxis de los parámetros de señales para tener en cuenta la utilización de paréntesis cerrados dentro de los parámetros de señal. Todas las señales de temporización pueden tener sus valores de temporización alterados por un parámetro de señal.
- **Paquetes de eventos** – La señalización NCS introduce nuevos paquetes de eventos.
- **Periodo de paquetización** – Se ha definido una nueva estructura LocalConnectionOption con un periodo de paquetización múltiple, y el MTA no puede elegir códecs cuyo formato de trama sea incoherente con los periodos de paquetización especificados por el agente de llamada. La negociación de códec también es diferente porque además de códecs incluye la negociación de periodos de paquetización, y depende de ella.

Finalmente, debe observarse que NCS proporciona interpretaciones del comportamiento del protocolo MGCP base, y en algunos casos una especificación o clarificación adicional del mismo que pueden o no reflejar el comportamiento deseado del MGCP.

Apéndice VI

Otros ejemplos de paquetes de eventos

En este apéndice se definen ejemplos de paquetes de eventos adicionales para los distintos tipos de puntos extremos definidos actualmente para clientes incorporados.

Líneas de acceso analógicas

Se han definido los siguientes paquetes para los puntos extremos de una línea de acceso analógica:

- Línea japonesa.
- ADSI.

Paquete línea japonesa

Nombre del paquete: J

Los siguientes códigos se utilizan para identificar eventos y señales del paquete "Japanese line" (línea japonesa) de "líneas de acceso analógicas":

1) *Tipos de señalización de línea de abonado*

Las señales de línea de abonado (señales) se pueden clasificar en señales relativas al control de la conexión (señales de supervisión), señales relativas al control de la selección (señales de selección) y señales de tonos audibles (tonos audibles).

2) *Señales de supervisión*

Código	Nombre de señal	Evento	Señal	Información adicional
cs	Señal de llamada	P, S	–	Notificación de llamada de origen (= Transición a descolgado)
ir	Tono de llamada	–	TO	Notificación de llamada entrante Temporización = infinito Véase el artículo 31, punto 2 de Carriers Telecommunication Facilities Regulations
as1	Señal de respuesta 1	P, S	–	Notificación de que el terminal llamado ha contestado (Terminal a red) (= Transición a descolgado)
as2	Señal de respuesta 2	–	TO	Notificación de que el terminal llamado ha contestado (Red a terminal) Temporización = infinito
ds1	Señal de desconexión 1	P, S	–	Notificación de que la comunicación se ha completado (Terminal a red) (= Transición a colgado)

Código	Nombre de señal	Evento	Señal	Información adicional
ds2	Señal de desconexión 2	–	TO	Notificación de que el terminal de origen ha terminado la comunicación (Red a terminal) Temporización = infinito
cbs	Señal de colgar	P, S	–	Notificación de que el terminal llamado ha terminado la comunicación (= Transición a colgado)
hs	Señal de cambio	P	–	Para la "llamada en espera" y el "servicio tripartito"
sir	Señal de extensión de llamada	–	TO	Generada por el sistema de extensión centralizado (CES, <i>centralized extension system</i>). Temporización = infinito
tir	Señal de advertencia de reenvío de llamada	–	TO	Para el servicio "Voice Warp". Temporización = 2-3 s
car	Señal de activación del terminal de recepción de datos	–	TO	Notificación por la señal de MÓDEM. Temporización = infinito
pas	Señal de respuesta primaria	P, S	–	Para visualización de número. (= Transición a descolgado)
iss	Señal de llamada entrante fructuosa	P, S	–	Para visualización de número (= Transición a colgado)
cei1(nu)	ID de terminal llamado (tono de PB)	–	BR	"nu" indica número
cei2(nu)	ID de terminal llamado (tono de módem)	–	BR	"nu" indica número
ci	ID de terminal llamante	–	BR	"nu" indica número
aw	Tono de respuesta	✓	–	
ft	Tono de fax	✓	–	
mt	Tono de módem	✓	–	
ma	Principio de medios	C	–	
oc	Operación finalizada	✓	–	
of	Operación fracasada	✓	–	
t	Temporizador	✓	–	
l	DTMF de larga duración	✓	–	
ld	Conexión de larga duración	C	–	

3) Señal de selección

Código	Nombre de señal	Evento	Señal	Información adicional
ssn	Señal de selección (0-9, *, #)	✓	BR	Temporización de marcación parcial = 20-30 s Temporización entre dígitos = 4-6 s
ssw	Comodín de tonos PB	✓	–	Corresponde a cualquiera de los dígitos "0-9"

4) *Tonos audibles*

Código	Nombre de señal	Evento	Señal	Información adicional
dt	Tono de invitación a marcar	–	TO	Preparado para recibir la señal de selección Temporización = 20-30 s
sdt	Segundo tono de invitación a marcar	–	TO	Para servicios que utilizan registro, como el "servicio de reenvío de llamada", el "servicio de respuesta telefónica automática") Temporización = 20-30 s
rbt	Tono de llamada de retorno	–	C, TO	Temporización = infinito
bt	Tono de ocupado	–	TO	Temporización = 60-70 s
cpt	Tono de aceptación	–	BR	Para servicios que utilizan registro, como el "servicio de reenvío de llamadas", el "servicio de respuesta telefónica automática"
hst	Tono de servicio de retención de llamada	–	TO	Temporización = infinito
iit	Tono de identificación de llamada entrante	–	C, BR	Para el "servicio de respuesta telefónica automática"
siit	Tono de identificación de llamada entrante específica	–	C, BR	En caso de doble contrato con el "servicio de respuesta telefónica automática" y el "servicio "NARIWAKE"
nft	Tono de notificación	–	TO	Solamente para el "servicio de recepción de identificación de mensaje" Temporización = 3-4 s
how1	Tono de zumbador 1	–	TO	Temporización = 10-22 s
how2	Tono de zumbador 2	–	TO	Temporización = infinito

Definiciones de los distintos eventos y señales:

Señal de llamada (cs, *calling signal*): Notifica a la red la originación de una llamada.

Señal de timbre (ir, *ringing signal*): Véase el artículo 31, punto 2 de "Carriers Telecommunication Facilities Regulations". En la configuración se puede definir la cadencia del timbre. La señal de timbre puede ser parametrizada con el parámetro de señal "rep" que especifica el número máximo de ciclos (repeticiones) de la señal de timbre que se ha de aplicar. En lo que sigue aplicaremos una señal de timbre de hasta 6 ciclos de llamada.

S: ir(rep=6)

Se considera un error probar y hacer sonar un teléfono que está descolgado, por lo que debe devolverse un error cuando se producen tales tentativas.

Señal de respuesta (as, *answer signal*): Notifica a la red que el terminal llamado ha contestado (as1). En el sentido inverso, la red notifica al terminal de origen que el terminal llamado ha contestado (as2).

Señal de desconexión (ds, *disconnect signal*): El terminal de origen notifica a la red que la comunicación se ha completado (ds1). En el sentido inverso, la red notifica al terminal llamado que el terminal de origen ha terminado la comunicación (ds2).

Señal de colgar (cbs, *clear back signal*): Notifica a la red que el terminal llamado ha terminado la comunicación.

Señal de cambio (hs, *hooking signal*): El terminal notifica a la red una transferencia, o que un servicio ha cambiado durante la comunicación. Esta señal se utiliza para la "llamada en espera" y el "servicio tripartito".

Señal de extensión de llamada (sir, *extension call signal*): Con un teléfono del sistema de extensión centralizado (CES, *centralized extension system*), la red notifica al terminal que se reenvía una llamada entrante. Además, en el caso del "servicio NARIWAKE", la red comunica al terminal que hay una llamada entrante procedente de una parte que desea ser identificada.

Señal de advertencia de reenvío de llamada (tir, *call forward warning signal*): Durante el arranque del servicio "reenvío telefónico" ("Forwarding telephone") o el modo de transferencia incondicional en "Voice warp", la red notifica al terminal que hay una llamada entrante para el cliente abonado y que se ha activado el reenvío.

Señal de activación del terminal de recepción de datos (car, *data reciving terminal activation signal*): La red notifica a un terminal de recepción de datos que hay una llamada entrante con información notificada por la señal de módem.

Señal de respuesta primaria (pas, *primary answer signal*): El terminal llamado notifica a la red que el aparato telefónico ha sido descolgado. Esta función se utiliza para la visualización del número.

Señal entrante fructuosa (iss, *incoming successful signal*): La red notifica al terminal de origen que la señal entrante se ha recibido con éxito. Esta función se utiliza para la visualización del número.

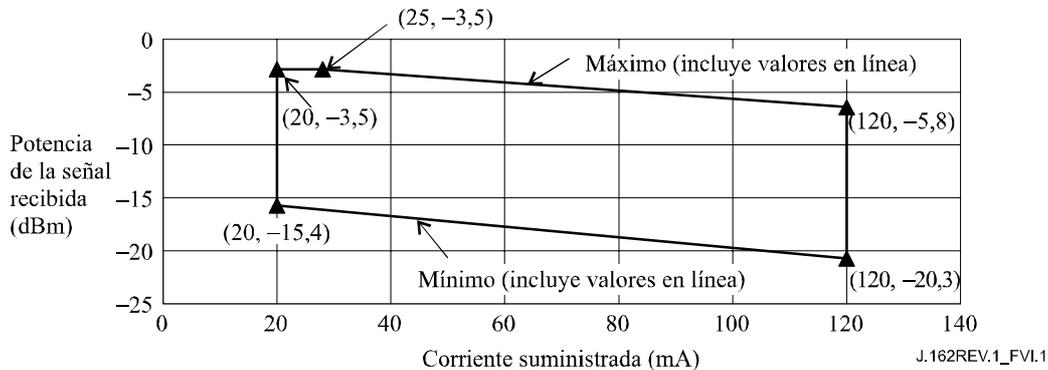
Señal de selección (ss, *selection signal*): El terminal de origen notifica a la red el tipo de servicio y el número de la otra parte. El código se asigna para la señal de selección (0-9, *, #) como ssn, los comodines de tonos PB como ssw. Las frecuencias y los niveles de recepción de señales de marcación por teclado (PB, *push button*) se muestran en los cuadros y figuras a continuación.

1) *Frecuencia*

Frecuencias del grupo frecuencias altas	1209 Hz	1336 Hz	1477 Hz
Frecuencias del grupo frecuencias bajas			
697 Hz	1	2	3
770 Hz	4	5	6
852 Hz	7	8	9
941 Hz	*	0	#

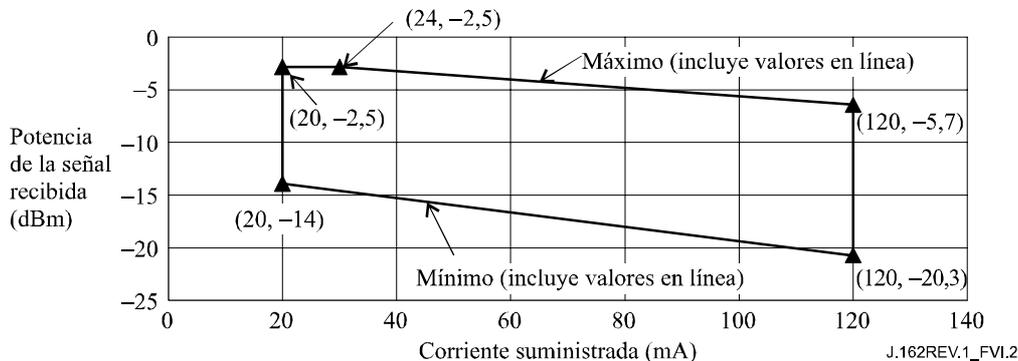
2) Norma de recepción

Variable		Norma
Desviación de frecuencia de la señal		Tolerancia de $\pm 1,5\%$
Gama de tolerancia de la potencia de la señal recibida	Frecuencias del grupo de frecuencias bajas	Se muestra en la figura VI.1
	Frecuencias del grupo de frecuencias altas	Se muestra en la figura VI.2
	Desviación de potencia eléctrica entre dos frecuencias	Tolerancia de 5 dB, pero la potencia eléctrica para una frecuencia del grupo de frecuencias bajas ha de ser inferior a la potencia para una frecuencia del grupo de frecuencias altas.
Tiempo de salida de la señal		50 ms o más
Pausa mínima		30 ms o más
Ciclo		120 ms o más
NOTA 1 – La pausa mínima es el tiempo muerto más corto entre señales adyacentes.		
NOTA 2 – Un ciclo es la suma del tiempo de emisión de la señal y la pausa mínima.		



NOTA – La potencia recibida de señal cuando la corriente suministrada es menor de 20 mA debe estar comprendida entre $-15,4$ dBm y $-3,5$ dBm. Cuando la corriente suministrada es mayor de 120 mA, debe estar comprendida entre $-20,3$ dBm y $-5,8$ dBm.

Figura VI.1/J.162 – Tolerancias de potencia de la señal recibida (frecuencia del grupo frecuencias bajas)



NOTA – La potencia de la señal recibida cuando la corriente suministrada es menor de 20 mA debe estar comprendida entre -14 dBm y $-2,5$ dBm. Cuando la corriente suministrada es mayor de 120 mA, debe estar comprendida entre $-20,3$ dBm y $-5,7$ dBm.

Figura VI.2/J.162 – Tolerancias de potencia de la señal recibida (frecuencia del grupo de frecuencias altas)

El Decreto 13 del Ministerio de Correos y Telecomunicaciones, 1998, estipula otras condiciones.

Tono de invitación a marcar (dt, *dial tone*): La red notifica al terminal de origen que está preparada para recibir la señal de selección. En una llamada off-net procedente de un teléfono de una red miembro, la red notifica al terminal de origen que está preparada para recibir la señal de selección. El tono de invitación a marcar es un tono de c.a. con una frecuencia 400 Hz y niveles comprendidos entre $(-22 - L)$ y -19 dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz.

Segundo tono de invitación a marcar (sdt, *second dial tone*): La red notifica al terminal de origen que está preparada para recibir la segunda señal de selección. En una llamada off-net procedente de un teléfono de una red miembro, la red notifica al terminal de origen que está preparada para recibir la señal de selección. El segundo tono de invitación a marcar es un tono de c.a. con frecuencia de 400 Hz y niveles entre $(-22 - L)$ y -19 dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz. La relación reposo-trabajo y la relación de trabajo están dentro de 240 IPM y 50%, respectivamente.

Tono de llamada de retorno (rbt, *ringing back tone*): La red notifica al terminal de origen que está llamando al terminal receptor. El tono se termina cuando se recibe una señal de respuesta procedente del terminal llamado. El tono de llamada audible es una combinación de dos tonos c.a. con frecuencias de 400 y 15-20 Hz y niveles entre -4 y $(-29 - L)$ dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz. Los valores de la relación apertura/cierre y la tasa de cierres del circuito son, respectivamente $20 \text{ IPM} \pm 20\%$ y $33 \pm 10\%$. (Índice de modulación: dentro de $85 \pm 15\%$.)

Tono de ocupado (bt, *busy tone*): La red notifica al terminal de origen que el terminal receptor está comunicando, por lo que no puede ejecutar el servicio o conexión que solicita el terminal de origen. El tono de ocupado es un tono de c.a. con frecuencia de 400 Hz y niveles entre $(-29 - L)$ y -4 dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz. Los valores de la relación apertura/cierre y la tasa de cierres del circuito son, respectivamente $60 \text{ IPM} \pm 20\%$ y $50 \pm 10\%$.

Tono de aceptación (cpt, *acceptance tone*): La red notifica al terminal de origen que ha recibido la petición de servicio. El tono de aceptación es un tono de c.a. con frecuencia de 400 Hz y niveles entre $(-26 - L)$ y -16 dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz.

Tono para el servicio de retención de llamada (hst, *hold service tone*): La red notifica a un terminal en espera que el estado de espera continúa. Un tono del servicio de retención audible es una combinación de dos tonos de c.a. con frecuencias de 400 y 16 Hz y niveles entre -14 y $(-22 - L)$ dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz (índice de modulación: dentro de 85%).

Tono de identificación de llamada entrante (iit, *incoming identification tone*): La red notifica al terminal llamado pertinente que ha recibido una llamada entrante procedente de un tercero durante la conversación con un segundo. El tono de identificación de llamada entrante audible es una combinación de dos tonos de c.a. con frecuencias de 400 y 16 Hz y niveles entre -14 y $(-25 - L)$ dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz (índice de modulación: dentro de 85%).

Tono de identificación de llamada entrante específica (siit, *specific incoming identification tone*): La red notifica al terminal llamado pertinente que ha recibido una llamada entrante procedente de un tercero que ha sido identificado. El tono de identificación de llamada entrante específica audible es una combinación de dos tonos de c.a. con frecuencias de 400 y 16 Hz y niveles entre -14 y $(-25 - L)$ dBm, siendo L la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz (índice de modulación: dentro de 85%).

Tono de notificación (nft, *notification tone*): La red notifica al terminal de un cliente que está abonado al "servicio de recepción de identificación de mensajes" que ha recibido una identificación

de mensaje. El tono de notificación es un tono de c.a. de una frecuencia de 400 Hz y niveles entre $(-26 - L)$ y -16 dBm, donde L es la pérdida de transmisión en un bucle de abonado a 400 Hz.

Tono de zumbador (how, howler tone): La red notifica a un terminal que un receptor telefónico no utilizado ha estado descolgado durante un cierto tiempo para pedir con apremio que el microteléfono sea colgado. Se proporcionan los tonos de zumbador. El tono 1 (how1) es un tono c.a. de una frecuencia de 400 Hz y niveles de $+35$ dBm o inferiores. El tono 1 es un sonido que aumenta gradualmente durante 3-15 segundos con una temporización de 10-22 segundos. El tono de zumbador 2 (Howler tone 2 – how2) se genera por una combinación de tres tonos en las frecuencias de 1600 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz con una cadencia de 0,5 segundos de duración para el tono de 1600 Hz, y la repetición dos veces de 0,125 segundos de los tonos de 1000 Hz y 2000 Hz. El nivel del tono combinado es -1 dBm o menor. Entre estos tonos audibles se inserta un aviso vocal tal como "el receptor está descolgado". Se considera un error intentar que suene el tono de zumbador en un teléfono que está colgado, y debe por consiguiente devolverse un error cuando se llevan a cabo tales tentativas. El tono 2 (how2) es una señal con una temporización infinita.

ID del terminal llamado (Callee ID) (cei1(nu)): El sistema de discado directo interno requiere el ID del terminal llamado para el sistema de señalización PB (por teclado).

ID del terminal llamado (Callee ID) (cei2(nu)): El sistema de discado directo interno requiere el ID del terminal llamado para el sistema de señalización de módem.

Id del terminal llamante (ci(tiempo, número, nombre)) (Caller Id) (ci(time, number, name)): Los tres campos son opcionales independientemente, si bien siempre se incluirán cada una de las comas correspondientes.

- El parámetro **time (tiempo)** se codifica como "MM/DD/HH/MM", donde MM es un valor de dos dígitos para el mes entre 01 y 12, DD un valor de dos dígitos para el día del mes entre 1 y 31 y las horas y los minutos son valores de dos dígitos codificados según el tiempo local militar, por ejemplo, 00 es medianoche, 01 es 1 a.m. y 13 es 1 p.m.
- El parámetro **number (número)** se codifica como una cadena de caracteres ASCII de dígitos decimales que identifican el número de la línea llamante. Los espacios en blanco están permitidos cuando la cadena está entrecomillada, si bien estos espacios serán ignorados.
- El parámetro **name (nombre)** se codifica como una cadena de caracteres ASCII que identifica el nombre de la línea llamante. Los espacios en blanco están permitidos si la cadena está entrecomillada.

Una "P" en los campos nombre o número se utiliza para indicar que se trata de un nombre o número privado, y una "O" se utiliza para indicar que el nombre o número no está disponible. En los siguientes ejemplos se ilustra la utilización de la señal ID del llamante:

```
S: ci(02/20/19/47, "5273 4671", JCTEA)
```

Tono de respuesta (aw, answer tone): Es un tono que pueden emitir un módem o un fax que contestan a una llamada entrante. El tono consiste en una señal sinusoidal de 2100 Hz; véase Rec. UIT-T V.8.

Tono de fax (ft, fax tone): El evento tono de fax se genera siempre que se detecta una llamada de fax, véanse, por ejemplo, Rec. UIT-T T.30 o Rec. UIT-T V.21.

Principio de medios (ma, media start): El evento principio de medios tiene lugar en una conexión cuando se recibe por la conexión el primer paquete de medios RTP válido³⁹. Este evento puede

³⁹ Cuando se utilizan los servicios de autenticación y seguridad, un paquete RTP no se considera válido hasta que ha superado las pruebas de seguridad.

utilizarse para sincronizar una señal local, por ejemplo la señal de llamada de retorno, con la llegada de medios procedentes de la otra parte.

El evento se puede detectar en una conexión. Cuando no se especifica ninguna conexión, el evento se aplica a todas las conexiones para el punto extremo, con independencia de cuándo se han creado las conexiones.

Tonos de módem (mt, *módem tones*): El evento tono de módem se genera siempre que se detecta una llamada de módem, véase, por ejemplo, Rec.UIT-T V.8.

Operación finalizada (oc, *operation complete*): El evento operación finalizada se genera cuando se pide a la pasarela que aplique una o varias señales de tipo TO en el punto extremo, y se han ejecutado una o más señales sin interrupciones por la detección de un evento solicitado, tal como la transición a descolgado o la marcación de dígitos. En el informe de finalización puede aparecer como parámetro el nombre de la señal que ha llegado al final de su tiempo de actividad, como en:

O: L/oc (L/dt)

Cuando la señal informada se ha aplicado a una conexión, el parámetro suministrado deberá incluir también el nombre de la conexión, como en:

O: L/oc (L/rbt@0A3F58)

Cuando se solicita el evento operación finalizada, éste puede ser parametrizado con cualesquiera parámetros de evento. Cuando se omite el nombre de paquete, se supone el nombre de paquete por defecto.

El evento operación finalizada puede generarse además del modo que se define en el protocolo base, por ejemplo, cuando se completa con éxito una instrucción "modificar conexión incorporada", como en⁴⁰:

O: L/oc (B/C)

Operación fracasada (of, *operation failure*): En general, el evento operación fracasada se puede generar cuando se ha pedido al punto extremo que aplique una o varias señales de tipo TO en el punto extremo, y una o más de esas señales han fracasado antes de que finalice la temporización. En el informe de finalización puede aparecer como parámetro el nombre de la señal que ha fracasado, como en:

O: L/of (L/ir)

Cuando se ha aplicado a una conexión la señal informada, el parámetro suministrado deberá incluir también el nombre de la conexión, como en:

O: L/of (L/rbt@0A3F58)

Cuando se solicita el evento operación fracasada, los parámetros del evento no puede especificarse. Cuando se omite el nombre de paquete, se supone el nombre de paquete por defecto.

El evento operación fracasada puede generarse además como se especifica en el protocolo de base, por ejemplo, cuando falla una instrucción "modificar conexión incorporada", como en⁴⁰:

O: L/of (B/C (M (sendrecv (AB2354)))))

Temporizador (t, *timer*): El temporizador T es un temporizador que se puede configurar y que solamente puede ser cancelado por una entrada multifrecuencia bitono (DTMF). Cuando se utiliza el temporizador T con la acción "accumulate according to digit map" ("acumular de acuerdo con mapa de dígitos"), el temporizador sólo se pone en marcha al introducir el primer dígito, y se pone

⁴⁰ Obsérvese la utilización que se hace aquí de "B" como prefijo del parámetro informado.

nuevamente en marcha cada vez que se introduce un nuevo dígito, hasta que se produce una concordancia o una discordancia con el mapa de dígitos. En este caso, el temporizador T funciona como un temporizador entre dígitos y toma uno de los dos valores, T_{par} o T_{crit} . Cuando se requiere al menos un dígito para que la cadena de dígitos concuerde con alguno de los esquemas del mapa de dígitos, el temporizador T toma el valor T_{par} , correspondiente a la temporización de marcación parcial. Si dispone de todo lo necesario para producir una concordancia, el temporizador T toma el valor T_{crit} correspondiente a la temporización crítica. Un ejemplo de utilización es:

S: dt
R: [0-9T] (D)

Cuando el temporizador T se utiliza sin la acción "accumulate according to digit map", el valor del temporizador T es T_{crit} ; se pone en marcha inmediatamente y simplemente se interrumpe al introducir un dígito (no se pone nuevamente en marcha). En este caso, el temporizador T se puede utilizar como un temporizador entre dígitos cuando se aplica la emisión con solapamiento, por ejemplo:

R: [0-9] (N), T(N)

Obsérvese que solamente se puede utilizar una de las dos formas en un momento dado, ya que un evento sólo se puede especificar una vez.

El valor por defecto de T_{par} es 16 segundos y el valor por defecto de T_{crit} es 4 segundos. En el proceso de configuración se pueden modificar estos dos valores.

DTMF de larga duración (l, *DTMF long duration*): La señal "DTMF de larga duración" se observa cuando se produce una señal DTMF durante un periodo superior a dos segundos. En este caso, la pasarela detectará dos eventos sucesivos: en primer lugar, cuando la señal ha sido reconocida, la señal DTMF, y a continuación, 2 segundos más tarde, la señal de larga duración.

Conexión de larga duración (ld, *long duration connection*): La señal "conexión de larga duración" se detecta cuando se ha establecido una conexión para un tiempo superior a un periodo determinado. El valor por defecto es 1 hora, si bien se puede modificar en el proceso de configuración.

El evento se puede detectar en una conexión. Cuando no se especifica ninguna conexión, el evento se aplica a todas las conexiones para el punto extremo, con independencia del momento en que se han creado las conexiones.

Comodín de tonos de teclado (PB) (x, *PB tones wildcard*): El comodín de tonos PB sustituye a cualquier dígito PB entre 0 y 9.

Paquete ADSI

Nombre de paquete: JS

Código	Nombre de señal	Evento	Señal	Información adicional
adsi(string)	Visualización ADSI	–	BR	

Visualización ADSI (adsi(string)): La interfaz de servicio con visualización analógica (ADSI, *analogue display services interface*) se utiliza principalmente para presentar visualmente el número de teléfono del originador.

Vídeo

Los paquetes de eventos para vídeo se proporcionarán en una versión futura de esta Recomendación.

Apéndice VII

Paquetes de eventos

Este apéndice define un conjunto inicial de paquetes de eventos para diversos tipos de punto extremo actualmente definidos por IPCablecom para clientes incorporados. Los siguientes paquetes se definen para los tipos de punto extremo de cliente incorporado que se indican a continuación:

Tipo de punto extremo	Paquete	Nombre de paquete	Paquete por defecto
Línea de acceso analógica	Línea	L	Sí
Interfaz de red LE V5	Europeo	E	No
Vídeo	En estudio	En estudio	En estudio
BRI de la RDSI	En estudio	En estudio	En estudio

Cada paquete define un nombre de paquete para el paquete, y códigos de evento y definiciones para cada uno de los eventos del paquete. Los cuadros de eventos/señales para cada paquete tienen cinco columnas:

Código: El código de evento, único en cada paquete, utilizado para el evento/señal.

Descripción: Una breve descripción del evento/señal.

Evento: Se marca esta columna si el controlador de pasarela de medios puede solicitar el evento. También pueden aparecer uno o más de los siguientes símbolos:

"P" Indica que el evento es persistente;

"S" Indica que el evento se encuentra en un estado que puede ser auditorizado;

"C" Indica que el evento/señal se puede detectar/aplicar en una conexión.

Señal: Si no aparece ninguna indicación para un evento en esta columna, el evento no puede ser señalizado por una instrucción u orden del controlador de pasarela de medios. De lo contrario, el tipo de evento se identifica por los siguientes símbolos:

"OO": Señal activo/inactivo (*On/Off*). La señal se activa hasta que el controlador de pasarela de medios ordene que se desactive, y viceversa.

"TO": Señal de temporización. Esta señal tiene una duración determinada a menos que sea reemplazada por una nueva señal. Se dan valores de temporización por defecto. Un valor de cero indica que el periodo de temporización es infinito. Estos valores por defecto pueden modificarse en el proceso de configuración.

"BR": Señal de breve. La duración del evento es corta y conocida.

Información adicional: Da información adicional sobre el evento/señal, por ejemplo, la duración por defecto de señales "TO".

A menos que se exprese otra cosa, todos los eventos/señales se detectan/aplican en puntos extremos y el audio por ellos generado no se reenvía por ninguna conexión de que pueda disponer el punto extremo. Sin embargo, el audio generado por eventos/señales que se detectan/aplican en una conexión serán reenviados por la conexión asociada cualquiera que sea el modo de conexión.

Líneas de acceso analógicas

El siguiente paquete está actualmente definido para los puntos extremos de la línea de acceso analógica. Este paquete se aplica a todos los puntos extremos:

- Línea

Nombre de paquete: L

Los siguientes códigos se utilizan para identificar eventos y señales del paquete "línea" para "líneas de acceso analógicas":

Código	Descripción	Evento	Señal	Información adicional
0-9,*,#,A, B,C,D	Tonos MFPB (DTMF)	√	BR	
bz	Tono de ocupado	–	TO	Temporización = 30 s
cf	Tono de confirmación	–	BR	
ci(ti, nu, na)	Id del terminal llamante	–	BR	"ti" significa tiempo, "nu" número, y "na" nombre
dl	Tono de invitación a marcar	–	TO	Temporización = 16 s
ft	Tono de facsímil	√	–	
hd	Transición a descolgado	P, S	–	
hf	Señal de gancho interruptor	P	–	
hu	Transición a colgado	P, S	–	
L	MFPB (DTMF) larga duración	√	–	
ld	Conexión larga duración	C	–	
ma	Principio de medios	C	–	
mt	Tonos de módem	√	–	
mwi	Indicador de mensaje en espera	–	TO	Temporización = 16 s
oc	Operación finalizada (operación completa)	√	–	
of	Fallo de la operación	√	–	
ot	Tono de aviso de descolgado	–	TO	Temporización = infinita
r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 or r7	Timbre distintivo (0..7)	–	TO	Temporización = 180 s
rg	Señal de llamada	–	TO	Temporización = 180 s
ro	Tono de circuito ocupado	–	TO	Temporización = 30 s
rs	Breve ráfaga de tono (<i>ringsplash</i>)	–	BR	
rt	Tono de llamada de retorno	–	C, TO	Temporización = 180 s
sl	Tono de mensaje en espera al descolgar	–	TO	Temporización = 16 s
t	Temporizador	√	–	
TDD	Tonos de aparatos para sordos (TDD, <i>telecomm devices for the deaf</i>)	√	–	
vmwi	Indicador visual de mensaje en espera	–	OO	
wt1, wt2, wt3, wt4	Tonos de llamada en espera	–	TO	Temporización = 12 s
X	Comodín para tonos MFPB (DTMF)	√	–	Concuerda con cualquiera de las cifras "0-9"

Definición de estos eventos y señales:

Tonos MFPB (DTMF) (0-9,*,#,A,B,C,D): La detección y generación de señales MFPB (DTMF) se describe en ETS 300 001 Capítulo 5: Calling Function (Función de llamada). Se considera un error intentar obtener y reproducir tonos MFPB (DTMF) en un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y en consecuencia se debe retornar un error cuando se hagan tales intentos (código de error 402 – teléfono desconectado de la línea (colgado)).

Tono de ocupado (bz): Aparato ocupado lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error intentar obtener y reproducir el tono de ocupado en un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y en consecuencia se debe retornar un error cuando se hagan tales intentos (código de error 402 – teléfono desconectado de la línea (colgado)).

Tono de confirmación (cf): El tono de confirmación lo define la administración local y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error intentar obtener y reproducir el tono de confirmación en un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y en consecuencia se debe retornar un error cuando se hagan tales intentos (código de error 402 – teléfono desconectado de la línea (colgado)).

Id del terminal llamante (ci(tiempo, número, nombre)): Véanse EN 300 659-1 y EN 300 659-3. Todos estos campos son facultativos, pero siempre hay que incluir todas las comas.

- El parámetro **tiempo** se codifica como "MM/DD/HH/MM", donde MM es un valor de dos cifras entre 01 y 12 que indica el mes, DD es un valor de dos cifras entre 01 y 31 que indica el día, y HH y MM son valores de dos cifras codificados de acuerdo con la hora local militar, por ejemplo, 00 es medianoche, 01 es 1 de la madrugada (1 a.m.), 13 es 1 de la tarde (1 p.m.).
- El parámetro **número** se codifica como una cadena de caracteres ASCII de cifras decimales que identifica el número de la línea llamante. Se permiten espacios en blanco si la cadena está entre comillas, pero dichos espacios en blanco no se tendrán en cuenta.
- El parámetro **nombre** se codifica como una cadena de caracteres ASCII que identifica el nombre de la línea llamante. Se permiten espacios en blanco si la cadena está entre comillas.

Se utiliza una "P" en el campo número o en el campo nombre para indicar un número o nombre privados, y una "O" para indicar un número o nombre que no están disponibles. El siguiente ejemplo ilustra la utilización de la señal id llamante:

```
S: ci(08/14/17/26, "33 4 92 94 42 00", European)
```

Tono de marcar (dl): El tono de marcar (o tono de invitación a marcar) lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error intentar obtener y reproducir el tono de invitación a marcar en un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y en consecuencia se debe retornar un error cuando se hagan tales intentos (código de error 402 – teléfono desconectado de la línea (colgado)).

Tono de facsímil (ft): El evento tono de facsímil (o tono de fax) se genera cuando se detecta una llamada por la presencia de un preámbulo de facsímil V.21. También DEBERÍA generarse el evento tono de facsímil cuando se detecta el tono CNG de T.30. Véanse las Recs. UIT-T T.30 y V.21.

Transición a descolgado (hd): Véase ETSI EG 201 188, Sección 7: Seize signal (señal de toma).

Señal de gancho interruptor (hf): Véase ETSI EG 201 188: Sección 14.2, Register recall (rellamada de registro).

Transición a colgado (hu): Véase ETSI EG 201 188, Sección 8: Clear Signal (señal de liberación). La temporización para la señal de colgado está habilitada para respuesta a la señal de gancho interruptor (flash).

MFPB (DTMF) larga duración (L): Se observa "MFPB (DTMF) larga duración" cuando se ha producido una señal MFPB (DTMF) con una duración de más de dos segundos. En este caso, la pasarela detectará dos eventos sucesivos: primero, cuando la señal ha sido reconocida, la señal MFPB (DTMF), y 2 segundos después, la señal de larga duración.

Conexión de larga duración (ld): Se detecta "conexión de larga duración" cuando se ha establecido una conexión con una duración superior a cierto periodo de tiempo. El valor por defecto es 1 hora, sin embargo, este lapso se puede modificar en el proceso de configuración.

El evento se puede detectar en una conexión. Cuando no se especifica ninguna conexión, el evento es aplicable a todas las conexiones del punto extremo, cualquiera que haya sido el momento en que se crearon.

Principio de medios (ma): El evento principio de medios ocurre en una conexión cuando se recibe el primer paquete de medios RTP válidos⁴¹ por dicha conexión. Este evento puede utilizarse para sincronizar una señal local, por ejemplo una señal de llamada de retorno, con la llegada de medios desde la otra parte.

El evento se puede detectar en una conexión. Cuando no se especifica ninguna conexión, el evento es aplicable a todas las conexiones del punto extremo, cualquiera que haya sido el momento en que se crearon.

Tono de módem (mt): El evento tono de módem se genera cuando se detecta una llamada de datos por la presencia del tono de respuesta (ANS, *answer tone*) V.25 con o sin inversión de fase, o un tono de respuesta modificada (ANSam, *modified answer tone*) V.8 con o sin inversión de fase. Véanse las Recs. UIT-T V.25 y V.8.

Indicador de mensaje en espera (mwi): El tono indicador de mensaje en espera lo identifica la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error intentar obtener y reproducir el tono de indicación de mensaje en espera en un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y en consecuencia se debe retornar un error cuando se hagan tales intentos (código de error 402 – Teléfono desconectado de la línea (colgado)).

Operación finalizada (operación completa) (oc): El evento operación finalizada (u operación completa) se genera cuando se pidió a la pasarela que aplicara una o varias señales de tipo TO en el punto extremo, y una o más de esas señales fueron finalizadas sin que hubieran sido detenidas por la detección de un evento solicitado como la transición a descolgado o la marcación de una cifra. El informe de finalización puede contener como parámetro el nombre de la señal que llegó al final de su tiempo de vida, como por ejemplo en:

O: L/oc (L/dl)

Cuando la señal informada se aplica en una conexión, el parámetro suministrado incluirá también el nombre de la conexión, como por ejemplo en:

O: L/oc (L/rt@0A3F58)

Cuando se solicita el evento operación finalizada, no puede ir acompañada de ningún parámetro de evento. Cuando se omite el nombre del paquete, se supone el nombre de paquete por defecto.

⁴¹ Cuando se utilizan servicios de seguridad de autenticación e integridad, no se considera que un paquete RTP sea válido hasta que pase las comprobaciones de seguridad.

Además, el evento operación finalizada se puede generar en el protocolo de base, por ejemplo cuando se ejecuta con éxito una instrucción ModifyConnection incorporada, como en⁴²:

O: L/oc (B/C)

Fallo de operación (of): En general, el evento fallo de operación se puede generar cuando se ha pedido al punto extremo que aplique una o varias señales de tipo TO en dicho punto, y una o más de esas señales fracasó antes de la expiración del periodo de temporización. El informe de finalización puede incluir como parámetro el nombre de la señal que fracasó, como en:

O: L/of (L/rg)

Cuando la señal informada se aplica en una conexión, el parámetro suministrado incluirá también el nombre de la conexión, como por ejemplo en:

O: L/of (L/rt@0A3F58)

Cuando se solicita el evento fallo de operación, no se puede especificar parámetros de evento. Cuando se omite el nombre del paquete, se utiliza el nombre de paquete por defecto.

Además, el evento fallo de operación se puede generar como se especifica en el protocolo de base, por ejemplo cuando fracasa una instrucción ModifyConnection incorporada, como por ejemplo en:

O: L/of (B/C (M (sendrecv (AB2354)))))

Tono de aviso de descolgado (ot): El tono de receptor descolgado (ROH Tone, *receiver off hook*) o "tono aullador" lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de provisión. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error tratar de enviar, o enviar, un tono de aviso de descolgado a un teléfono que está fuera de línea (colgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 402 – Teléfono fuera de línea (colgado)).

Timbre distintivo (r0, r1, r2, r3, r4, r5, r6 o r7): Estas cadencias de aplicación de la corriente de timbre las define la administración local y PUEDEN ser redefinidas en el proceso de configuración.

Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 3. Se considera un error tratar de aplicar, o aplicar, una corriente de timbre a un teléfono que está en línea (descolgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 401 – Teléfono en línea (descolgado)).

Señal de llamada (rg): Esta señal de corriente de timbre la define la administración local, y PUEDE ser redefinida en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 3. La señal de llamada puede incluir el parámetro "rep", que especifica el número máximo de ciclos de timbre (repeticiones) que habrán de aplicarse. La siguiente instrucción aplica la señal de timbre durante un máximo de 6 ciclos:

S: rg (rep=6)

Se considera un error tratar de aplicar, o aplicar, una corriente de timbre a un teléfono que está conectado a la línea (descolgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 401 – Teléfono en línea (descolgado)).

Tono de circuito ocupado (ro): El tono de circuito ocupado lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error tratar de enviar, o enviar, un tono de circuito ocupado a un

⁴² Obsérvese que "B" se utiliza aquí como el prefijo para el parámetro informado.

teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 402 – Teléfono fuera de línea (colgado)).

Ráfaga de tono breve (rs): La ráfaga de tono breve (*ringsplash*) o "timbre recordatorio" es una ráfaga de corrientes de timbre que se puede aplicar a la línea física que reenvía la llamada (cuando dicha línea está en reposo) para indicar que se ha reenviado una llamada y recordarle al usuario que la prestación secundaria reenvío de llamada está activa. Esta señal la define la administración local y PUEDE ser redefinida en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 3. Se considera un error tratar de aplicar, o aplicar, una corriente de timbre a un teléfono que está conectado a la línea (descolgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 401 – Teléfono en línea (descolgado)).

Tono de llamada de retorno (o señal de llamada de retorno) (rt): El tono de llamada audible lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. La señal de llamada de retorno puede aplicarse tanto a un punto extremo como a una conexión.

Cuando la señal de llamada de retorno se aplica a un punto extremo, se considera un error tratar de aplicar, y aplicar, tonos de llamada de retorno si se considera que el punto extremo está desconectado de la línea (colgado) y por consiguiente se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 402 – teléfono fuera de línea (colgado)). Cuando la señal de llamada de retorno se aplica a una conexión no se efectúa tal comprobación.

Tono de llamada en espera al descolgar (sl): El tono de llamada en espera al descolgar (*stutter*) (o tono de rellamada) lo define la administración local, y PUEDE ser redefinido en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. El tono de llamada en espera al descolgar puede incluir el parámetro de señal "del" (*delay*) que especifica un retardo, en milisegundos, que habrá de aplicarse entre el tono de confirmación y el tono de marcar⁴³. La siguiente instrucción hará que se aplique un tono de mensaje en espera al descolgar con un retardo de 1,5 segundos entre el tono de confirmación y el tono de marcar:

```
S: sl(del=1500)
```

Se considera un error tratar de aplicar, y aplicar, este tono a un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y por consiguiente se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 402 – teléfono fuera de línea (colgado)).

Temporizador (t): Como se describe en 6.1.5, el temporizador T es un temporizador que puede suministrarse en el proceso de configuración y que sólo puede anularse mediante una entrada MFPB (DTMF). Cuando se utiliza con la acción "acumular de acuerdo con la configuración de cifras", el temporizador no se arranca hasta que se haya introducido la primera cifra, y se rearranca cada vez que se introduce nueva cifra, hasta que una configuración de cifras concuerda o se produce una discordancia. En este caso, el temporizador T funciona como un temporizador intercifra y toma uno de los dos valores T_{par} o T_{crit} . Cuando se requiere, por lo menos, una cifra más para que la cadena de cifras concuerda con cualquiera de los esquemas de la configuración de cifras, el temporizador T toma el valor T_{par} , lo que corresponde a una marcación de temporización parcial. Cuando un temporizador es lo único que se requiere para producir una concordancia, el temporizador T toma el valor T_{crit} , lo que corresponde a una temporización crítica. Un ejemplo de utilización es:

```
S: dl
R: [0-9T] (D)
```

⁴³ Esta prestación se necesita, por ejemplo, para marcación rápida.

Cuando el temporizador T se utiliza sin la acción "acumular de acuerdo con mapa de dígitos", toma el valor T_{crit} , y dicho temporizador se arranca inmediatamente y, simplemente, se anula (pero no se reanuncia) tan pronto como se introduce una cifra. En este caso, el temporizador T puede utilizarse como un temporizador intercifra cuando se utiliza el envío con superposición, por ejemplo:

R: [0-9] (N) , T(N)

Obsérvese que, en un momento dado, sólo puede utilizarse una de las dos formas, ya que un determinado evento sólo puede especificarse una vez.

El valor por defecto para T_{par} es 16 segundos y el valor por defecto para T_{crit} es 4 segundos. El proceso de provisión puede cambiar estos dos valores.

Tonos de aparatos para sordos (TDD): Se genera el evento TDD cuando se detecta una llamada TDD; véase, por ejemplo, la Rec. UIT-T V.18.

Indicador visual de mensaje en espera (vmwi, *visual message waiting indicator*): La transmisión de los mensajes VMWI cumplirá los requisitos establecidos en EN 300 659-1 sección 6.2, "Data transmission not associated with ringing" (transmisión de datos no asociada con la señal de timbre) y EN 300 659-3 sección 5.2.2, "Message Waiting Indicator message" (mensaje Indicador de mensaje en espera). Los mensajes VMWI sólo se enviarán del cliente incorporado al equipo asociado cuando la línea está en reposo. Si llegan nuevos mensajes cuando la línea está ocupada, el mensaje de indicador VMWI será retardado hasta que la línea retorne al estado de reposo. El agente de llamada debe renovar periódicamente el indicador visual del equipo en las instalaciones del cliente.

Tonos de llamada en espera (wt1, .., wt4): Los tonos de llamada en espera los define la administración local, y PUEDEN ser redefinidos en el proceso de configuración. Véanse ETSI EG 201 188 y ETS 300 001 Capítulo 1. Se considera un error tratar de aplicar, o aplicar, tonos de llamada en espera a un teléfono que está desconectado de la línea (colgado) y, por consiguiente, se debe retornar un error en caso de tales intentos (código de error 402 – teléfono fuera de línea (colgado)).

Comodín (X) para los tonos MFPB (DTMF): El comodín para los tonos MFPB (DTMF) concuerda con cualquier cifra MFPB (DTMF) entre 0 y 9.

Vídeo

Los paquetes de eventos para vídeo quedan en estudio.

RDSI

Los paquetes de eventos para RDSI de acceso básico quedan en estudio.

Apéndice VIII

Aplicación del protocolo NCS a un terminal de acceso protocolo Internet en una red con conmutación de circuitos

VIII.1 Presentación

En este apéndice se especifica una aplicación del protocolo NCS, descrita en el cuerpo principal de esta Recomendación, a un dispositivo terminal de acceso a protocolo Internet (IPAT, *Internet protocol access terminal*) que es capaz de emular una red de acceso (AccessNetwork) a una central local (LE, *local exchange*) conforme a la norma europea, que forma parte de una red con conmutación de circuitos (RCC). Este apéndice especifica la correspondencia entre el protocolo NCS y un subconjunto del protocolo V5.2 (referencia ETS 300 324) aplicable al soporte de servicios RCC en teléfonos analógicos. Obsérvese que este apéndice se ha elaborado en respuesta a peticiones de operadores de cable europeos actuales para proporcionar servicios de telefonía a través de sus sistemas híbridos de fibra óptica/cable coaxial (HFC, *hybrid fibre coax*) al mismo tiempo que utilizan la capacidad del conmutador V5 para el acceso a la RCC, como se describe en el documento que formula los requisitos del grupo de trabajo ECCA EuroPacketCable (EPC-ReqDoc-V10-0501 de mayo 2001: European Requirements for the Delivery of Time-critical Services over Cable Television Networks using IPCablecom).

Este apéndice vale para un subconjunto del protocolo de señalización V5 que se relaciona con servicios proporcionados por una línea de telefonía ordinaria (POTS, *plain old telephone system*), analógica, de comienzo de bucle (terminales a-b) a dos hilos.

NOTA 1 – El soporte de otros tipos de línea queda en estudio. Debe reconocerse que, si bien es cierto que el protocolo propuesto permite el soporte de la serie de servicios V5 RCC POTS, no es menos cierto que, debido a la evolución de estos requisitos en el mercado, es posible que algunos de estos servicios dejen de solicitarse o puedan ser discontinuados dentro de las fronteras de algunas administraciones. Por tanto, se recomienda que la conformidad del producto con el protocolo utilizado para el soporte de estos servicios se base en la declaración de los fabricantes, de acuerdo con las prácticas seguidas para las declaraciones PICS relativas a V5, y no en una conformidad con servicios "prescritos". En aquellos casos en que un producto no pueda soportar un determinado servicio, por conformidad con un protocolo deberá entenderse que el producto puede aceptar la interfaz de protocolo y mitigar las discordancias en peticiones de servicio con el fin de obtener capacidades del producto. De esta manera, la complejidad y el costo del producto pueden optimizarse atendiendo a las exigencias del mercado y las necesidades de las administraciones, al mismo tiempo que se mantiene la interoperabilidad de los protocolos.

NOTA 2 – La descripción de las señales definidas para cómputo automático de las comunicaciones presentada en este apéndice y la descrita para un paquete de cómputo autónomo en el apéndice IX son iguales, por haber sido ésta la intención, y deben seguir siéndolo. La equivalencia de las señales de impulsos de cómputo descritas en este apéndice y la descrita en el apéndice IX mantienen una correspondencia directa: E/ps(lt=em) corresponde directamente a am/em y E/ps(mpb) corresponde directamente a am/mpb, respectivamente. Estas señales aceptan el uso de los mismos parámetros en ambos paquetes.

NOTA 3 – En esta Recomendación se ha partido del supuesto de que sólo se utiliza el códec G.711. Se considera que todos los demás códecs quedan en estudio.

NOTA 4 – Las líneas RDSI/BRI quedan en estudio.

VIII.2 Arquitectura IPAT

La arquitectura de referencia para este apéndice se muestra en la figura VIII.1. El terminal IPAT proporciona interfuncionamiento entre la red IPCablecom y la central local (LE) que forma parte de una RCC. La interfaz entre el IPAT y la LE utiliza un subconjunto de ETS 300 324 que es aplicable al soporte de servicios ofrecidos a un teléfono analógico.

La correspondencia especificada en este apéndice no parte de ningún supuesto en cuanto a la estructura interna del IPAT, pero se supone que proporciona la función de señalización y la de interfuncionamiento de medios.

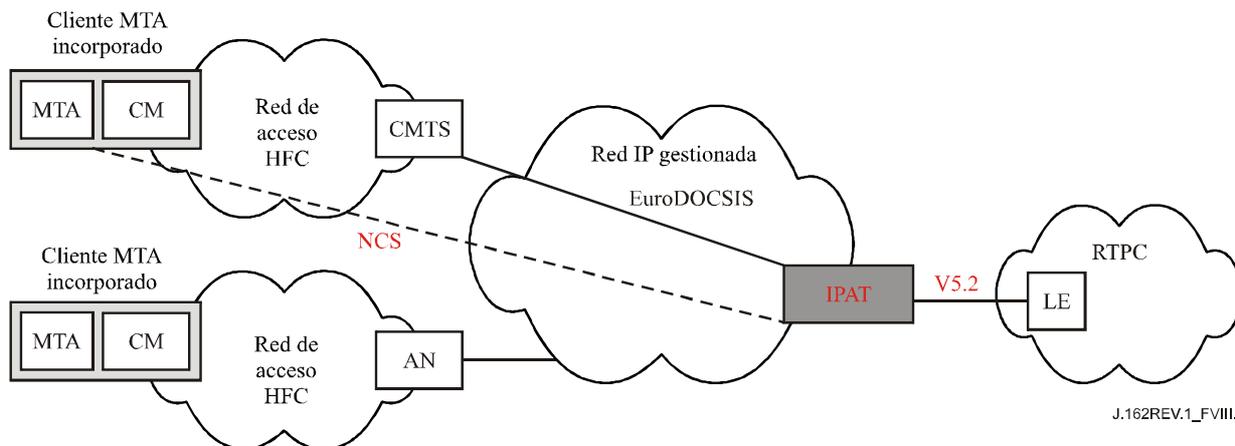


Figura VIII.1/J.162 – Modelo de referencia para el presente apéndice

VIII.3 Requisitos de las interfaces eléctricas y físicas

Esta propuesta presupone la arquitectura de sistema definida en ETS 300 324, que consiste en una central local (LE) y un terminal de acceso al protocolo Internet (IPAT, *Internet protocol access terminal*) conectados mediante una interfaz V5.

La interfaz V5 puede tener entre una y dieciséis interfaces a 2048 kbit/s, según se define en ETS 300 347-1, ETS 300 166 y ETS 300 167.

Las características físicas y eléctricas de la interfaz serán conformes a ETS 300 166, caso 2048 kbit/s.

En ETS 300 166 se definen dos posibilidades de presentación de interfaz: el tipo par de interfaces simétricas y el tipo coaxial. De acuerdo con las dos posibilidades de aplicación de interfaz representadas en la figura VIII.2, la presentación de interfaz requerida se deja al criterio del operador de red.

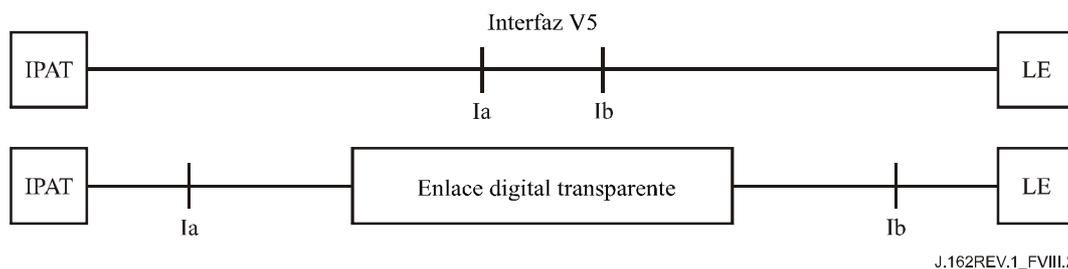


Figura VIII.2/J.162 – Posibilidades de presentación de la interfaz V5

A los fines de esta propuesta, la red de acceso se expande para definir una red IPCablecom constituida por un terminal de acceso a protocolo Internet (IPAT), un sistema de terminación de módem de cable (CMTS, *cable modem termination system*), un módem de cable (CM, *cable modem*) y un adaptador de terminal de medios (MTA, *media terminal adapter*) o un adaptador de terminal de medios incorporado (E-MTA, *embedded media terminal adapter*).

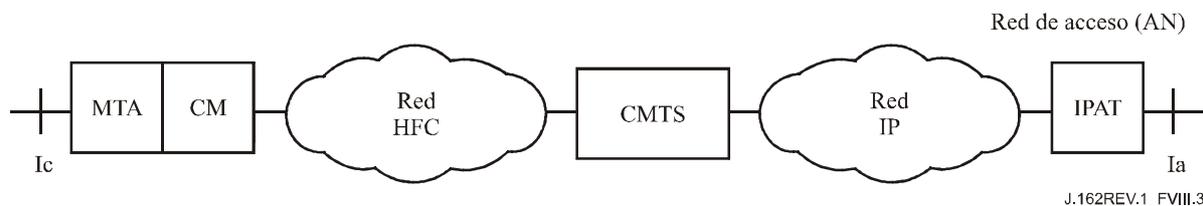


Figura VIII.3/J.162 – Red de acceso

NOTA – Ia = interfaz en el lado red de acceso; Ib = interfaz en el lado LE; Ic = interfaz en el lado instalaciones del usuario.

Esta red de acceso viene a ser una red de acceso que utiliza un terminal digital distante (RDT, *remote digital terminal*) en la arquitectura tradicional de la conmutación de circuitos.

Las definiciones eléctrica y lógica de la red IP y de la red HFC son objeto de otras actividades de normalización.

Esta propuesta presupone que estas redes, simplemente, proporcionan el enlace digital transparente descrito en ETS 300 324. Esto permite que la propuesta se centre en el método para suministrar la señalización necesaria entre la LE V5 y el punto de interfaz en las instalaciones definido en ETS 300 324 para el soporte de los servicios deseados en el punto de terminación de las instalaciones del usuario.

Para las peticiones de timbre cadenciado, la propuesta define una gama expandida de cadencias de timbre utilizando una instrucción similar a la utilizada para las señales de timbre cadenciado NCS.

En el caso de señales de impulsos y de estado estacionario, la propuesta permite a un PacketCable IPAT traducir un mensaje de protocolo V5, recibido del conmutador, en una petición de señal correspondiente, del IPAT al E-MTA, que especifica la señal deseada que habrá de aplicarse al punto de terminación en las instalaciones del usuario (tratamiento de línea, duración del impulso, periodo del impulso y número de repeticiones, etc.). La propuesta incluye también un medio para el soporte, por el IPAT, de las peticiones de acuse de recibo hechas por el conmutador V5.

VIII.4 Paquete NCS para mensajes de protocolo RCC V5

En esta cláusula se describe la adición de una petición de señal IPCablecom y de una petición de evento a un paquete de línea europeo que se supone está en curso de elaboración para NCS en el IPCablecom europeo.

Las mencionadas peticiones de señales y peticiones de eventos hacen corresponder los respectivos elementos de información contenidos en un tipo de mensaje de protocolo RCC de V5, en un formato binario, al formato NCS.

NOTA – Los valores por defecto que se dan en este apéndice tienen por finalidad proporcionar, a los vendedores de equipo, valores para el suministro inicial del producto.

Se deben tomar disposiciones para que estos valores puedan ser reemplazados como parte de la configuración unitaria, o permitir, en el proceso de configuración, la utilización de otros valores posibles destinados a satisfacer los requisitos de la administración local.

VIII.4.1 Petición de timbre cadenciado

Los tipos de mensaje V5 "Establish" o "Signal" para "Cadence-ringing" (timbre cadenciado) se hacen corresponder a la "SignalRequest" de NCS:

S: <request code>

El código de petición de señal para la señal europea de timbre cadenciado es **cr(x)**.

NOTA – La señal de timbre NCS del paquete de línea IPCablecom actualmente definida "rx" se define con $x = g, s$ o números 0-7 (decimales). Algunas de estas cadencias son fijas y no pueden ser suministradas como orientación para cada IPCablecom.

V5 permite que las cadencias de timbre estén comprendidas entre 0 y 127, por lo que el código de petición de señal $cr(x)$ se define con $x = 0, 127$. En los sistemas V5, la cadencia de llamada por defecto es $cr(0)$ y cualquiera de las cadencias puede ser suministrada en forma única atendiendo a normas nacionales o para satisfacer los necesidades de las administraciones.

VIII.4.1.1 Valores por defecto y gamas de las cadencias de timbre

El MTA permitirá que los valores de timbre cadenciado (0 a 127) que habrán de suministrarse correspondan a la configuración de cadencias de timbre de la central local (LE) que respondan a normas nacionales o satisfagan las necesidades de la administración local.

Los valores por defecto de las cadencias de timbre se indican en el cuadro VIII.1. Todos los valores de tiempo se dan en milisegundos.

Estos valores deben estar comprendidos en la gama de 0 a 5000 ms y darse por pasos de 50 ms:

Cuadro VIII.1/J.162 – Valores por defecto de las cadencias de timbre

$cr(x)$	t1 – timbre	t2 – reposo	t3 – timbre	t4 – reposo	t5 – timbre	t6 – reposo
0	1000	4000	1000	4000	1000	4000
1	1000	500	1000	3500	1000	3500
2	500	500	500	500	1000	3000
3	500	500	1000	500	500	3000
4	1000	500	500	4000		
5						
6						
7						
8						
...						
127						

VIII.4.2 Petición de señal por impulsos

La petición de señal por impulsos "Pulsed signal" de tipo de mensaje V5 "Establish" o "Signal" hace corresponder una petición de señal por impulsos a una petición de señal NCS.

El código de petición de señal para señal por impulsos es **ps**.

Los parámetros de esta señal son:

- **lt**, indica el tratamiento de línea que habrá de aplicarse (corresponde a la codificación V5 de tipo impulso);
- **pd**, indica la duración del impulso (longitud de un impulso simple);
- **pr**, indica el intervalo de repetición de los impulsos.

Los valores **pd** y **pr** son facultativos. Si no se dan valores, el MTA aplicará valores suministrados previamente a la MIB del MTA, de acuerdo con el código de tipo para cada tratamiento de línea (**lt**)/tipo de impulso.

Además de estos parámetros, la petición de señal se puede aplicar con los siguientes parámetros de petición de señal:

- **rep**, indica el número de impulsos (repeticiones);
- **rpc**, indica el número de impulsos entre informes de impulsos de cómputo (facultativo, señal en solamente).

La mayor parte de las peticiones de señal por impulsos son, en efecto, señales de temporización (TO, *timeout signals*), en las que el valor de temporización puede determinarse como:

$$to = pr \times rep$$

El IPAT no tiene que incluir el parámetro temporización en la petición de señal si el valor de temporización por defecto es adecuado para la petición de señal que se efectúa. Este valor por defecto debe suministrarse tanto al MTA como al IPAT en el proceso de configuración.

El IPAT DEBERÍA incluir el valor de temporización si el producto de $pr \times rep$ es sensiblemente menor que 180 segundos, y el IPAT DEBE incluir el valor de temporización si el producto de $pr \times rep$ es mayor que 180 segundos.

Las señales "habilitar impulsos de cómputo" (**em**) y "generación de impulsos de cómputo en ráfaga" (**mpb**) se definen como señales activo/inactivo (OO) y señales breve (BR), respectivamente. El número de impulsos (**rep**) no es aplicable a la petición de señal **em**. En cambio, la señal **em** sólo puede incluir el parámetro cuenta de impulsos de informe (**rpc**). El parámetro número de impulsos se necesita para la petición de señal **mpb**.

VIII.4.2.1 Codificación de tratamiento de línea

El cuadro VIII.2 describe la codificación para el tratamiento de línea que puede aplicarse, así como las posibilidades de aplicación del tipo de señal y de los parámetros. Los parámetros pueden ser facultativos (O, *optional*), obligatorios (M, *mandatory*) o prohibidos (F, *forbidden*).

Cuadro VIII.2/J.162 – Codificación de tratamiento de línea

Código lt	Descripción	Tipo de señal	pd	pr	rep (Nota)	rpc
ir	Timbre inicial	TO	O	O	O	F
lc	Bucle pulsado cerrado	TO	O	O	O	F
lo	Bucle pulsado abierto	TO	O	O	O	F
em	(Habilitar) generación de impulsos de cómputo	OO	F	O	F	O
mpb	Generación de impulsos de cómputo en ráfaga	BR	O	O	O	F
nb	Pulsado, sin batería	TO	O	O	O	F
np	Pulsado, polaridad normal	TO	O	O	O	F
rb	Pulsado, batería reducida	TO	O	O	O	F
rp	Pulsado, polaridad invertida	TO	O	O	O	F

NOTA – El parámetro "rep" es OBLIGATORIO (M) si el valor lo proporciona la interfaz LE V5. La asignación de FACULTATIVO (O) en este campo se debe a que se utilizan valores por defecto (véase el cuadro VIII.3) valores por defecto y gamas del tratamiento de línea para el soporte de las arquitecturas agente de llamada o conmutador programable.

VIII.4.2.2 Valores por defecto y gamas del tratamiento de línea

El cuadro VIII.3 describe los valores por defecto y las gamas del tratamiento de línea indicados en el cuadro VIII.2. Los valores de temporización se expresan en milisegundos.

Cuadro VIII.3/J.162 – Valores por defecto y gamas del tratamiento de línea

Código It	Descripción	Frecuencia (tolerancia)	Amplitud (mín-máx, pasos)	pd (mín-máx, pasos)	pr (mín-máx, pasos)	rep (mín-máx, pasos)
ir	Timbre inicial	25 Hz (±1 Hz)	Completa	200 (0-5000, 50)	200 (0-5000, 50)	1 (1-5, 1)
lc	Bucle pulsado cerrado	Nulo	Nulo	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
lo	Bucle pulsado abierto	Nulo	Nulo	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
em	(Habilitar) generación de impulsos de cómputo	16 kHz	-13,5 dBm ^{a)} (-25 a +15, 2 dB)	150 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	nulo
mpb	Generación de impulsos de cómputo en ráfaga	16 kHz	-13,5 dBm ^{a)} (-25 a +15, 2 dB)	150 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
nb	Pulsado, sin batería	Nulo	0	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
np	Pulsado, polaridad normal	Nulo	1	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
rb	Pulsado, batería reducida	Nulo	1	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)
rp	Pulsado, polaridad invertida	Nulo	0	200 (0-5000, 10)	1000 (0-5000, 10)	1 (1-50, 1)

^{a)} La amplitud de los impulsos de cómputo se especifica en dBm a través de terminales a-b cerrados por la impedancia de terminación de referencia de acuerdo con las normas de los distintos países.

VIII.4.2.3 Eventos solicitados

Los siguientes eventos pueden ser solicitados para señales de impulsos, mediante su inclusión en los eventos solicitados (R: lista de parámetros en la petición de notificación):

- **oc** indica que se debe notificar la finalización de la operación;
- **of** indica que se debe notificar el fracaso de la operación;
- **pc** indica que se debe notificar la finalización de los impulsos.

VIII.4.2.4 Codificación de los impulsos

El IPAT debe hacer corresponder la codificación del tipo y la duración de los impulsos enumerados en V5 a los tipos de tratamiento de línea NCS y las duraciones expresadas en milisegundos de acuerdo con las tablas para provisión definidas por la LE o la administración local.

VIII.4.2.4.1 Codificación de la duración de los impulsos

La duración de los impulsos se especifica en milisegundos, mediante el parámetro **pd**. Por ejemplo, un impulso 200 milisegundos se especifica por:

pd=200

La duración del impulso es *facultativa*. Si la entidad solicitante no la proporciona, el MTA DEBERÍA aplicar un valor proporcionado en el proceso de configuración o un valor por defecto proporcionado internamente, basado en el parámetro tratamiento de línea (lt) (véase el cuadro VIII.3).

VIII.4.2.4.2 Codificación del periodo de los impulsos

El periodo de los impulsos se especifica en milisegundos, mediante el parámetro **pr**. Por ejemplo, un periodo de 1 segundo se especifica por:

pr=1000

Así, por ejemplo, un régimen de trabajo de 50%, impulsos con un periodo de 1 segundo, se especifica por:

pd=500, pr=1000

El periodo de los impulsos es *facultativo*. Si la entidad solicitante no lo proporciona, el MTA DEBERÍA aplicar un valor proporcionado en el proceso de configuración o un valor por defecto proporcionado internamente, basado en el parámetro tratamiento de línea (lt) (véase el cuadro VIII.3).

VIII.4.2.5 Codificación del evento finalización de los impulsos

El MTA informa el evento finalización de los impulsos cuando el IPAT se lo haya pedido en la primera Petición de señal y se haya realizado cada impulso solicitado. Este evento se notifica para cada impulso realizado durante la petición de señal, sin que se requieran peticiones de notificación adicionales por parte del IPAT. La detección de este evento no afecta a la aplicación continuada de impulsos por el MTA.

El código de petición de evento para un impulso realizado es **pc**, y se incluye en la petición de señal, como en el caso del evento operación completa **oc**.

VIII.4.2.6 Codificación del informe de impulsos de cómputo

El evento informe de impulsos de cómputo lo informa el MTA cuando se le pide mediante una petición de señal de habilitar la generación de impulsos de cómputo, con un parámetro cuenta de impulsos de informe (*rpc, report pulse count*) diferente de cero. Este evento se notifica cada vez que la cuenta de impulsos de cómputo del MTA llega al valor de la cuenta de impulsos de informe. La generación de este evento reinicializa a cero la cuenta de impulsos de cómputo del MTA. La cuenta no incluye los impulsos generados por peticiones de señales de impulsos de cómputo en ráfaga (*mpb, metering pulse burst*). La generación de este evento no afecta a la generación continuada de impulsos de cómputo ni a la subsiguiente notificación del evento informe de impulsos de cómputo. El IPAT no necesita enviar una nueva petición de notificación.

El código de evento para el informe eventos de cómputo es **mpr**. La notificación incluye la cuenta. Ejemplo:

O: mpr(10)

VIII.4.2.7 Indicador de supresión V5

El indicador de supresión V5 se utiliza tanto en elemento de información señal por impulsos como en el elemento de información Habilitar cómputo. Permite a la LE indicar a la red de acceso si se deberá suprimir la señal por impulsos en curso.

El indicador de supresión deberá utilizarse para indicar si se debe detener generación de impulsos en una red cuando las condiciones de la línea cambian, o cuando se recibe un nuevo mensaje SIGNAL de la LE, o cuando se dan ambos casos. Esto es especialmente importante en el caso de impulsos de cómputo en algunas redes, en las que no se transmiten impulsos de cómputo después de liberada la llamada, por lo que podría utilizarse para suprimir los impulsos de cómputo después de liberada la llamada.

En otras redes es esencial que los impulsos de cómputo se transmitan independientemente de que el estado de la línea haya cambiado como consecuencia de mensajes recibidos de la LE o de cambios debidos al TE.

La codificación del indicador de supresión es:

- 00 No hay supresión,
- 01 Supresión permitida por un mensaje SIGNAL V5.1 predefinido recibido de la LE,
- 10 Supresión permitida por una señal predefinida recibida del TE,
- 11 Supresión permitida por un mensaje SIGNAL V5.1 predefinido recibido de la LE o por una señal predefinida recibida del TE.

La opción de supresión de la señal no establece, en forma eficiente, una correspondencia con el protocolo NCS. Por ejemplo, para aplicar una petición de señal con "no suppression", la señal tiene que estar definida como una señal "breve"; para aplicar una petición de señal con "supresión permitida por una señal predefinida recibida del TE", la señal tiene que estar definida como una señal "de temporización". A los efectos del interfuncionamiento V5 a NCS se acepta el comportamiento NCS, y las señales se definen suponiendo el caso de utilización normal.

Para resolver esta divergencia con NCS, el IPAT debe "puentear" el protocolo V5 a NCS aceptando la indicación de supresión V5 y ejecutando entonces el conjunto adecuado de mensajes NCS para conseguir el efecto deseado.

VIII.4.2.7.1 No hay supresión

Al recibir el código "00" V5, el IPAT enviará el correspondiente mensaje NCS de tratamiento de línea al MTA. El MTA realizará el correspondiente tratamiento de línea definido en este apéndice, independientemente de los cambios que se hayan producido en el estado de la línea o de los mensajes de señal adicionales que se hayan recibido de la LE-IPAT.

VIII.4.2.7.2 Supresión por mensaje de señal V5 predefinida

En este caso se debe haber suministrado previamente al IPAT, en el proceso de configuración, el correspondiente mensaje SIGNAL V5 (por ejemplo extremo lejano "colgado").

Al recibir el código "01" V5, el IPAT comenzará la supervisión en búsqueda del mensaje SIGNAL V5 suministrado previamente en el proceso de configuración.

El MTA realizará el tratamiento correspondiente definido en este apéndice.

Al recibir el mensaje SIGNAL V5 suministrado previamente en el proceso de configuración, el IPAT enviará el correspondiente mensaje de anulación de señal por impulsos (véase VIII.4.5) al MTA.

El MTA responderá al mensaje de anulación de señal por impulsos como se define en este apéndice.

VIII.4.2.7.3 Supresión por señal de línea predefinida recibida de TE

En este caso se debe haber suministrado previamente al IPAT, en el proceso de configuración, el correspondiente mensaje de señal de tratamiento de línea (por ejemplo "colgado").

Al recibir el código "10" V5, el IPAT comenzará la supervisión en búsqueda del mensaje de señal de tratamiento de línea NCS recibido del MTA.

El MTA ejecutará el correspondiente mensaje de tratamiento de línea como se define por los protocolos NCS (por ejemplo "colgado").

Al recibir el mensaje de tratamiento de línea NCS suministrado previamente en el proceso de configuración, el IPAT enviará el correspondiente mensaje de anulación de señal por impulsos (véase VIII.4.5) al MTA.

El MTA responderá al mensaje de anulación de señal por impulsos como se define en este apéndice.

VIII.4.2.7.4 Supresión por mensaje SIGNAL V5 predefinido recibido de la LE o por señal de línea predefinida recibida de TE

En este caso se debe haber suministrado previamente al IPAT, en el proceso de configuración un mensaje SIGNAL V5 correspondiente **Y** el correspondiente mensaje de tratamiento de línea NCS (por ejemplo, extremo lejano "colgado" Y TE "colgado").

Al recibir el código "11" V5, el IPAT comenzará la supervisión en búsqueda del mensaje SIGNAL V5 suministrado previamente en el proceso de configuración y comenzará la supervisión en búsqueda del mensaje de tratamiento de línea NCS recibido del MTA.

Si se presenta al MTA el mensaje de señal de tratamiento de línea, el MTA ejecutará el correspondiente mensaje de tratamiento de línea como se define por los protocolos NCS (por ejemplo, "descolgado").

El recibir el mensaje SIGNAL V5 suministrado previamente en el proceso de configuración **O** el mensaje de tratamiento de línea NCS del MTA, el IPAT enviará el correspondiente mensaje de anulación de señal por impulsos (véase VIII.4.5) al MTA.

El MTA responderá al correspondiente mensaje de anulación de señal por impulsos como se define en este apéndice.

VIII.4.2.8 Indicador de repetición

El indicador de repetición sólo se utiliza en el elemento de información Habilitar cómputo V5. Se envía en el sentido de LE a red de acceso con una cuenta de impulsos de informe para ordenar a la red de acceso que continúe aplicando o deje de aplicar automáticamente impulsos de cómputo cuando los impulsos se hayan aplicado el número de veces especificado en la **cuenta de impulsos de informe**.

Codificación del indicador de repetición:

- 00 Dejar de aplicar impulsos después de haberse alcanzado el número especificado por la cuenta de impulsos de informe,
- 11 Continuar aplicando impulsos al mismo ritmo hasta que se desconecte la llamada o se reciban nuevas instrucciones de la LE,
- 01 Reservado para uso en Europa,
- 10 Reservado para uso en Europa.

El comportamiento por defecto para el tratamiento de línea **em** prevé que la señal se aplique como una señal activo/inactivo (on/off) hasta que sea discontinuada por el IPAT. El IPAT puede obtener el comportamiento de discontinuar los impulsos una vez alcanzada la cuenta de impulsos de

informe incluyendo una petición de notificación incorporada para desactivar la señal **em** (véase VIII.4.5)

VIII.4.3 Codificación de repetición de impulsos

El IPAT hace corresponder la cuenta de repetición de impulsos de la interfaz V5 directamente al parámetro repetición (*rep*) NCS existente.

Este parámetro debe proporcionarse de acuerdo con el cuadro VIII.2. No hay valor por defecto para las repeticiones de impulsos.

NOTA – Según las directrices para V5, un valor de rep de "0" no es válido. Si el IPAT recibe una petición de la LE V5 en la que falte el valor de rep, o sea igual a 0, insertará en sustitución un valor de rep de "1".

En el elemento de información Señal por impulsos V5, "número de impulsos" es un campo de 5 bits. La gama de valores permitidos es de 1 a 31. En el elemento de información Habilitar cómputo V5, la combinación de los campos "indicador de repetición = 00" y "cuenta de impulsos de informe" permiten también la especificación de un "número de impulsos" limitado. Cuenta de impulsos de informe es un campo de 12 bits, con una gama válida de 1 a 4095. Si bien el valor de repetición de impulsos sólo puede estar dentro de la gama 1..31 para una interfaz V5, las repeticiones de impulsos pueden especificarse en la totalidad de la gama 1..4095.

VIII.4.4 Utilización de los parámetros

Todos los parámetros descritos para la petición de señal por impulsos son aplicables a todos los tratamientos de línea descritos.

El IPAT suministrará valores para la duración del impulso, el intervalo de repetición de impulsos y el número de repeticiones.

Para tener en cuenta las variaciones de los impulsos de cómputo en los distintos países, la frecuencia y la amplitud se suministran al MTA porque no se proporcionan en el mensaje obtenido de la interfaz V5. El IPAT determinará el intervalo de repetición de impulsos atendiendo al tipo de velocidad de la interfaz V5 y comunicará su longitud (ms) al MTA en la petición de señal.

En V5-2000, el elemento de información Habilitar cómputo tiene un campo tipo de velocidad. Este es un tipo enumeración (enum). El IPAT traducirá los diferentes valores ENUM en valores correspondientes en milisegundos, basándose en los valores suministrados en el proceso de provisión, lo que dependerá de la administración local.

El IPAT puede utilizar los parámetros intervalo de repetición de impulsos y repetición de señal para generar, y enviar a la línea del abonado, un número fijo de impulsos.

VIII.4.5 Anulación de la señal por impulsos

La mayor parte de las señales de impulsos, como son señales de temporización, se terminan cuando se detecta cualquier evento solicitado, *salvo finalización de impulsos (pc)*.

Además, la LE puede, en cualquier momento, terminar todas las señales de impulsos activas enviando una petición de señal vacía.

Dado que la LE puede aplicar simultáneamente múltiples señales por impulsos a una línea de abonado (por ejemplo, mientras se están generando impulsos de cómputo se aplica otro tratamiento de línea), el IPAT puede terminar un tratamiento de línea activo/inactivo con una instrucción específica del tratamiento. Un ejemplo para terminar los impulsos de cómputo aplicados sería:

S: E/ps (em (-))

VIII.4.6 Evento finalización de impulso

El evento finalización de impulso lo informa el MTA al IPAT cuando se finaliza cada impulso.

El código de petición de evento para impulso finalizado es **pc**.

VIII.4.7 Evento fallo de señal por impulsos

El evento fallo de señal por impulsos lo informa el MTA al IPAT cuando fracasa cualquier petición de señal por impulsos, si fallo de operación 'of' se ha incluido en la lista de eventos solicitados. Una petición de señal por impulsos puede fracasar por cualquier motivo por el que pudiera fracasar cualquier otra petición de señal.

VIII.4.8 Petición de señal estacionaria

La petición de señal estacionaria "Establish" V5 hace corresponder una petición de señal estacionaria a una petición de señal NCS.

El código de petición de señal para señal estacionaria es **ss**.

Los parámetros para esta petición de señal son:

- **It** indica el tratamiento de línea que habrá de aplicarse (corresponde a la codificación V5 del tipo de señal estacionaria).

Este tratamiento se mantiene hasta que la LE V5 ordena un nuevo tratamiento.

VIII.4.8.1 Codificación de tratamiento de línea

Los tratamientos de línea se codifican utilizando las palabras de código como se muestran en el cuadro VIII.4.

Cuadro VIII.4/J.162 – Codificación de petición de señal estacionaria

Código It	Descripción
fb	batería normal
lc	bucle cerrado
lo	bucle abierto
nb	no hay batería
np	polaridad normal
rb	batería reducida
rp	polaridad invertida

VIII.4.8.2 Configuración para el tratamiento de línea

En ninguna disposición se requiere que estos estados sean estados de línea sin valores cuantitativos (de temporización, frecuencia o amplitud).

VIII.4.9 Generación de impulsos de cómputo

Al recibir una petición de señal "habilitar la generación de impulsos de cómputo" **ps(It=em(+))**, el MTA aplicará inmediatamente el primer impulso de cómputo a la terminación, y después aplicará impulsos de cómputo subsiguientes a intervalos especificados por el valor del parámetro intervalo de repetición de impulsos **pr**, si ha sido suministrado en la petición de señal, o el valor suministrado en el proceso de configuración.

El MTA continuará generando impulsos de cómputo hasta que reciba una petición de señal "inhabilitar la generación de impulsos de cómputo" **ps(It=em(-))**, o una lista de peticiones de señal es vacía.

Se puede incluir una petición de señal por impulsos en ráfaga **ps(It=mpb)** en una petición de señal que también habilite la generación de impulsos de cómputo, por ejemplo para aplicar una tarificación inicial a una llamada. Cuando esto sucede, el MTA aplica la ráfaga de impulsos de

cómputo al punto extremo, completamente, y después comenzará a generar impulsos de cómputo normales.

Como la señal de ráfaga de impulsos de cómputo es una señal de tipo breve, se aplican todos los impulsos especificados para la petición (**rep=n**), incluso si el abonado cuelga durante la ráfaga.

Se puede producir una petición de señal de ráfaga de impulsos de cómputo mientras una llamada está en curso, por ejemplo para tener en cuenta una acción tarificable del abonado. Cuando esto sucede, el MTA suspende la generación de impulsos de cómputo normales, y aplica la petición de señal de ráfaga de impulsos de cómputo. El MTA reanudará entonces la generación de impulsos de cómputo normales sin requerir una nueva petición de "habilitar la generación de impulsos de cómputo" del IPAT. El IPAT será responsable de cualesquier impulso de cómputo normal que falte durante la ráfaga, lo que subsanará incluyendo los impulsos que faltaron en la cuenta de la ráfaga.

Facultativamente, el IPAT puede incluir un parámetro de informe cuenta de impulsos (**rpc**, *report pulse count*) con la petición de señal habilitar la generación de impulsos de cómputo (**em**, *enabling metering pulse generation*). Cuando este parámetro tiene un valor diferente de cero (**rpc=n**, donde $n=1$ a x), el MTA genera informes de impulsos de cómputo, en forma de notificaciones, cada vez que su cuenta de impulsos llega al valor **rpc**. La notificación de la generación del evento reinicializa un contador **rpc**, por lo que se generará un informe cada vez que se llegue al valor "n" del **rpc**. Esta cuenta no incluye los impulsos de cómputo generados por peticiones de señal de ráfaga de impulsos de cómputo (**mpb**, *metering pulse burst*).

VIII.5 Características de la configuración

VIII.5.1 MTA

En el proceso de configuración se suministrará al MTA parámetros eléctricos para cada uno de los tratamientos de línea. Cuando sea procedente, estos parámetros incluirán la amplitud, frecuencia, anchuras mínimas de los impulsos y tasa máxima de repetición de impulsos (temporización mínima entre los impulsos). Para una información detallada, véanse los cuadros VIII.1 a VIII.3. Estos parámetros habrán de utilizarse a menos que se proporcionen valores específicos del tratamiento de línea mediante mensajes de interfaz V5.

VIII.5.2 IPAT

En el proceso de configuración se suministrará al IPAT una correspondencia de la codificación del tipo y la duración de los impulsos V5 al tipo y la duración de los impulsos NCS; la temporización de la duración se expresa en milisegundos. Esta configuración debe ser coherente con la configuración por la LE y las directrices de la administración local.

VIII.6 Soporte del paquete de línea europeo

VIII.6.1 Auditoría NCS

La instrucción punto extremo de auditoría (AUEP, *audit endpoint*) NCS permite al MTA informar las señales que soporta.

En respuesta a un AUEP, un MTA que soporta cualquiera de las peticiones de señalización enumeradas en este apéndice informará que soporta este paquete "Europeo" (designado como código "E").

Ejemplo de un intercambio de auditoría:

```
AUEP 1232 aaln/1@rgw.mso.net
F: A
```

El MTA responde:

```
200 1232 OK
A: a:PCMU,
p:30-90,
v:L;E,
m:sendonly;recvonly;sendrecv;inactive,
DQ-GI,SC-ST, SC-RTP: 00/51;03
```

La línea importante para los paquetes es "v:L;E" que indica el soporte del paquete de línea NCS (L) y del paquete de línea europeo (E).

VIII.6.2 Señales no soportadas – Declaración PICS

Ésta es una indicación de una limitación de la plataforma del dispositivo (soporte lógico o físico) y no es una condición de error.

Los vendedores de productos reflejarán, en la declaración PICS del producto, las señales que no estén soportadas y que figuren en este apéndice.

NCS proporciona un medio de mensajería en virtud del cual, si el dispositivo no puede soportar el tipo se señal solicitado, retornará una respuesta "señal no soportada" (código 513).

Ejemplo 1

CMS → MTA (solicitando una ráfaga de impulsos de cómputo):

```
RQNT 9915 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2255
S: E/ps(lt=mpb, pd=500, pr=1000, rep=5)
R: oc, hu, hf
```

MTA → CMS (rechazando la petición):

```
513 9915 Unsupported Signal in Signal Request
```

Ejemplo 2

CMS → MTA (solicitando habilitar cómputo, usando valores por defecto aprovisionados):

```
RQNT 9915 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2255
S: E/ps(lt=em(+))
R: E/pc, hu, hf
```

MTA → CMS (rechazando la petición):

```
513 9915 Unsupported Signal in Signal Request
```

VIII.7 Ejemplos de flujo de llamada

VIII.7.1 Señal de timbre cadenciado

VIII.7.1.1 Flujo de llamada con señal de timbre cadenciado en el caso de cadencia de timbre básica

Este flujo ilustra una petición para la aplicación de una cadencia de timbre simple.

- 1) La LE V5 incluye una petición de señal por impulsos con timbre cadenciado en un mensaje al IPAT.
- 2) El IPAT convierte el timbre cadenciado codificado en binario en un valor decimal comprendido entre 0 y 127.

- 3) Suponiendo que el valor de timbre cadenciado se convierte en el número decimal "0":

```
RQNT 500 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
S: E/cr(0)
```

- 4) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 500 OK
```

- 5) El MTA consulta el cuadro de señales de timbre que se le ha suministrado, en búsqueda de la definición cr(0) de la frecuencia de timbre y la cadencia de timbre, y la aplica a los terminales a-b para la presencia de la línea aaln/1 en el MTA.

Esta cadencia continúa hasta que el MTA detecta la condición de descolgado, en cuyo instante comienza la secuencia de conexión NCS, o hasta que el IPAT emita un mensaje de desconexión.

VIII.7.1.2 Timbre cadenciado – Timbre salpicado seguido de una cadencia de timbre

Este flujo de llamada demuestra la utilización de una señal por impulsos tipo "timbre inicial" seguida de una cadencia de timbre para proporcionar un timbre salpicado seguido por una cadencia de timbre.

- 1) La LE V5 suministra una petición de señal por impulsos tipo "timbre inicial" con un tipo duración del impulso en un mensaje al IPAT.
- 2) El IPAT convierte el tipo "timbre inicial" en un ir tipo lt de NCS, con el valor de duración del impulso y la notificación de operación completa.

```
RQNT 510 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 000691
S: E/ps (lt=ir, pd=200, rep=1)
R: oc
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 691 OK
```

- 4) El MTA consulta el cuadro de señales de timbre que se le ha suministrado, en búsqueda de la definición "ir" de la frecuencia de timbre inicial y de la duración de timbre inicial (pd=200 produce una ráfaga de timbre de 200 ms), y la aplica a los terminales a-b para la presencia de la línea aaln/1 en el MTA.

- 5) Tras la finalización del timbre inicial, el MTA responde con un mensaje de operación completa.

```
NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 691
O: oc(E/ps(ir))
```

Obsérvese que esto presupone un "Paquete línea europea" designado por el nombre "E". El nombre del paquete podría omitirse si se trata del paquete por defecto.

- 6) El IPAT señala a la LE V5 que los impulsos se han aplicado.
- 7) La LE V5 incluye una petición de señal por impulsos con timbre cadenciado en un mensaje al IPAT.
- 8) El IPAT convierte el timbre cadenciado codificado en binario en un número decimal comprendido entre 0 y 127.
- 9) Suponiendo que el valor de timbre cadenciado se convierte en el número decimal "0":

```
RQNT 520 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 699
S: E/cr(0)
```

- 10) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

200 520 OK

- 11) El MTA consulta el cuadro de señales de timbre que se le ha suministrado, en búsqueda de la definición cr(0) de la frecuencia de timbre y la cadencia de timbre, y la aplica a los terminales a-b para la presencia de la línea aaln/1 en el MTA.

Esta cadencia continúa hasta que el MTA detecta la condición de descolgado, en cuyo instante comienza la secuencia de conexión NCS, o hasta que el IPAT emita un mensaje de desconexión.

VIII.7.1.3 Timbre cadenciado – Timbre salpicado seguido por datos "colgado", después cadencia de timbre

Este flujo ilustra una transmisión de datos "colgado" asociada con la señal de timbre (CLID).

Una cadencia de timbre que precede a tonos de señalización FSK generados por la LE V5, seguidos por la aplicación de una cadencia de timbre.

- 1) La LE V5 suministra una petición tipo señal por impulsos "timbre inicial" con un tipo duración de los impulsos en un mensaje al IPAT.
- 2) El IPAT convierte el tipo "timbre inicial" en un ir tipo lt de NCS, con el valor de duración del impulso y la notificación de operación completa.

```
RQNT 530 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 777
S: E/ps (lt=ir, pd=200, rep=1)
R: oc
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

200 530 OK

- 4) El MTA consulta el cuadro de señales de timbre que se le ha suministrado, en búsqueda de la definición ir de la frecuencia de timbre inicial y de la duración de timbre inicial (pd=200 produce una ráfaga de timbre de 200 ms), y la aplica a los terminales a-b para la presencia de la línea aaln/1 en el MTA.
- 5) Tras la finalización del timbre inicial, el MTA responde con un mensaje de operación completa.

```
NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 777
O: oc(E/ps(ir))
```

Obsérvese que esto presupone un "Paquete línea europea" designado por el nombre "E". El nombre del paquete podría omitirse si se trata del paquete por defecto.

- 6) El IPAT señala a la LE V5 que los impulsos se han aplicado.
- 7) La LE V5 genera entonces los tonos FSK dentro de banda y los envía a la terminación aaln/1.
- 8) El MTA aplica los tonos FSK dentro de banda a la línea telefónica ordinaria (POTS) analógica aaln/1.
- 9) La LE V5 deja transcurrir un lapso de 200 ms después de finalizado el tono FSK (para satisfacer los requisitos mínimos de ETSI EN 300 659-1), después de lo cual genera una petición de señal por impulsos con timbre cadenciado en un mensaje al IPAT.
- 10) El IPAT convierte el timbre cadenciado codificado en binario en un número decimal comprendido entre 0 y 127.

- 11) Suponiendo que el valor de timbre cadenciado se convierte en el número decimal "0":

```
RQNT 540 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 778
S: E/cr(0)
```

- 12) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 540 OK
```

- 13) El MTA consulta el cuadro de señales de timbre que se le ha suministrado, en búsqueda de la definición cr(0) de la frecuencia de timbre y la cadencia de timbre, y la aplica a los terminales a-b para la presencia de la línea aaln/1 en el MTA.

Esta cadencia continúa hasta que el MTA detecta la condición de descolgado, en cuyo instante comienza la secuencia de conexión NCS, o hasta que el IPAT emita un mensaje de desconexión.

VIII.7.2 Petición de señal por impulsos

VIII.7.2.1 Petición de señal por impulsos en el caso de señal por impulsos con bucle abierto

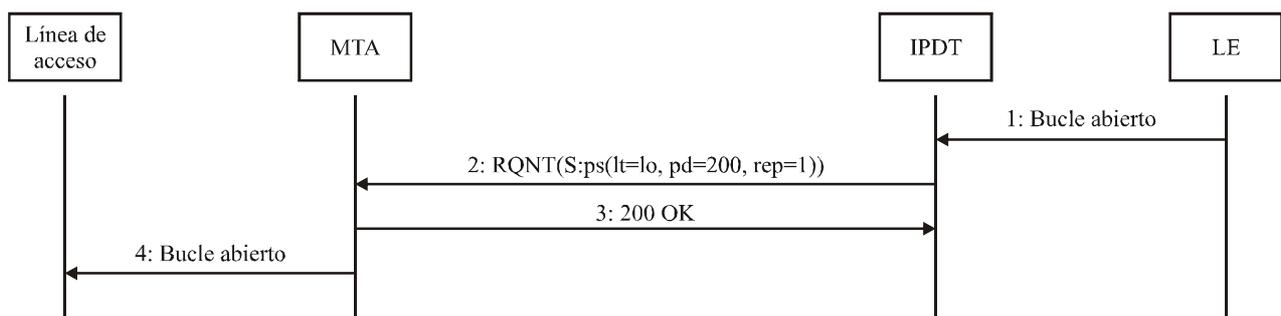
- 1) La LE V5 incluye una petición de señal por impulsos con bucle abierto en un mensaje al IPAT.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea y la duración de los impulsos atendiendo a los parámetros suministrados por el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada.

```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 795
S: E/ps(lt=10, pd=200, rep=1)
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 525 OK
```

- 4) El MTA aplica una condición de bucle abierto durante 200 milisegundos a la línea de acceso del abonado.



J.162_FVIII.4

Figura VIII.4/J.162 – Petición de señal por impulsos

VIII.7.2.2 Señal por impulsos con acuse de comienzo

Este flujo de llamada ilustra una petición de señal por impulsos, con múltiples impulsos, y en la cual el conmutador ha pedido que se le avise cuando la señal comienza a aplicarse a la línea de acceso del abonado.

- 1) La LE V5 solicita un bucle abierto con múltiples impulsos y acuse de comienzo.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea, duración del impulso y periodo del impulso atendiendo a los parámetros suministrados por

el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada, que incluye el número de repeticiones de impulsos aplicadas por la LE V5. El IPAT "recordará" que el conmutador ha pedido acuse de comienzo.

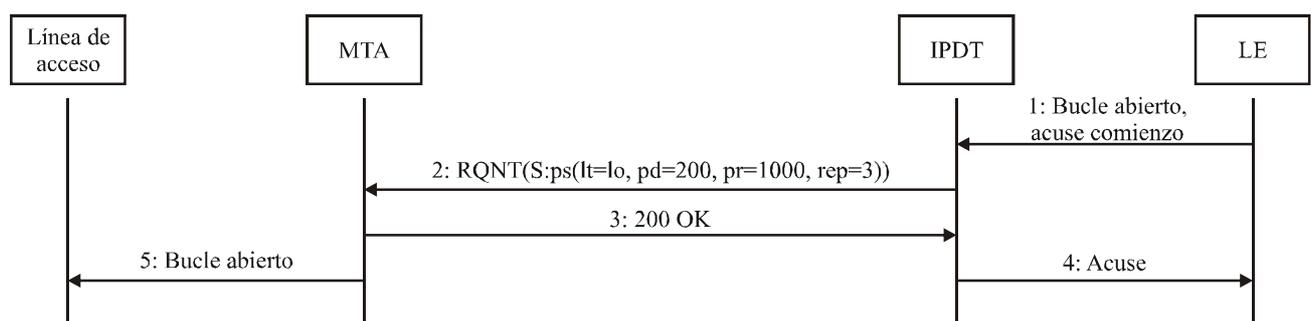
```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 919
S: E/ps(lt=1o, pd=200, pr=1000, rep=3)
```

3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 525 OK
```

4) El IPAT envía un acuse de comienzo a la LE V5.

5) El MTA comienza a aplicar impulsos de bucle abierto a la línea de acceso del abonado.



J.162_FVIII.5

Figura VIII.5/J.162 – Señal por impulsos con acuse de comienzo

VIII.7.2.3 Señal por impulsos con acuse de finalización

Este flujo de llamada ilustra una petición de señal por impulsos en la que la LE V5 ha solicitado que se le avise cuando se hayan aplicado todos los impulsos.

- 1) La LE V5 solicita un bucle abierto con múltiples impulsos y acuse de finalización.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea y la duración de los impulsos atendiendo a los parámetros suministrados por el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada, que incluye el número de repeticiones de impulsos suministrado por la LE V5. Puesto que la LE V5 también solicitó acuse de finalización, el IPAT incluye el parámetro operación completa en la señal de petición. A los efectos de este ejemplo se supone también que la LE V5 solicitó acuse de comienzo.

```
RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 942
S: E/ps(lt=1o, pd=200, pr=1000, rep=3)
R: oc
```

3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 525 OK
```

4) El MTA comienza a aplicar a la línea los impulsos solicitados.

5) 2º impulso.

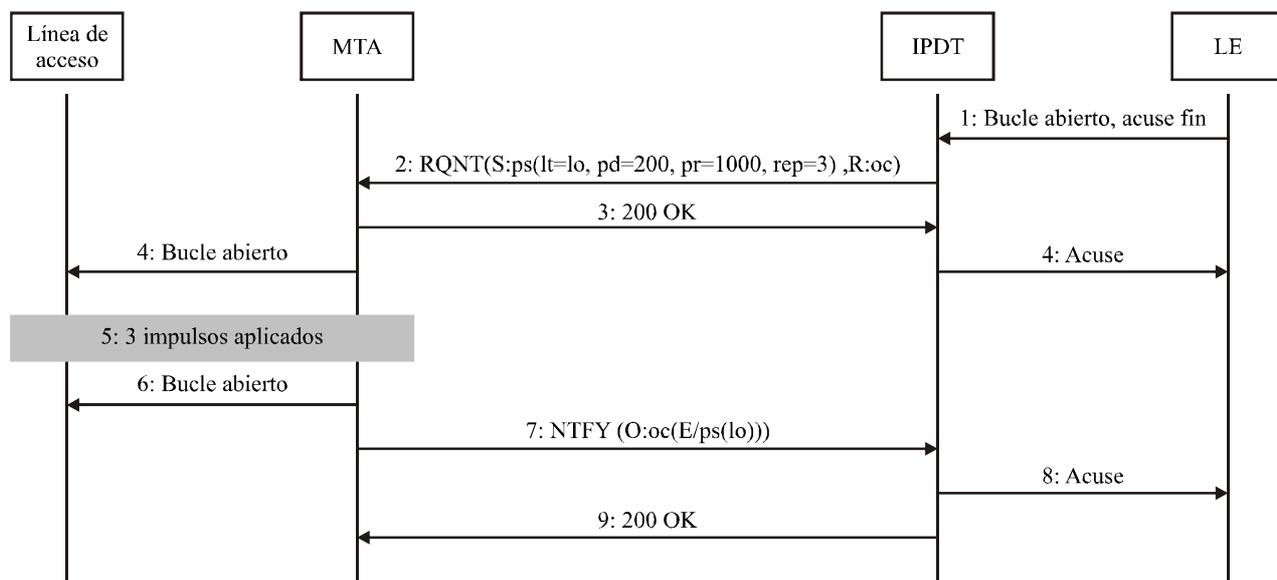
6) 3º impulso.

7) Una vez aplicado el último impulso, el MTA notifica al IPAT que la operación ha finalizado.

```
NTFY 1298 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 942
O: oc(E/ps(1o))
```

Obsérvese que esto presupone un "Paquete línea europea" designado por el nombre "E". El nombre del paquete podría omitirse si se trata del paquete por defecto.

- 8) El IPAT envía a la LE V5 el acuse solicitado.
- 9) El IPAT acusa recibo de la notificación del evento al MTA.



J.162_FVIII.6

Figura VIII.6/J.162 – Señal por impulsos con acuse de finalización

VIII.7.2.4 Señal por impulsos con acuse de finalización

Este flujo de señales ilustra una petición de señal por impulsos en la que la LE V5 ha solicitado que se le avise cuando se haya aplicado cada impulso.

- 1) La LE V5 solicita un bucle abierto con múltiples impulsos y acuse de los impulsos.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea y la duración de los impulsos atendiendo a los parámetros suministrados por el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada, que incluye el número de repeticiones de impulsos aplicados por la LE V5. Puesto que la LE V5 también solicitó el acuse de impulsos, el IPAT incluye una petición de señal incorporada para la señal pc.

```

RQNT 525 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 1111
S: E/ps(lt=lo, pd=200, pr=1000, rep=3)
R: E/pc
    
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.


```

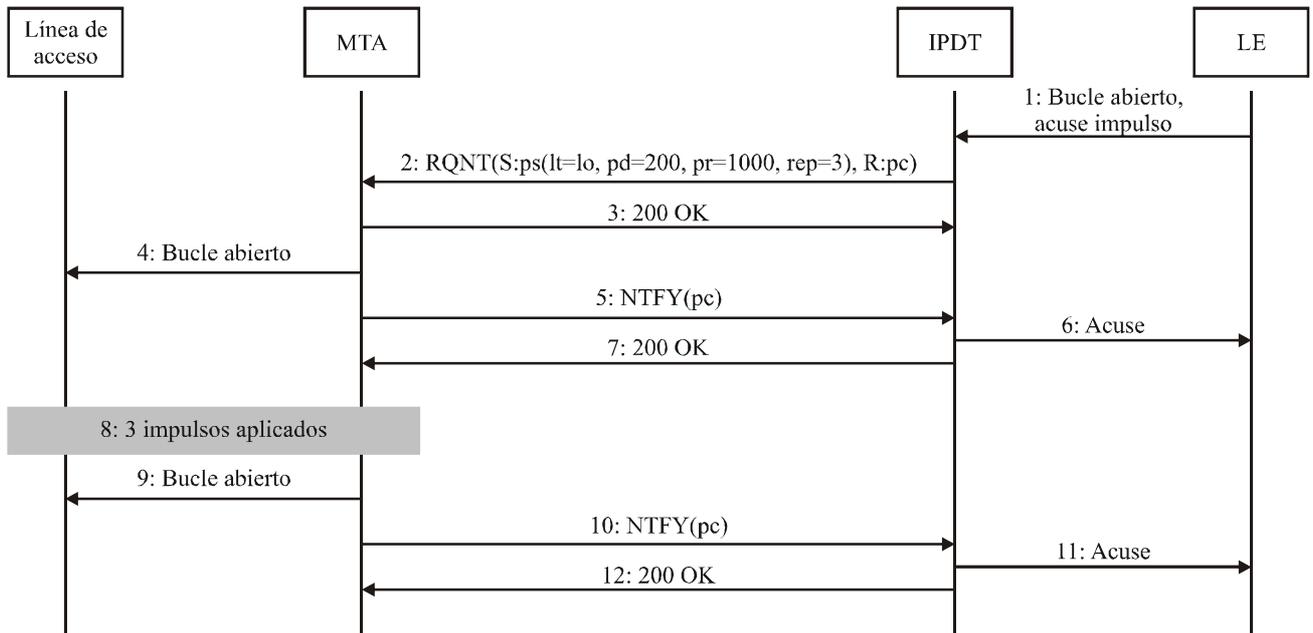
200 525 OK
            
```
- 4) El MTA aplica el primer impulso a la línea de acceso del abonado.
- 5) Una vez finalizada la aplicación del impulso, el MTA envía una notificación de evento al IPAT.

```

NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 1111
O: E/pc(lt)
    
```

- 6) El IPAT envía el acuse de impulso a la LE V5.

- 7) El IPAT acusa recibo de la notificación del evento. El IPAT no necesita enviar una nueva petición de notificación de finalización de impulso. Esta petición se mantiene en vigor hasta que finalice la generación de impulsos de cómputo.
- 8) El MTA continúa transmitiendo impulsos y notificando compleciones de impulsos.



J.162_FVIII.7

Figura VIII.7/J.162 – Señal por impulsos con acuse de impulso

VIII.7.2.5 Señal por impulsos – Impulso de cómputo con acuse de impulso

Este flujo de señales ilustra una petición de señal por impulsos en la que la LE V5 ha solicitado que se le avise cuando ha sido aplicado cada impulso. Se ha suministrado al MTA la frecuencia de los impulsos de cómputo.

- 1) La LE V5 solicita un bucle abierto con múltiples impulsos y acuse de los impulsos.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y genera una petición de señal NCS adecuada. Puesto que la LE V5 también solicitó el acuse de impulsos, el IPAT incluye el parámetro pc en la petición de señal.

```

RQNT 535 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 2345
S: E/ps(lt=em(+))
R: E/pc
  
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.
- 4) El MTA consulta su tabla de valores suministrados en el proceso de configuración para determinar la frecuencia y la amplitud de los impulsos de cómputo, así como las relaciones de tiempo por defecto, y aplica el primer impulso de cómputo a la línea de acceso del abonado.
- 5) Una vez finalizado el impulso, el MTA envía una notificación al IPAT.

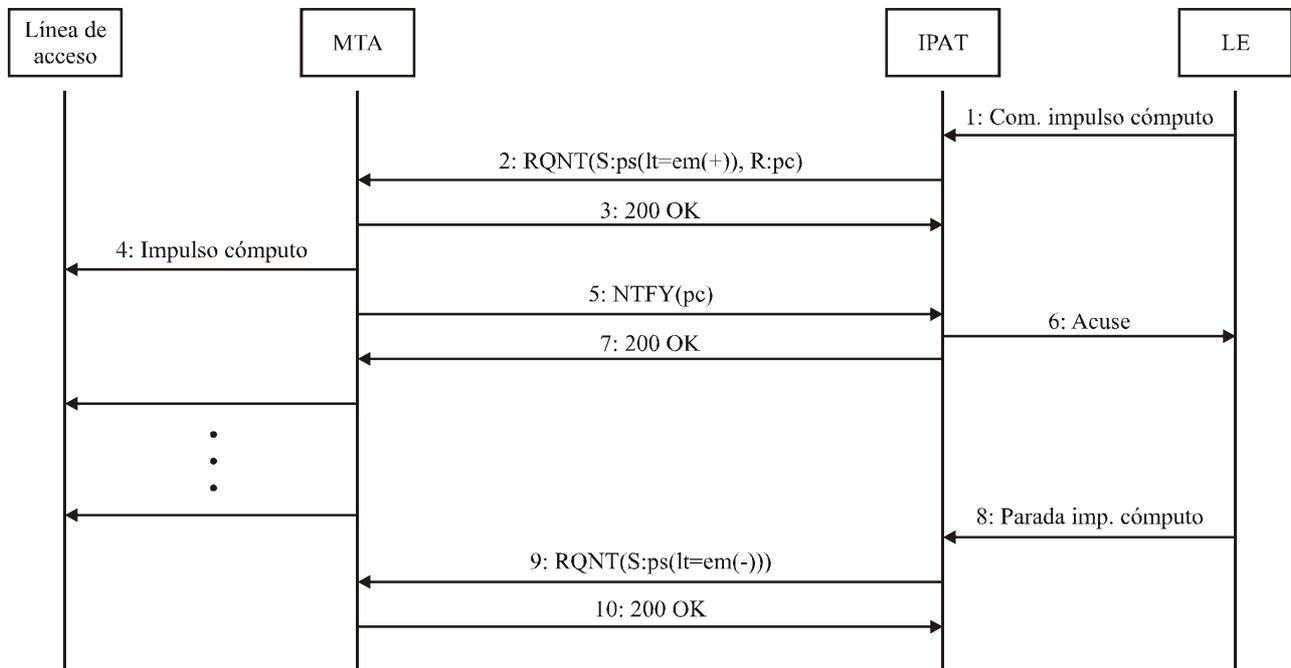
```

NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 535
O: pc(em)
  
```

- 6) El IPAT envía el acuse de impulso a la LE V5.

- 7) El IPAT acusa recibo de la notificación de evento.
- 8) El MTA continúa transmitiendo impulsos y notificando compleciones de impulsos hasta que la LE V5 discontinúa la generación de impulsos de cómputo:

```
RQNT 599 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
S: E/ps(lt=em(-))
```



J.162_FVIII.8

Figura VIII.8/J.162 – Cómputo con acuse de impulso

VIII.7.2.6 Señal por impulsos – Impulso de cómputo con acuse de impulso y con cambio de tarifa

Este flujo de llamada ilustra una petición de señal por impulsos en la que la LE V5 ha solicitado la aplicación de impulsos de cómputo con acuse. Una vez aplicados varios impulsos de la primera cadena, se invoca un cambio de tarifa. La frecuencia de los impulsos de cómputo se ha suministrado al MTA.

- 1) La LE V5 solicita la aplicación de impulsos de cómputo con múltiples impulsos y acuse de impulso.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea y la duración de los impulsos atendiendo a los parámetros suministrados por el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada, que incluye el número de repeticiones de impulsos aplicados por la LE V5. Puesto que la LE V5 también solicitó el acuse de impulsos, el IPAT incluye una petición de señal incorporada para la señal pc.

```
RQNT 545 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3579
S: E/ps(lt=em(+), pd=150, pr=1000)
R: E/pc
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 545 OK
```

4) El MTA consulta su tabla de valores suministrados para determinar la frecuencia y la amplitud de los impulsos de cómputo, así como las relaciones de tiempo por defecto (valores mínimos permitidos).

5) El IPAT retransmite el acuse de comienzo a la LE V5.
No puede haber los dos tipos de acuse: el acuse de comienzo y el acuse de impulso.

6) El MTA aplica el primer impulso de cómputo a la línea de acceso del abonado.

7) Una vez finalizado el impulso, el MTA envía una notificación de evento al IPAT.

```
NTFY 3981 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3579
O: pc(em)
```

8) El IPAT envía un acuse de impulso a la LE V5.

9) El IPAT acusa recibo de la notificación de evento. El IPAT no necesita enviar una nueva petición de notificación de finalización de impulso. Esta petición se mantiene en vigor hasta que haya finalizado la generación de impulsos de cómputo.

10) El MTA continúa transmitiendo impulsos y notificando compleciones de impulsos.

Como resultado de un cambio del estado de la llamada (por ejemplo, el comienzo de una llamada tripartita), la LE determina que se ha de aplicar una nueva tarifa. Basándose en la nueva tarifa, la LE determina una nueva velocidad de los impulsos de cómputo.

11) La LE V5 solicita la aplicación de impulsos de cómputo con una nueva cuenta de múltiples impulsos y acuse de comienzo.

12) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y determina el tratamiento de línea y la duración de los impulsos atendiendo a los parámetros suministrados por el conmutador, y genera una petición de señal NCS adecuada, que incluye el número de repeticiones de impulsos suministrados por la LE V5. Puesto que la LE V5 también solicitó el acuse de impulsos, el IPAT incluye una petición de señal incorporada para la señal pc. A los efectos de este ejemplo, se supone también que la LE V5 solicitó acuse de comienzo.

```
RQNT 547 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3581
S: E/ps(lt=em(+), pd=150, pr=500)
R: E/pc
```

13) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

```
200 547 OK
```

14) El MTA consulta su tabla de valores suministrados para determinar la frecuencia y la amplitud de los impulsos de cómputo, así como las relaciones de tiempo por defecto (valores mínimos permitidos).

15) El IPAT retransmite el acuse de comienzo a la LE V5.

16) El MTA aplica el primer impulso de cómputo a la línea de acceso del abonado con la nueva velocidad de impulsos.

17) Una vez finalizado el impulso, el MTA envía una notificación de evento al IPAT.

```
NTFY 791 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 3581
O: pc(em)
```

18) El IPAT envía el acuse de impulso a la LE V5.

19) El IPAT acusa recibo de la notificación de evento.

20) El MTA continúa transmitiendo impulsos y notificando compleciones de impulsos.

VIII.7.3 Aplicación de impulso de cómputo fijo, finalizada

Este flujo de llamada ilustra la aplicación de impulso de cómputo con notificación de operación finalizada (operación completa).

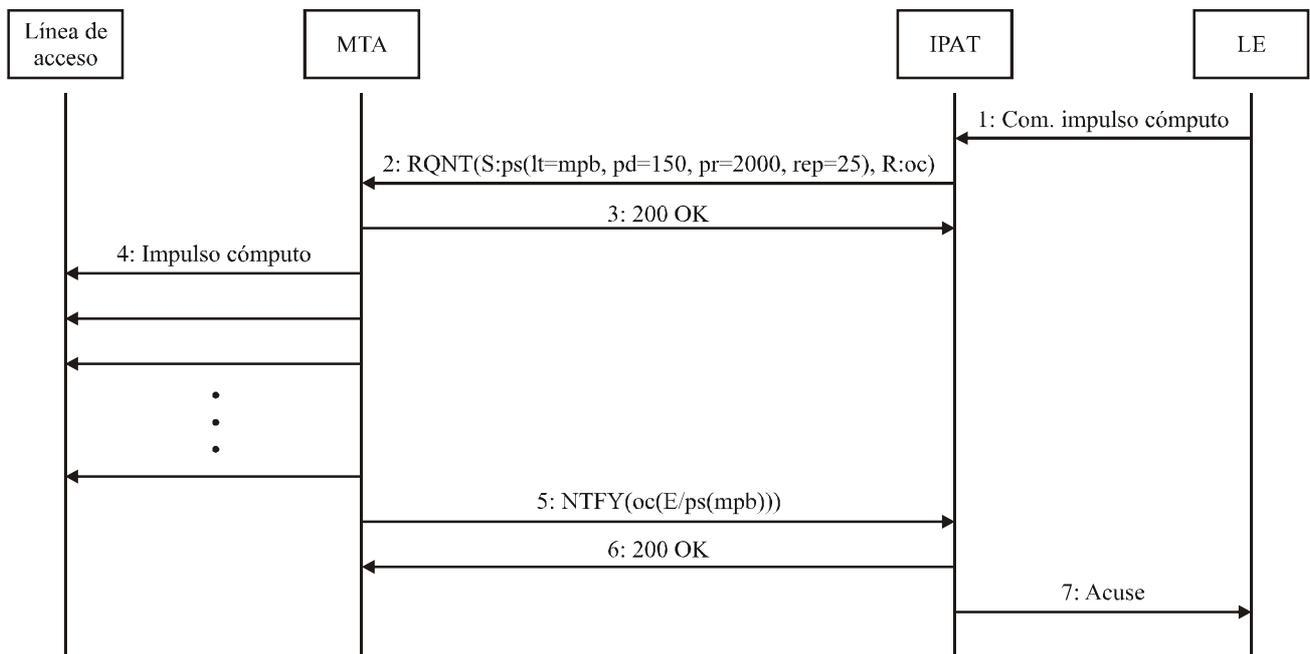
- 1) La LE solicita la aplicación de veinticinco (25) impulsos de cómputo a la línea de acceso del abonado, con una duración de impulso de 150 milisegundos y un intervalo de repetición de 2000 milisegundos. La frecuencia del impulso de cómputo se ha suministrado al MTA.
- 2) El IPAT solicita la aplicación de la señal de impulsos de cómputo por el MTA.

```
RQNT 2367 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 7632
S: E/ps(lt=mpb, pd=150, pr= 2000, rep=25)
R: oc, hu, hf
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición.
- 4) El MTA empieza aplicar los impulsos de cómputo a la línea de acceso del abonado.
- 5) En este ejemplo, la LE solicitó, en la petición inicial, la notificación cuando finalizara la operación, con el fin de generar el número fijo de impulsos de cómputo. En esta situación el MTA notifica al IPAT que la operación ha finalizado.

```
NTFY 12876 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 7632
O: oc(E/ps(mpb))
```

- 6) El IPAT acusa recibo de la notificación de evento.
- 7) El IPAT retransmite el acuse de finalización de señal por impulsos a la LE.



J.162_FVIII.9

Figura VIII.9/J.162 – Aplicación de impulso de cómputo fijo, finalizada

VIII.7.4 Tratamiento de línea Señal estacionaria

Tratamiento de línea Señal estacionaria – Polaridad inversa

Este flujo de llamada ilustra una petición de señal estacionaria en la cual la LE V5 ha solicitado que se aplique polaridad inversa a los terminales de telefonía ordinaria a-b.

- 1) La LE V5 incluye una petición de señal estacionaria con polaridad inversa en un mensaje al IPAT.
- 2) El IPAT convierte el mensaje V5 codificado en binario y hace corresponder el mensaje de tratamiento por polaridad inversa codificado en binario al mensaje lt de NCS, y envía el mensaje de tratamiento de línea al MTA.

```
RQNT 550 aaln/1@rgw.mso.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
S: E/ss(lt=rp)
```

- 3) El MTA acusa recibo de la petición de señal.

200 550 OK
- 4) El MTA aplica la polaridad inversa a los terminales a-b mientras que la línea aaln/1 esté presente el MTA.

Apéndice IX

Soporte del cómputo de las comunicaciones para NCS de IPCablecom

IX.1 Objetivos

Como se describe en EPC-ReqDoc-V10-0501 (mayo de 2001): "European Requirements for the Delivery of Time-critical Services over Cable Television Networks using IPCablecom" (Requisitos europeos para la prestación de servicios críticos con respecto al tiempo a través de redes de televisión por cable que utilizan IPCablecom), el cómputo de las comunicaciones mediante equipo físico es un requisito para el soporte de líneas analógicas en un entorno IP Cable. En este apéndice se describe un paquete para la transmisión automática, a través de líneas analógicas, de impulsos de cómputo generados por un equipo físico. También se incluyen flujos de llamada específicos del cómputo de las comunicaciones.

NOTA – La descripción de un paquete medidor automático autónomo de las comunicaciones presentada en este apéndice y la descrita en el apéndice VIII son iguales, con toda intención, y deben mantenerse alineadas. Las señales de impulsos del dispositivo de cómputo descritas en el apéndice VIII y las descritas en el presente apéndice son equivalentes y guardan una relación de correspondencia biunívoca: E/ps(lt=em) corresponde directamente a am/em y E/ps(mpb) corresponde directamente a am/mpb, y a la inversa. Estas señales aceptan el mismo uso de parámetros en ambos paquetes.

Un aspecto que se examinó en relación con la generación de este paquete fue el de desacoplar la pasarela de medios del conocimiento de índole monetaria. La unidad de tarificación varía según el mercado. La pasarela de medios no debe estar obligada a saber el valor que corresponde a un impulso (unidades monetarias).

IX.2 Paquete cómputo automático

El paquete cómputo automático está destinado a satisfacer los requisitos de las pasarelas de medios con líneas analógicas configuradas para la telefonía general, con una capacidad adicional para la transmisión automática de los impulsos de cómputo de las comunicaciones.

Las características de los impulsos (tipo, duración, duración mínima de la pausa de los impulsos) dependen del mercado (EN 300 001) y no cambian en el curso de una llamada. Al no incluir características de impulso en el mensaje de protocolo de controlador de pasarela de medios (MGCP), el paquete conserva la capacidad para soportar cualquier tipo de impulso de cómputo en cualquier mercado. Este paquete presupone que las características del impulso están provistas (en MIB) en la pasarela de medios.

Este paquete presupone asimismo que la acumulación se hace en el equipo en las instalaciones del cliente (CPE, *customer's premises equipment*). El paquete no necesita que la pasarela de medios lleve la cuenta del número de impulsos generados.

El paquete presupone que las pasarelas de medios son fiables en lo que respecta a la generación de los impulsos. No incluye información de retorno (eventos, propiedades, parámetros estadísticos) sobre el número de impulsos generados en el curso de una llamada.

IX.2.1 Nombre del paquete

Nombre del paquete: am

Versión: 1

Las señales y eventos de cómputo TENDRÁN siempre como prefijo el nombre de paquete "am".

IX.2.2 Opciones de conexión local

Ninguna.

IX.2.3 Eventos y señales

Este paquete introduce dos señales.

Cuadro IX.1/J.162 – Señales en el paquete de cómputo

Símbolo	Definición	R	Tipo	Duración
em	habilitar cómputo		OO	n/a
mpb	ráfaga de impulsos de cómputo		BR	n/a
R	Aparece una "x" en esta columna si el evento lo puede pedir el agente de llamada. También se puede incluir una "S" si es posible hacer una auditoría del estado del evento. Una "C" indica que el evento se puede detectar en una conexión.			
Tipo	Si no aparece ningún símbolo en esta columna para un evento, el evento no puede ser señalado por una instrucción del agente de llamada. En otro caso, los siguientes símbolos identifican el tipo de evento: OO Señal activo/inactivo (<i>on/off</i>) TO Señal de temporización (<i>timeout</i>) BR Señal breve (<i>brief</i>)			
Duración	Especifica la duración de las señales TO. Si no se especifica una duración, se supone que la temporización por defecto es infinita.			

IX.2.3.1 Señal de ráfaga de impulsos de cómputo

Nombre de la señal: am/mpb

Tipo de la señal: Breve

La señal de impulso de cómputo se utiliza para señalar intento de llamada, establecimiento de comunicación y tarifas adicionales. Solicita la generación de un número fijo de impulsos de cómputo en una línea analógica. Obsérvese que la señal de impulso de cómputo puede utilizarse también para pedir la generación de un solo impulso de cómputo.

Parámetros adicionales:

- *Cuenta de impulsos*

ParameterID: rep

Tipo: entero, rep > 0

Valor por defecto: 1

Este parámetro especifica el número de impulsos de cómputo que habrá de aplicarse a la línea. El MTA GENERARÁ impulsos hasta alcanzar el total de impulsos.

El valor por defecto de este parámetro es 1, que SE APLICARÁ si se omite el parámetro.

- *Intervalo de repetición de impulsos*

ParameterID: pr

Tipo: entero, pr > 0

Valor por defecto: 1000

Este parámetro especifica el intervalo en milisegundos entre repeticiones de impulsos de cómputo en la línea. Representa el tiempo que DEBERÍA transcurrir entre el principio de un impulso y el principio del impulso siguiente.

El valor por defecto de este parámetro es 1000 ms, que SE APLICARÁ si se omite el parámetro.

Se puede incluir una petición de señal de ráfaga de impulsos de cómputo en una petición de señal que permita la generación de impulsos de cómputo, por ejemplo, para aplicar una tarificación inicial a una llamada. Cuando esto sucede, el MTA APLICARÁ la ráfaga de impulsos de cómputo al punto extremo, completamente, y después comenzar a generar impulsos de cómputo normales.

Puesto que la señal de ráfaga de impulsos de cómputo es una señal de tipo breve, todos los impulsos especificados para la petición (**rep=n**) SE APLICARÁN, incluso si el abonado cuelga durante la ráfaga.

Se considera un error la recepción, por un MTA, de una señal de ráfaga de impulsos de cómputo estando colgado el aparato. En este caso SE DEVOLVERÁ un código de error 402 (teléfono colgado).

La señal am/mpb SE APLICARÁ a los puntos extremos, NO a las conexiones.

IX.2.3.2 Señal habilitar cómputo

Nombre de la señal: am/em

Tipo de la señal: Activo/Inactivo (*on/off*)

Esta señal pone en marcha la generación automática de impulsos de cómputo en la línea analógica. Se utiliza para señalar una tarificación de llamada basada en el tiempo, normal. El primer impulso de una tarificación llamada se TRANSMITIRÁ inmediatamente después de recibida la señal em.

Parámetros adicionales:

- *Intervalo de repetición de impulsos*

ParameterID: pr

Tipo: entero, pr > 0

Valor por defecto: 1000

Este parámetro especifica el intervalo en milisegundos entre repeticiones de impulsos de cómputo en la línea. Representa el tiempo que DEBERÍA transcurrir entre el principio de un impulso y el principio del impulso siguiente. El MTA CONTINUARÁ generando impulsos hasta que reciba una nueva señal am/em o se desactive expresamente la señal em.

Si una línea pasa al estado colgado, el MTA DEBERÍA inhabilitar los impulsos de cómputo en previsión del establecimiento de una nueva comunicación (el CPE retorna al estado descolgado para una nueva llamada).

El valor por defecto de este parámetro es 1000 ms, que se APLICARÁ si se omite el parámetro.

Las señales habilitar cómputo son mutuamente excluyentes, por lo que sólo una de ellas PODRÁ estar activa en un momento dado. Si llega una nueva señal am/em, REEMPLAZARÁ a cualquier señal am/em anterior.

En el curso de una llamada se puede producir una petición de señal de ráfaga de impulsos de cómputo, por ejemplo para tener en cuenta una acción tarificable del abonado. Cuando esto sucede, el MTA SUSPENDERÁ la generación de impulsos de cómputo normales y APLICARÁ las señales de ráfaga de impulsos de cómputo. Seguidamente, el MTA reanudará la generación de impulsos de cómputo normales sin que necesite recibir del agente de llamada una nueva petición de "habilitar cómputo". El agente de llamada COMPENSARÁ los impulsos de cómputo normales que no se emitieron durante la ráfaga, incluyendo esos impulsos en la cuenta de los impulsos de ráfaga.

Se considera que se ha producido un error cuando un MTA recibe una señal de impulsos de cómputo estando el aparato colgado. En esos casos el sistema DEVOLVERÁ el código de error 402 (teléfono colgado).

La instrucción para desactivar la señal "habilitar impulsos de cómputo" es am/em(-). La recepción de una señal de impulsos de cómputo desactivada estando el teléfono colgado NO PRODUCIRÁ un error.

La señal am/em se APLICARÁ a puntos extremos, NO a conexiones.

IX.2.4 Propiedades

Ninguna.

IX.2.5 Parámetros estadísticos

Ninguno.

IX.2.6 Procedimientos

Ninguno.

IX.3 Casos de utilización, ejemplo de flujos de llamada

IX.3.1 Impulso de cómputo estando el teléfono descolgado

El agente de llamada ordena al MTA que aplique un solo impulso. Si se omite el parámetro "rep", tomará el valor por defecto 1. El teléfono está descolgado.

```
RQNT 309 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 860
S: am/mpb
```

El MTA confirma.

```
200 309 OK
```

IX.3.2 Impulso de cómputo estando el teléfono colgado

El agente de llamada ordena al MTA que aplique un solo impulso mientras el teléfono este colgado.

```
RQNT 310 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 870
S: am/mpb
```

El MTA rechaza la petición.

```
402 310 phone on-hook
```

IX.3.3 Tarificación de llamada normal

El agente de llamada ordena al MTA que aplique una tarificación de llamada normal de un impulso cada 12 segundos.

```
RQNT 311 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 880  
S: am/em(pr=12000)
```

El MTA confirma.

```
200 311 OK
```

IX.3.4 Tarificación de establecimiento de comunicación

El agente de llamada ordena al MTA que aplique una ráfaga de impulsos de 33 impulsos.

```
RQNT 321 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 881  
S: am/mpb(rep=33)
```

El MTA confirma.

```
200 321 OK
```

Después, el agente de llamada ordena al MTA que aplique una tarificación de llamada normal de un impulso cada 5 segundos.

```
RQNT 322 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 882  
S: am/em(pr=5000)
```

El MTA confirma.

```
200 322 OK
```

Obsérvese que el agente de llamada tiene la opción de aplicar ambas señales en una sola petición:

```
RQNT 323 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 883  
S: am/mpb(rep=33), am/em(pr=5000)
```

El MTA confirma.

```
200 323 OK
```

IX.3.5 Cambio de tarifa en el curso de la llamada

El agente de llamada ordena al MTA que aplique una tarificación de llamada normal de un impulso cada 8 segundos.

```
RQNT 331 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0  
X: 884  
S: am/em(pr=8000)
```

El MTA confirma.

```
200 331 OK
```

Más adelante, cuando la llamada prosigue y pasa a una hora del día diferente, la tarifa cambia. El agente de llamada ordena al MTA que aplique un impulso cada 12 segundos.

```
RQNT 332 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 885
S: am/em(pr=12000)
```

El MTA confirma.

```
200 332 OK
```

IX.3.6 Tarificación adicional en el curso de la llamada

Supóngase que una llamada ha sido encaminada inicialmente hacia un anuncio. El agente de llamada ordena al MTA que aplique un impulso cada 10 segundos.

```
RQNT 341 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 886
S: am/em(pr=10000)
```

El MTA confirma.

```
200 341 OK
```

Más adelante, cuando la llamada se transfiere a un operador, se aplica una tarificación adicional. El agente de llamada ordena al MTA que aplique, de una sola vez, una ráfaga de 20 impulsos, sin que ello afecte a la tarificación de llamada normal.

```
RQNT 342 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
X: 887
S: am/mpb(rep=20)
```

El MTA confirma.

```
200 342 OK
```

IX.3.7 Fin de la llamada

Una vez finalizada la llamada, el agente de llamada ordena al MTA que suprima la conexión y desactive la tarificación de llamada normal.

```
DLCX 351 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
C: abcd
S: am/em(-)
```

El MTA confirma.

```
250 351 OK
```

IX.3.8 Auditar punto extremo

El estado de las señales breves no se puede conocer en auditoría. De acuerdo con la especificación de MGCP, las señales breves que se están transmitiendo en un momento dado no se incluyen en la respuesta a una auditoría de petición de señal.

El estado de las señales activo/inactivo (*on/off*) se puede conocer en auditoría. Si la instrucción "Auditar punto extremo" pide RequestedInfo=SignalRequests, el MTA DEVOLVERÁ una lista de las señales activo/inactivo que están "activas" ("On") en ese momento para el punto extremo (con o sin parámetros).

El agente de llamada hace una auditoría del punto extremo.

```
AUEP 361 aaln/1@mg23.whatever.net MGCP 1.0 NCS 1.0
F: S
```

La respuesta indica que se está aplicando una señal de tarificación de llamada normal.

200 361 OK
S: am/em(pr=10000)

IX.4 Términos

IX.4.1 tarificación: Número de unidades de tarificación (se utiliza para evaluar un evento tarificable, por ejemplo un servicio de telecomunicación).

IX.4.2 unidad de tarificación: Elemento de base del proceso de tarificación; se expresa como unidades de impulsos de cómputo o por un valor monetario.

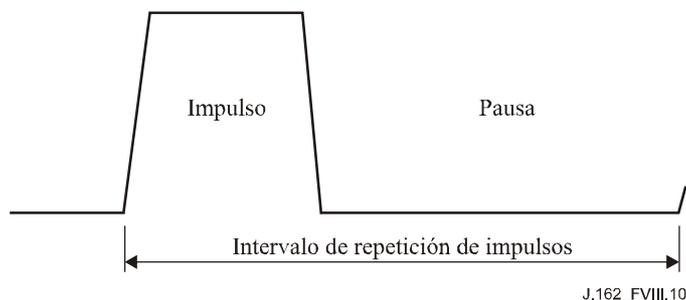
IX.4.3 tarificación adicional: Tarificación individual que se añade a la tarificación que se está aplicando, pero sin modificarla.

IX.4.4 tarifa: Conjunto de parámetros utilizados a los efectos de tarificación para calcular las unidades de tarificación que habrán de aplicarse al servicio de telecomunicación o grupo de servicios de telecomunicación que se utilice. Una tarifa está constituida por un arancel.

IX.4.5 arancel: Lista que comprende hasta cuatro subtarifas consecutivas que habrán de aplicarse a la tarificación del evento de comunicación. Las subtarifas se aplican desde el principio del evento de comunicación, consecutivamente, en el orden en que aparecen en la lista. La última subtarifa puede tener una duración ilimitada.

IX.4.6 subtarifa: Dentro de un arancel, una unidad de tarificación por unidad de tiempo. Cada subtarifa tiene su propia duración y su propia unidad de tarificación.

IX.4.7 impulso de cómputo: Una señal periódica, cadenciada, con un periodo activo y un periodo inactivo. Los tres tipos más corrientes de impulsos de cómputo son: impulso de 12 kHz, impulso de 16 kHz e impulso de polaridad inversa.



IX.4.8 MIB: Base de información de gestión (MIB, *management information base*).

IX.4.9 intervalo de repetición de impulsos: Varía según la tarificación: cuanto mayor es la tarificación, más corto es el intervalo de repetición de impulsos.

IX.4.10 periodo-activo (impulso): De longitud fija; no obstante, su duración depende de las especificaciones de cada país. Véase EN 300 001 V1.5.1 (1998-10), sección 1.7.8.

IX.4.11 periodo-inactivo (pausa): Varía según el intervalo de repetición de impulsos; su duración mínima depende de las especificaciones de cada país. Véase EN 300 001 V1.5.1 (1998-10), sección 1.7.8.

Apéndice X

Gramática ABNF para la señalización de llamada de red (NSC)

En la norma RFC 3435 se describe formalmente la sintaxis del protocolo MGCP conforme a la "Forma Bakus Naur – BNF – ampliada para especificaciones de sintaxis". Es la referencia para crear sistemas compatibles. Este apéndice contiene una copia de la sintaxis del protocolo MGCP, con aclaraciones que indican la posibilidad de aplicación a las especificaciones PacketCable.

Las implementaciones DEBERÍAN ajustarse a las secciones de esta gramática ABNF que tienen que ver con sus especificaciones respectivas, es decir, NCS, TGCP. Se señala que la gramática NCS y/oTGCP son distintas de la gramática MGCP en algunas codificaciones de parámetros (por ejemplo, petición incorporada, mapas de dígitos, extensión de nombres de proveedores).

Se utilizan cinco tipos de anotaciones para distinguir cuatro casos diferentes:

- 1) El lenguaje del RFC se ha modificado para tener en cuenta los requisitos NCS y TGCP.
- 2) El lenguaje del RFC sólo vale para NCS (y posiblemente MGCP).
- 3) El lenguaje del RFC sólo vale para TGCP (y posiblemente MGCP).
- 4) El lenguaje del RFCi sólo vale para NCS y TGCP.
- 5) El lenguaje del RFCi sólo vale para MGCP.

Se ha utilizado un tipo de letra diferente para indicar el lenguaje en cada caso, como se indica a continuación.

```
;Modificación de la gramática RFC 3435 para tener en cuenta NCS y TGCP  
;El texto en negrita sólo vale para NCS (y posiblemente MGCP)  
;El texto en cursiva sólo vale para TGCP (y posiblemente MGCP)  
;El texto en cursiva y negrita sólo vale para NCS y TGCP  
;El texto en gris sólo vale para MGCP
```

```
MGCPMessage = MGCPCommand / MGCPResponse  
MGCPCommand = MGCPCommandLine 0*(MGCPParameter) [EOL *SDPInformation]  
MGCPCommandLine = MGCPVerb 1*(WSP) transaction-id 1*(WSP)  
                    endpointName 1*(WSP) MGCPversion EOL  
MGCPVerb = "EPCF" / "CRCX" / "MDCX" / "DLCX" / "RQNT"  
           / "NTFY" / "AUEP" / "AUCX" / "RSIP" / extensionVerb  
extensionVerb = ALPHA 3(ALPHA / DIGIT) ; experimental starts with X  
transaction-id = 1*9(DIGIT)
```

```
endpointName      = LocalEndpointName "@" DomainName  
LocalEndpointName = LocalNamePart 0*("/" LocalNamePart)  
LocalNamePart     = AnyName / AllName / NameString  
AnyName           = "$"  
AllName           = "*"   
NameString        = 1*(range-of-allowed-characters)  
; VCHAR except "$", "*", "/", "@"  
range-of-allowed-characters = %x21-23 / %x25-29 / %x2B-2E  
                             / %x30-3F / %x41-7E
```

```
DomainName = 1*255(ALPHA / DIGIT / "." / "-") ; as defined  
           / "#" number ; in RFC 821  
           / "[" IPv4address / IPv6address "]" ; see RFC 2373
```

```
; Rewritten to ABNF from RFC 821  
number = 1*DIGIT
```

```

;From RFC 2373
IPv6address = hexpart [ ":" IPv4address ]
IPv4address = 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT "." 1*3DIGIT
; this production, while occurring in RFC2373, is not referenced
; IPv6prefix = hexpart "/" 1*2DIGIT
hexpart = hexseq / hexseq ":" [ hexseq ] / ":" [ hexseq ]
hexseq = hex4 *( ":" hex4 )
hex4 = 1*4HEXDIG

MGCPversion = "MGCP" 1*(WSP) 1*(DIGIT) "." 1*(DIGIT)
                [1*(WSP) ProfileName]
ProfileName = "NCS 1.0" ; For NCS
                / "TGCP 1.0" ; For TGCP
                / VCHAR *( WSP / VCHAR )

MGCPPparameter = ParameterValue EOL

; Check infoCode if more parameter values defined
; Most optional values can only be omitted when auditing
ParameterValue = ("K" ":" 0*(WSP) [ResponseAck])
                / ("B" ":" 0*(WSP) [BearerInformation])
                / ("C" ":" 0*(WSP) CallId)
                / ("I" ":" 0*(WSP) [ConnectionId])
                / ("N" ":" 0*(WSP) [NotifiedEntity])
                / ("X" ":" 0*(WSP) [RequestIdentifier])
                / ("L" ":" 0*(WSP) [LocalConnectionOptions])
                / ("M" ":" 0*(WSP) ConnectionMode)
                / ("R" ":" 0*(WSP) [RequestedEvents])
                / ("S" ":" 0*(WSP) [SignalRequests])
                / ("D" ":" 0*(WSP) [DigitMap] ; For NCS (and MGCP)
                / ("O" ":" 0*(WSP) [ObservedEvents])
                / ("P" ":" 0*(WSP) [ConnectionParameters])
                / ("E" ":" 0*(WSP) ReasonCode)
                / ("Z" ":" 0*(WSP) [SpecificEndpointID])
                / ("Z2" ":" 0*(WSP) SecondEndpointID)
                / ("I2" ":" 0*(WSP) SecondConnectionID)
                / ("F" ":" 0*(WSP) [RequestedInfo])
                / ("Q" ":" 0*(WSP) QuarantineHandling)
                / ("T" ":" 0*(WSP) [DetectEvents])
                / ("RM" ":" 0*(WSP) RestartMethod)
                / ("RD" ":" 0*(WSP) RestartDelay)
                / ("A" ":" 0*(WSP) [Capabilities])
                / ("ES" ":" 0*(WSP) [EventStates])
                / ("PL" ":" 0*(WSP) [PackageList] ; Auditing only
                / ("MD" ":" 0*(WSP) MaxMGCPDatagram ; Auditing only
                / (extensionParameter ":" 0*(WSP) [parameterString])
                / VersionSupported ; NCS and TGCP - response only
                / MaxEndpointIds ; NCS and TGCP
                / NumEndpoints ; NCS and TGCP - response only

; <extensionParameter> ":" parameterString defined by NCS and TGCP
VersionSupported = "VS" ":" MGCPversion *( "," 0*(WSP) MGCPversion)
MaxEndpointIds = "ZM" ":" 0*(WSP) 1*16(DIGIT)
NumEndpoints = "ZN" ":" 0*(WSP) 1*16(DIGIT) ; Responses only

; A final response may include an empty ResponseAck
ResponseAck = confirmedTransactionIdRange
                *( "," 0*(WSP) confirmedTransactionIdRange )

```

```

confirmedTransactionIdRange = transaction-id ["-" transaction-id]

BearerInformation = BearerAttribute 0*("," 0*(WSP) BearerAttribute)
BearerAttribute   = ("e" ":" BearerEncoding)
                  / (BearerExtensionName [":" BearerExtensionValue])
BearerExtensionName = PackageLCOExtensionName
BearerExtensionValue = LocalOptionExtensionValue
BearerEncoding = "A" / "mu"
CallId = 1*32(HEXDIG)

; The audit request response may include a list of identifiers
ConnectionId = 1*32(HEXDIG) 0*("," 0*(WSP) 1*32(HEXDIG))
SecondConnectionID = ConnectionId

NotifiedEntity = [LocalName "@"] DomainName [":" portNumber]
LocalName = 1*(LocalCallAgentNameCharacters)
LocalCallAgentNameCharacters = %x21-3F / %x41-7E ;VCHAR except "@"

portNumber = 1*5(DIGIT)

RequestIdentifier = 1*32(HEXDIG)

LocalConnectionOptions = LocalOptionValue 0*(WSP)
                       0*("," 0*(WSP) LocalOptionValue 0*(WSP))
LocalOptionValue = ("p" ":" packetizationPeriod)
                  / ("a" ":" compressionAlgorithm)
                  / ("b" ":" bandwidth) ; Only for capabilities in
                  ; NCS and TGCP
                  / ("e" ":" echoCancellation)
                  / ("gc" ":" gainControl)
                  / ("s" ":" silenceSuppression)
                  / ("t" ":" typeOfService)
                  / ("r" ":" resourceReservation)
                  / ("k" ":" encryptiondata)
                  / ("nt" ":" ( typeOfNetwork /
                               supportedTypeOfNetwork))
                  / (LocalOptionExtensionName
                     [":" LocalOptionExtensionValue])
                  / MPacketizationPeriod ; NCS and TGCP only
                  / RTPCiphersuite ; NCS and TGCP only
                  / RTCPciphersuite ; NCS and TGCP only
                  / DQoSGateID ; NCS only
                  / DQoSReservation ; NCS only
                  / DQoSResourceID ; NCS only
                  / DQoSReserveDestination ; NCS only
                  / CallContentId ; TGCP only
                  / CallContentDestination ; TGCP only

Capabilities = CapabilityValue 0*(WSP)
             0*("," 0*(WSP) CapabilityValue 0*(WSP))
CapabilityValue = LocalOptionValue
                / ("v" ":" supportedPackages)
                / ("m" ":" supportedModes)

PackageList = pkgNameAndVers 0*("," pkgNameAndVers)
pkgNameAndVers = packageName ":" packageVersion
packageVersion = 1*(DIGIT)

; For NCS and TGCP, range format is only allowed for capabilities
; and not for LocalConnectionOptions.

```

```

packetizationPeriod = 1*4(DIGIT) ["-" 1*4(DIGIT)]
compressionAlgorithm = algorithmName 0*("; " algorithmName)
algorithmName       = 1*(SuitableLCOCharacter)
bandwidth           = 1*4(DIGIT) ["-" 1*4(DIGIT)]
echoCancellation    = "on" / "off"
gainControl         = "auto" / ["-"] 1*4(DIGIT)
silenceSuppression = "on" / "off"
typeOfService       = 1*2(HEXDIG) ; 1 hex only for capabilities
resourceReservation = "g" / "cl" / "be"

; encryption parameters are coded as in SDP (RFC 2327)
; NOTE: encryption key may contain an algorithm as specified in RFC 1890
encryptiondata = ( "clear" ":" encryptionKey )
                / ( "base64" ":" encodedEncryptionKey )
                / ( "uri" ":" URIToObtainKey )
                / ( "prompt" ) ; defined in SDP, not usable in MGCP!
encryptionKey = 1*(SuitableLCOCharacter) / quotedString
; See RFC 2045
encodedEncryptionKey = 1*(ALPHA / DIGIT / "+" / "/" / "=")
URIToObtainKey = 1*(SuitableLCOCharacter) / quotedString

typeOfNetwork = "IN" / "ATM" / "LOCAL" / OtherTypeOfNetwork
; Registered with IANA - see RFC 2327
OtherTypeOfNetwork = 1*(SuitableLCOCharacter)
supportedTypeOfNetwork = typeOfNetwork *("; " typeOfNetwork)
supportedModes = ConnectionMode 0*("; " ConnectionMode)

supportedPackages = packageName 0*("; " packageName)

packageName = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN) ; Hyphen neither first or last

LocalOptionExtensionName = VendorLCOExtensionName
                          / PackageLCOExtensionName
                          / OtherLCOExtensionName
VendorLCOExtensionName = "x" ("+" / "-") 1*32(SuitableExtLCOCharacter)
PackageLCOExtensionName = packageName "/"
                        1*32(SuitablePkgExtLCOCharacter)
; must not start with "x-" or "x+"
OtherLCOExtensionName = 1*32(SuitableExtLCOCharacter)

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by NCS/TGCP
MPacketizationPeriod = "mp" ":" multiplepacketizationPeriod
multiplepacketizationPeriod = mpPeriod 0*("; " mpPeriod)
mpPeriod = 1*4(DIGIT) / HYPHEN

RTPciphersuite = "sc-rtp" ":" ciphersuite
RTCPciphersuite = "sc-rtcp" ":" ciphersuite
ciphersuite = [AuthenticationAlgorithm] "/" [EncryptionAlgorithm]
AuthenticationAlgorithm = 1*( ALPHA / DIGIT / "-" / "_" )
EncryptionAlgorithm = 1*( ALPHA / DIGIT / "-" / "_" )

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by NCS only
DQoSGateID = "dq-gi" [ ":" 1*8(HEXDIG) ] ; Only empty for
; capabilities
DQoSReservation = "dq-rr" ":" DQoSResMode *("; " DQoSResMode)
DQoSResMode = "sendresv" / "recvresv" / "snrcresv" /
              "sendcomt" / "recvcomt" / "snrccomt"
DQoSResourceID = "dq-ri" ":" 1*8(HEXDIG)

```

```

DQoSReserveDestination = "dq-rd" ":" IPv4address [":" portNumber]

; <LocalOptionExtensionName> ":" <LocalOptionExtensionvalue>
; defined by TGCP only
CallContentId          = "es-cci" ":" 1*8(HEXDIG)
CallContentDestination = "es-ccd" ":" IPv4address ":" portNumber

LocalOptionExtensionValue = (1*(SuitableExtLCOValChar)
                               / quotedString)
                            *(";" (1*(SuitableExtLCOValChar)
                               / quotedString))

;Note: No "data" mode.
ConnectionMode = "sendonly" / "recvonly" / "sendrecv"
                / "confrnce" / "inactive"
                / "loopback" / "conttest" ; TGCP (and MGCP) only
                / "replcate" ; NCS only
                / "netwloop" / "netwtest"
                / ExtensionConnectionMode
ExtensionConnectionMode = PkgExtConnectionMode
PkgExtConnectionMode    = packageName "/" 1*(ALPHA / DIGIT)

RequestedEvents = requestedEvent 0*("," 0*(WSP) requestedEvent)
requestedEvent   = (eventName ["(" requestedActions ")"]
                  / (eventName "(" requestedActions ")"
                     (" eventParameters ")") )
eventName = [(packageName / "**") "/"
             (eventId / "all" / eventRange
              / "*" / "#") ; for DTMF
             ["@" (ConnectionId / "$" / "**")]]
eventId = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN) ; Hyphen neither first nor last
eventRange = "[" 1*(DigitMapLetter / (DIGIT "-" DIGIT) /
               (DTMFLetter "-" DTMFLetter)) "]"
DTMFLetter = "A" / "B" / "C" / "D"

requestedActions = requestedAction 0*("," 0*(WSP) requestedAction)
requestedAction  = "N" / "A"
                  / "D" ; For NCS (and MGCP)
                  / "S" / "I" / "K"
                  / "E" "(" EmbeddedRequest ")"
                  / ExtensionAction
                  / "C" "(" EmbeddedModeChange ; For NCS and TGCP
                    0*("," 0*WSP EmbeddedModeChange) ")" ; only
; NCS and TGCP define the Embedded ModifyConnection action.
; MGCP grammar does not allow for the format used in NCS and TGCP:
EmbeddedModeChange = "M" "(" ConnectionMode "(" EmConnectionId ")" ")"
EmConnectionId    = ConnectionId / "$"

ExtensionAction = PackageExtAction
PackageExtAction = packageName "/" Action ["(" ActionParameters ")"]
Action           = 1*ALPHA

ActionParameters = eventParameters ; May contain actions

;NOTE: Should tolerate different order when receiving, e.g., for NCS
EmbeddedRequest = ( "R" "(" EmbeddedRequestList ")"
                   ["," 0*(WSP) "S" "(" EmbeddedSignalRequest ")"]
                   ["," 0*(WSP) "D" "(" EmbeddedDigitMap ")"] )

```

```

        / (          "S" "(" EmbeddedSignalRequest ")"
          ["," 0*(WSP) "D" "(" EmbeddedDigitMap ")"] )
        / (          "D" "(" EmbeddedDigitMap ")" )
        / NCSTGCPEmbeddedRequest
;Text below is for NCS and TGCP only. The difference compared to MGCP
;is simply that the order of the items is not fixed. Also for TGCP Digit Maps
; are not used
NCSTGCPEmbeddedRequest = NCSTGCPEmbeddedRequestItem
                          *2(," 0*(WSP) NCSTGCPEmbeddedRequestItem)
NCSTGCPEmbeddedRequestItem = ("R" "(" EmbeddedRequestList ")" )
                              / ("S" "(" EmbeddedSignalRequest ")" )
                              / ("D" "(" EmbeddedDigitMap ")" )

EmbeddedRequestList = RequestedEvents
EmbeddedSignalRequest = SignalRequests
EmbeddedDigitMap = DigitMap

SignalRequests = SignalRequest 0*(," 0*(WSP) SignalRequest )
SignalRequest = eventName [ "(" eventParameters ")" ]

eventParameters = eventParameter 0*(," 0*(WSP) eventParameter)
eventParameter = eventParameterValue
                / eventParameterName "=" eventParameter
                / eventParameterName "(" eventParameters ")"
eventParameterString = 1*(SuitableEventParamCharacter)
eventParameterName = eventParameterString
eventParameterValue = eventParameterString / quotedString

; For NCS (and MGCP)
DigitMap = DigitString / "(" DigitStringList ")"
DigitStringList = DigitString 0*( "|" DigitString )
DigitString = 1*(DigitStringElement)
DigitStringElement = DigitPosition ["."]
DigitPosition = DigitMapLetter / DigitMapRange
; NOTE "X" is now included
DigitMapLetter = DIGIT / "#" / "*" / "A" / "B" / "C" / "D" / "T"
                / "X" / ExtensionDigitMapLetter
ExtensionDigitMapLetter = "E" / "F" / "G" / "H" / "I" / "J" / "K"
                        / "L" / "M" / "N" / "O" / "P" / "Q" / "R"
                        / "S" / "U" / "V" / "W" / "Y" / "Z"

; NOTE "[x]" is now allowed in MGCP.
; In NCS, only the "x" form is allowed
DigitMapRange = "[" 1*DigitLetter "]"
                / "X" ; Added for NCS only
DigitLetter = *((DIGIT "-" DIGIT) / DigitMapLetter)

ObservedEvents = SignalRequests
EventStates = SignalRequests

ConnectionParameters = ConnectionParameter
                    0*(," 0*(WSP) ConnectionParameter )
ConnectionParameter = ( "PS" "=" packetsSent )
                    / ( "OS" "=" octetsSent )
                    / ( "PR" "=" packetsReceived )
                    / ( "OR" "=" octetsReceived )
                    / ( "PL" "=" packetsLost )
                    / ( "JI" "=" jitter )
                    / ( "LA" "=" averageLatency )
                    / ( ConnectionParameterExtensionName
                        "=" ConnectionParameterExtensionValue )

```

```

        / RemotePacketsSent
        / RemoteOctetsSent
        / RemotePacketsLost
        / RemoteJitter
; NCS and TGCP define the following four connection parameter extension
; names:
RemotePacketsSent = "PC/RPS" "=" packetsSent
RemoteOctetsSent = "PC/ROS" "=" octetsSent
RemotePacketsLost = "PC/RPL" "=" packetsLost
RemoteJitter      = "PC/JI"  "=" jitter

packetsSent       = 1*9(DIGIT)
octetsSent        = 1*9(DIGIT)
packetsReceived   = 1*9(DIGIT)
octetsReceived    = 1*9(DIGIT)
packetsLost       = 1*9(DIGIT)
jitter            = 1*9(DIGIT)
averageLatency    = 1*9(DIGIT)

ConnectionParameterExtensionName = VendorCPEExtensionName
                                   / PackageCPEExtensionName
VendorCPEExtensionName = "X" "-" 2*ALPHA
                        / NCSTGCPVendorCPEExtensionName
;Text below is for NCS and TGCP only. The difference compared to MGCP
;is simply that MGCP requires 2 alpha characters whereas NCS and TGCP
;allow 2 or 3 alpha characters for VendorCPEExtensionName
NCSTGCPVendorCPEExtensionName = "X" "-" 2*3ALPHA

PackageCPEExtensionName = packageName "/" CPName
CPName = 1*(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)
ConnectionParameterExtensionValue = 1*9(DIGIT)

MaxMGCPDatagram = 1*9(DIGIT)

ReasonCode = 3DIGIT
             [1*(WSP) "/" packageName] ; Only for 8xx
             [WSP 1*(%x20-7E)]

SpecificEndpointID = endpointName
SecondEndpointID   = endpointName

RequestedInfo = infoCode 0*("," 0*(WSP) infoCode)

infoCode = "B" / "C" / "I" / "N" / "X" / "L" / "M" / "R" / "S"
           / "D" ; For NCS (and MGCP) only
           / "O" / "P" / "E" / "Z" / "Q" / "T" / "RC" / "LC"
           / "A" / "ES" / "RM" / "RD" / "PL" / "MD" / extensionParameter
           / "VS" / "ZM" / "ZN" ; NCS and TGCP define these
           ; three extensionParameters

;NCS and TGCP allows for process and loop control in either order
QuarantineHandling = loopControl / processControl
                   / (loopControl "," 0*(WSP) processControl )
                   / (processControl "," 0*(WSP) loopControl)
loopControl        = "step" / "loop"
processControl     = "process" / "discard"

DetectEvents = SignalRequests

```

```

RestartMethod = "graceful" / "forced" / "restart" / "disconnected"
                / "cancel-graceful" / extensionRestartMethod
extensionRestartMethod = PackageExtensionRM
PackageExtensionRM      = packageName "/" 1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)
RestartDelay = 1*6(DIGIT)

extensionParameter = VendorExtensionParameter
                    / PackageExtensionParameter
                    / OtherExtensionParameter
VendorExtensionParameter = "X" ("-" / "+") 1*6(ALPHA / DIGIT)
PackageExtensionParameter = packageName "/"
                            1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)
; must not start with "x-" or "x+"
OtherExtensionParameter = 1*32(ALPHA / DIGIT / HYPHEN)

; If first character is a double-quote, then it is a quoted-string
parameterString = (%x21 / %x23-7F) * (%x20-7F) ; first and last must not
                                                    ; be white space
                / quotedString

MGCPResponse = MGCPResponseLine 0*(MGCPParameter)
               *2(EOL *SDPInformation)

MGCPResponseLine = responseCode 1*(WSP) transaction-id
                  [1*(WSP) "/" packageName] ; Only for 8xx
                  [WSP responseString] EOL
responseCode = 3DIGIT
responseString = * (%x20-7E)

SuitablePkgExtLCOCharacter = SuitableLCOCharacter

SuitableExtLCOCharacter = DIGIT / ALPHA / "+" / "-" / "_" / "&"
                        / "!" / "'" / "|" / "=" / "#" / "?"
                        / "." / "$" / "*" / "@" / "[" / "]"
                        / "^" / "`" / "{" / "}" / "~"

SuitableLCOCharacter = SuitableExtLCOCharacter / "/"
SuitableExtLCOValChar = SuitableLCOCharacter / ":"

; VCHAR except ",", "(", ")", " ", and "="
SuitableEventParamCharacter = %x21 / %x23-27 / %x2A-2B
                             / %x2D-3C / %x3E-7E

; NOTE: UTF8 encoded
quotedString = DQUOTE 0*(quoteEscape / quoteChar) DQUOTE
quoteEscape = DQUOTE DQUOTE
quoteChar = (%x00-21 / %x23-FF)

EOL = CRLF / LF

HYPHEN = "-"

; See RFC 2327 for proper SDP grammar instead.
SDPInformation = SDPLine CRLF *(SDPLine CRLF) ; see RFC 2327
SDPLine = 1*(%x01-09 / %x0B / %x0C / %x0E-FF) ; for proper def.

```

BIBLIOGRAFÍA

- Documento de especificaciones del grupo de trabajo ECCA EuroPacketCable, referencia EPC-RequDoc-V10-0501, mayo de 2001: *European Requirements for the Delivery of Time-critical Services over Cable Television Networks*.
- ETSI EG 201 188 V1.2.1 (2000-01): *Public Switched Telephone Network (PSTN); Network Termination Point (NTP) analogue interface; Specification of physical and electrical characteristics at a 2-wire analogue presented NTP for short to medium length loop applications*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
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, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación