

Unión Internacional de Telecomunicaciones

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

J.172

(11/2005)

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

IPCablecom

Mecanismo de evento de gestión IPCablecom

Recomendación UIT-T J.172

Recomendación UIT-T J.172

Mecanismo de evento de gestión IPCablecom

Resumen

En esta Recomendación se define el mecanismo de evento de gestión que los elementos IPCablecom pueden utilizar para informar eventos asíncronos que indican situaciones de funcionamiento defectuoso y para notificar situaciones importantes en las que no hay averías.

En esta Recomendación se definen los eventos como condiciones que exigen la notificación de información a sistemas de gestión y/o un registro local.

Uno de los objetivos de IPCablecom es mantener la coherencia con el mecanismo de notificación de información de eventos de módem de cable.

Orígenes

La Recomendación UIT-T J.172 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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2006

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	1
3 Términos y definiciones	2
4 Abreviaturas, siglas, acrónimos y convenios.....	2
4.1 Abreviaturas siglas o acrónimos.....	2
4.2 Convenios	2
5 Antecedentes.....	3
6 Requisitos funcionales del mecanismo de evento de gestión IPCablecom	3
7 Mecanismo de información de eventos de gestión	5
7.1 Categorías de notificación de eventos	5
7.2 Formato de evento de gestión IPCablecom.....	5
7.3 Método de acceso al evento de gestión IPCablecom.....	6
7.4 ID del evento de gestión	6
7.5 Severidades de los eventos de gestión.....	6
7.6 Mecanismo de notificación.....	7
7.7 Registro cronológico local de eventos.....	7
7.8 Syslog	8
8 Plantilla de datos de los eventos de gestión IPCablecom.....	11
Anexo A – Eventos de aprovisionamiento definidos por IPCablecom.....	12
Anexo B – Eventos de energía definidos por IPCablecom.....	15

Recomendación UIT-T J.172

Mecanismo de evento de gestión IPCablecom

1 Alcance

En esta Recomendación se define el mecanismo de evento de gestión que los elementos IPCablecom pueden utilizar para informar eventos asíncronos que indican situaciones de funcionamiento defectuoso y para notificar situaciones importantes en las que no hay averías.

En esta Recomendación se definen los eventos como condiciones que requieren la comunicación de información a sistemas de gestión y/o a un registro cronológico local.

Uno de los objetivos de IPCablecom es mantener la coherencia con el mecanismo de información de evento de módem de cable.

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 J.164 (2005), *Requisitos de los mensajes de evento para el soporte de servicios en tiempo real transmitidos mediante redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- Recomendación UIT-T J.166 (2005), *Marco de las bases de información de gestión IPCablecom.*
- Recomendación UIT-T J.167 (2005), *Requisitos del aprovisionamiento de un dispositivo adaptador de terminal de medios para la entrega de servicios en tiempo real por redes de televisión por cable que utilizan módems de cable.*
- Recomendación UIT-T M.3100 (2005), *Modelo genérico de información de red.*
- Recomendación UIT-T X.733 (1992), *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función señaladora de alarmas.*
- IEFT RFC 3164 (2001), *The BSD syslog Protocol.*

2.2 Referencias informativas

- 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.168 (2001), *Requisitos de la base de información de gestión de un adaptador de terminal de medios IPCablecom.*
- IETF RFC 2573 (1999), *SNMP Applications.*

- IETF RFC 2670 (1999), *Radio Frequency (RF) Interface Management Information Base for MCNS/DOCSIS compliant RF interfaces*.
- ANSI/SCTE 23-3-2003, *DOCSIS 1.1 Part 3: Operations Support System Interface*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación no se definen nuevos términos.

4 Abreviaturas, siglas, acrónimos y convenios

4.1 Abreviaturas siglas o acrónimos

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

CMS	Servicio de gestión de llamadas (<i>call management server</i>)
CMTS	Sistema de terminación de módem de cable (<i>cable modem termination system</i>)
FQDN	Nombre de dominio totalmente cualificado (<i>fully qualified domain name</i>) (véase IETF RFC 821 para más detalles)
IANA	Autoridad de asignación de números Internet (<i>Internet assigned numbers authority</i>)
MAC	Control de acceso a medios (<i>media access control</i>)
MGC	Controlador de pasarela de medios (<i>media gateway controller</i>)
MIB	Base de información de gestión (<i>management information base</i>)
MTA	Adaptador de terminal de medios (<i>media terminal adapter</i>)
OSS	Sistema de soporte de operaciones (<i>operations support system</i>)
SNMP	Protocolo simple de gestión de red (<i>simple network management protocol</i>)
UDP	Protocolo de datagrama de usuario (<i>user datagram protocol</i>)

4.2 Convenios

Al implementar esta Recomendación, se tendrá en cuenta que la obligatoriedad de la especificación se expresa mediante el verbo modal "DEBER" (verbo modal inglés *MUST*) o un verbo en tiempo futuro con valor imperativo, por ejemplo "expirará" (verbo modal inglés *SHALL*) o el adjetivo "OBLIGATORIO" (*REQUIRED*).

A continuación, se indican otras expresiones que se aplican a determinados requisitos con significado de obligación o posibilidad.

"DEBER" (*MUST*) Este verbo (u otros con significado de obligación, como "tener que/de", "haber que/de") o un verbo en tiempo futuro con valor imperativo o el adjetivo "OBLIGATORIO" (*REQUIRED, MANDATORY*) indican que se tiene la obligación de hacer lo que expresa la Recomendación.

"NO DEBER" (*MUST NOT*) La negación indica que se prohíbe hacer lo que expresa la Recomendación.

"DEBERÍA" (*SHOULD*) El modo condicional de estos verbos, u otros verbos con significado de conveniencia (aconsejar, recomendar, ser conveniente) o el adjetivo "RECOMENDADO" (*RECOMMENDED*) indica que puede haber motivos fundados para que en determinadas circunstancias no se haga cierta cosa, pero que antes de hacer algo diferente, es preciso entender todas las consecuencias y sopesar el caso.

"NO DEBERÍA" (<i>SHOULD NOT</i>)	La negación indica la posibilidad de que haya motivos fundados para que en determinadas circunstancias la acción sea aceptable e incluso útil, pero que antes de realizarla es preciso entender todas las consecuencias y sopesar el caso.
"PODER" (<i>MAY</i>)	Éste u otros verbos que indican posibilidad o probabilidad (deber de,) o el adjetivo "FACULTATIVO" u "OPCIONAL" (<i>OPTIONAL</i>) se refieren a la libertad de elegir. Un proveedor puede incluir un elemento porque el mercado lo exige o porque mejora el producto, mientras que otro puede optar por no hacerlo.

5 Antecedentes

La arquitectura IPCablecom es una arquitectura de banda ancha de extremo a extremo que soporta servicios de voz, vídeo y otros servicios multimedia. Los componentes individuales que integran la arquitectura IPCablecom se definen en la Rec. UIT-T J.160.

El sistema de fondo de oficina, o de tareas administrativas, OSS contiene componentes comerciales, de servicio y de gestión de red que soportan los procesos comerciales fundamentales.

En la serie de Recomendaciones sobre IPCablecom se define un conjunto limitado de componentes funcionales OSS e interfaces que soportan el aprovisionamiento de dispositivos MTA, mensajería de eventos para transportar información de facturación, y el mecanismo de evento de gestión definido en esa Recomendación para transportar informes de averías y otros datos.

Además del mecanismo de evento de gestión, la arquitectura IPCablecom soporta los siguientes mecanismos de información adicionales:

- *Mensajes de eventos IPCablecom de la Rec. UIT-T J.164.* Este mecanismo de información utiliza el protocolo de transporte RADIUS, un conjunto predefinido de atributos de mensajes de eventos (por ejemplo, BillingCorrelationID, CalledPartyNumber, TrunkGroupID, etc.), y el formato de datos de mensajes de eventos IPCablecom para transportar información de cada llamada entre elementos de red IPCablecom (CMS, CMTS, MGC) y un servidor de mantenimiento de registro (RKS, *record keeping server*). El RKS combina, para cada llamada, todos los mensajes de eventos asociados en un solo registro de detalles de la llamada (CDR, *call detail record*) el cual debe enviarse al sistema de tareas administrativas para efectos de facturación, al sistema de detección de fraudes o a cualquier otro sistema. Es posible incluir atributos de datos privados del vendedor junto con el conjunto de atributos definido para IPCablecom en un mensaje de evento IPCablecom.
- *Otros métodos de información.* Es posible que los elementos de IPCablecom implementen métodos de información especificados en MIB de módem de cable, MIB de IPCablecom o en otras MIB normalizadas. También existe la posibilidad de que los elementos de IPCablecom empleen métodos tales como SNMPv3, CMIP, TL1. Estos mecanismos de información de evento no se definen en esta Recomendación.

6 Requisitos funcionales del mecanismo de evento de gestión IPCablecom

Los requisitos funcionales tratados en la Recomendación sobre el mecanismo de evento de mensaje son los siguientes:

- 1) El informe de eventos DEBE proporcionar el FQDN o la dirección IP del dispositivo de información.
NOTA 1 – Se recomienda firmemente que el dispositivo proporcione el FQDN.
- 2) El mecanismo de información de eventos de gestión IPCablecom DEBE soportar dos tipos de eventos: los específicos de IPCablecom y los específicos del fabricante.

- 3) El mecanismo de información de eventos de gestión DEBE soportar la MIB de eventos de gestión de IpCablecom (anexo D/J.166). Deben incluirse en el cuadro 'pktdDevEventDescrTable de la MIB todos los eventos que el dispositivo IPCablecom esté en capacidad de generar.
- 4) El mecanismo de información de los eventos de gestión IPCablecom DEBE soportar el protocolo SYSLOG de BSD con arreglo a la RFC 3164.
- 5) El mecanismo de información de eventos de gestión DEBE soportar TRAPS de SNMPv3/v2c e INFORMS de SNMPv3/v2c.
- 6) El mecanismo de información de eventos de gestión DEBE acatar SNMP Applications (RFC 3413) ya que estas MIB señalan el mecanismo para la distribución de TRAMPAS e INFORMES SNMPv3. Los elementos DEBEN soportar un mecanismo que permita que el sistema de gestión de elementos haga corresponder cada evento a uno o más mecanismos de notificación informados. Por ejemplo: ninguno, local, SYSLOG, SNMPv3 TRAP, SNMPv3 INFORM.

NOTA 2 – La Recomendación sobre aprovisionamiento de dispositivos adaptadores de terminal de medios de IPCablecom (Rec. UIT-T J.167) contiene más información sobre la configuración de SNMP.

- 7) Cada evento DEBE identificarse en forma única hasta el punto de origen tal como un determinado punto extremo en un MTA.
- 8) SE DEBERÍA disponer de la capacidad para hacer corresponder los ID de eventos a las prioridades en el sistema de tareas administrativas (o de fondo de oficina).
- 9) Los elementos de IPCablecom DEBEN transmitir una indicación de tiempo con cada evento de gestión.
- 10) Los elementos de IPCablecom DEBEN transmitir un nivel de severidad con cada evento de gestión. Los elementos PUEDEN utilizar el nivel de severidad dentro del elemento de la red para determinar el orden en que se envían los eventos.
- 11) El nivel de severidad de los eventos de gestión generados por el elemento de la red DEBE ser susceptible de modificación en el elemento de IPCablecom por el sistema de gestión.
- 12) La cadena de visualización de los eventos de gestión generados por el elemento de IPCablecom DEBE ser susceptible de modificación en el elemento de red por el sistema de gestión.
- 13) DEBE asociarse con cada evento un mecanismo de notificación por defecto.
- 14) Las definiciones de eventos específicos de IPCablecom DEBERÍAN contener una cadena de visualización NULA a fin de reducir la cantidad de memoria requerida en el elemento de IPCablecom.
- 15) Las definiciones de eventos DEBEN contener una cadena de visualización.
- 16) Las definiciones de eventos específicos de vendedor PUEDEN contener una cadena de visualización NULA a fin de reducir la cantidad de memoria requerida en el elemento de IPCablecom.
- 17) El mecanismo de regulación de eventos DEBE ser configurable por el sistema de gestión.
- 18) Todos los eventos son identificados en forma única por el vendedor mediante el número de empresa asignado por IANA. Los eventos IPCablecom utilizan el número de empresa asignado por IANA a IPCablecom.
- 19) Un evento DEBE proporcionar el ID de evento que le corresponde.

7 Mecanismo de información de eventos de gestión

El mecanismo de evento de gestión y la correspondiente MIB de mecanismo de evento de gestión DEBEN estar implementados en el MTA.

El mecanismo de evento de gestión y la correspondiente MIB de mecanismo de evento de gestión PUEDEN estar implementados en cualquier elemento de IPCablecom tal como CMS, MGC y otros.

7.1 Categorías de notificación de eventos

Todos los eventos de (documento del mecanismo de eventos) se agrupan en dos categorías:

- Los propios de IPCablecom.
- Los propios del fabricante.

En esta Recomendación se definen los eventos específicos de IPCablecom y las especificaciones relacionadas se refieren a ellos, mientras que los eventos específicos del fabricante son particulares de las aplicaciones del fabricante y no se tratan en la presente Recomendación.

Conforme a lo descrito en la siguiente cláusula, cada evento posee un ID de evento. Los eventos específicos de IPCablecom son idénticos si sus ID de evento son idénticos. En las Recomendaciones de IPCablecom, incluida ésta, se especifican los EventID propios de IPCablecom. Para cada fabricante, los eventos específicos del fabricante son idénticos si sus correspondientes identificaciones de evento son idénticas. Los fabricantes definen sus propios EventID, los cuales no se tratan en la presente Recomendación.

Ejemplo:

Se considera que dos o más eventos de IPCablecom con el mismo ID de evento (por ejemplo, 4000950100) son idénticos, independientemente de la descripción o de los demás parámetros.

Se consideran idénticos dos o más eventos específicos del fabricante definidos por un mismo fabricante (por ejemplo XYZ), si poseen el mismo ID de evento (por ejemplo 10), independientemente de la descripción o de los demás parámetros.

En caso de que dos eventos idénticos ocurran consecutivamente, el MTA PODRÍA elegir almacenar uno solo de los eventos. En este caso la descripción del evento registrada DEBE corresponder al evento más reciente.

Aparte de los procedimientos que se definen en esta Recomendación, el registro de eventos DEBE acatar los requisitos del anexo D/J.166 y las descripciones de los eventos NO DEBEN tener una longitud mayor que 127 caracteres.

7.1.1 Asignaciones de ID de evento

- El EventID es un número entero sin signo de 32 bits.
- DEBEN definirse los EventID específicos de IPCablecom en la gama de 0x80000000 (decimal 2 147 483 648) a 0xFFFFFFFF (decimal 4 294 967 295).
- DEBEN definirse los EventID específicos del fabricante en la gama de 0x00000000 (decimal 0) a 0x7FFFFFFF (decimal 2 147 483 647).
- Los EventIDs DEBEN ser únicos en sysObjectID para cada número de empresa del fabricante particular.

7.2 Formato de evento de gestión IPCablecom

El formato de un evento de gestión IPCablecom está constituido por la siguiente información:

- Contador de eventos – Indicador de secuencia de eventos.
- Hora del evento – Hora a que ocurre.

- Severidad del evento – Severidad de la condición como se define en 7.5.
- Número de empresa del evento – Número de empresa específico del fabricante.
- ID del evento – Determina la función del evento.
- Texto del evento – Describe el evento en forma legible por el ser humano.
- ID de FQDN/punto extremo – Describe el FQDN del dispositivo y el punto extremo específico asociado con el evento.

7.3 Método de acceso al evento de gestión IPCablecom

El método de acceso al evento IPCablecom se define mediante la utilización de SNMPv3 en el caso de acceso al registro cronológico local y acceso a TRAP o INFORM. El SYSLOG utiliza paquetes UDP para transportar los datos del evento.

Para el acceso al registro cronológico de eventos locales, un EMS PUEDE enviar peticiones SNMP GET, GET-NEXT o GET-BULK al elemento de IPCablecom, para acceder a las filas del cuadro de eventos locales. Cada fila DEBE contener los datos del evento en el formato definido en 7.2.

El método SYSLOG para acceder a los eventos incluye el envío de los eventos a un servidor SYSLOG mediante el protocolo UDP hacia el puerto SYSLOG de UDP como se define en la Rec. UIT-T J.167. Estos datos de evento DEBEN ajustarse al formato de los datos del evento definidos en 7.2.

Los métodos de acceso por TRAP e INFORM SNMPv3 incluyen la definición de una notificación dentro de la MIB de eventos de gestión de IPCablecom. La notificación DEBE contener los datos del evento definidos en 7.2.

Toda notificación se DEBE generar de conformidad con los asientos en los correspondientes cuadros SNMPv3 que se describen en IETF RFC 2573 de una manera que depende del fabricante. Esto permite direccionar uno o más sistemas de gestión, elegir entre enviar TRAPS o INFORMS, y especificar los requisitos de seguridad para cada sistema de gestión.

7.4 ID del evento de gestión

Los eventos de gestión de IPCablecom se definen en un apéndice a las Recomendaciones sobre IPCablecom. No todas las Recomendaciones sobre IPCablecom definen eventos de gestión. A cada evento de gestión descrito en el apéndice a una Recomendación sobre IPCablecom se le asigna un ID de evento IPCablecom. En 7.1 figura una lista completa de los ID de evento IPCablecom.

7.5 Severidades de los eventos de gestión

A cada evento se le asigna una severidad céntrica con respecto a los multimedia IPCablecom inicial (por defecto). Las definiciones de las severidades céntricas con respecto a los multimedios IPCablecom se basan sin excesivo rigor en las Recs. UIT-T M.3100 y en Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función señaladora de alarma (Rec. UIT-T X.733). IPCablecom amplía las definiciones e incluye las siguientes:

- **crítica(1)** – Condición que afecta al servicio y requiere una acción correctiva inmediata.
- **mayor(2)** – Condición que afecta al servicio y requiere una acción correctiva urgente.
- **menor(3)** – Condición de avería que no afecta al servicio y justifica una acción correctiva a fin de evitar una avería más seria.
- **advertencia(4)** – Condición potencial o inminente que puede conducir a una avería; se recomienda una acción de diagnóstico.
- **información(5)** – Evento normal destinado a dar información.

Si es necesario hacer desaparecer eventos, esto SE HARÁ por otros eventos.

Cada aplicación (por ejemplo, módem de cable, IPCablecom) tiene su propio espacio de eventos. No existe una relación predeterminada de severidad del evento definida o impuesta entre las aplicaciones.

Cuando se gestionan eventos que afectan a múltiples aplicaciones existen dos posibles escenarios. Éstos son los siguientes:

- 1) Una aplicación dada se considera la directora. La aplicación directora envía los eventos con múltiples destinos a su gestor de elementos. A continuación, el gestor de elementos de la aplicación difunde el evento a todos los demás gestores de elementos interesados en ese evento. La traducción de la severidad depende del fabricante.
- 2) Cuando se produce un evento, cada aplicación interesada en el mismo tiene definida su propia plantilla de datos de notificación del evento. En consecuencia, cada aplicación interesada envía un evento de acuerdo con su plantilla de datos de notificación de evento.

El vendedor del evento junto con los operadores de cable implementará su mecanismo con base en uno de los escenarios antes descritos.

7.5.1 Modificación de los valores por defecto de las severidades de los eventos

El valor por defecto de la severidad del evento DEBE poderse cambiar por un valor diferente para cada evento dado a través de la interfaz SNMP.

7.6 Mecanismo de notificación

El mecanismo de notificación para cada evento DEBE ser programable a través de la interfaz SNMP.

DEBE ser posible enviar cada evento a uno o más mecanismos de notificación.

Las definiciones del mecanismo de notificación son las siguientes:

- local: El evento se almacena localmente en el dispositivo en el cual se genera. El evento se puede recuperar mediante interrogación a partir de la interfaz de agente SNMP.
- trampa: El evento se envía con el mecanismo TRAP de SNMPv3 a los sistemas de gestión de destino. Debido a que, por naturaleza, no se acusa recibo de los envíos del mecanismo TRAP de SNMPv3, no se garantiza la entrega de estas notificaciones de eventos a los sistemas de gestión de destino.
- informe: El evento se envía con el mecanismo INFORM de SNMPv3 a los sistemas de gestión de destino. Puesto que los envíos del mecanismo INFORM de SNMPv3 son objeto de acuse de recibo, estos eventos serán transmitidos en forma confiable a los sistemas de gestión de destino.
- syslog: El evento se envía al servidor SYSLOG.
- ninguno: No se ejecuta ninguna acción de información, lo que equivale a inhabilitar el evento. Si se especifica "ninguno", se DEBEN ignorar todos los otros valores del mecanismo de notificación que hayan sido seleccionados.

7.7 Registro cronológico local de eventos

El MTA DEBE soportar el registro cronológico local de eventos. El acceso al registro cronológico local DEBE obtenerse mediante SNMP utilizando los objetos definidos en la MIB de eventos de gestión. Un vendedor puede proporcionar otros procedimientos de acceso.

El MTA PODRÍA implementar el registro cronológico local en memoria volátil, en memoria no volátil o en ambas. En el índice del anexo D/J.166 se presenta un ordenamiento relativo de los eventos del registro. Para crear registros locales volátiles o no volátiles se requiere de un procedimiento que sincronice los valores de índice de los dos registros cronológicos locales tras el

reinicio. Si se lleva tanto un registro volátil como un registro no volátil, se DEBE realizar el siguiente procedimiento después del reinicio:

- DEBEN reenumerarse los valores del índice que se lleva en el registro cronológico local no volátil, iniciando en uno.
- DEBE luego inicializarse el registro cronológico volátil local con el contenido del registro cronológico local no volátil.
- El primer evento registrado en el registro cronológico local volátil de la nueva sesión activa DEBE utilizar como índice el último índice no volátil recuperado, incrementado en uno.

Adicionalmente, una reinicialización del registro cronológico iniciada con un SET de SNMP de los objetos MIB del anexo D/J.166, DEBE borrar los contenidos de los registros cronológicos locales volátil y no volátil.

7.8 Syslog

Todos los mensajes Syslog enviados por los eMTA (adaptador de terminal multimedia incorporado) de IPCablecom deben acatar los siguientes requisitos:

- DEBEN utilizar UDP como protocolo de transporte, con 514 como puerto de destino, conforme a lo definido en la sección 2 de SNMP del protocolo syslog de BSD (RFC 3164).
- DEBERÍAN utilizar el puerto 514 como puerto de origen, conforme se recomienda en la sección 2 de aplicaciones SNMP (RFC 3164).
- DEBEN cumplir con el formato y contenido del paquete definidos en la sección 4 de RFC 3164 en lo pertinente al origen del mensaje y utilización del formato, conforme se describe en la siguiente cláusula.

7.8.1 Formato del mensaje Syslog

En la presente cláusula se define el empleo de los campos de Syslog conforme a lo descrito en la sección 4 de RFC 3164.

7.8.2 Parte PRI de los paquetes Syslog

En la parte PRI definida en 4.1.1 (RFC 3164) DEBE utilizarse la siguiente funcionalidad:

16 uso local 0 (local0).

La severidad es la que se indica en la definición del mensaje de evento (0-7).

El 'Priority Code' es el que se define en 4.1 (RFC 3164), que para IPCablecom es un valor entre 128 y 135.

7.8.3 Parte MSG de los paquetes Syslog

El MTA DEBE incluir los siguientes componentes:

TIMESTAMP, HOSTNAME, TAG y el CONTEXT.

Donde:

- TIMESTAMP es el tiempo registrado por el MTA (DEBE corresponder con el tiempo en UTC que se obtiene del módem de cable).
- HOSTNAME DEBE ser el nombre de anfitrión que recibe el MTA en la Opción 12 del ACK de DHCP. (En la Rec. UIT-T J.167 figuran más detalles.)
- El campo TAG DEBE tener el valor 'MTA', sin las comillas.

- DEBE utilizarse el campo PID, el cual se DEBE implementar como 'Event Type Identifier'. El valor DEBE ser:
 - IPCABLECOM, en todos los mensajes de eventos definidos por IPCablecom.
 - Un identificador único particular del fabricante, en los mensajes de eventos definidos por el fabricante. Aunque en esta Recomendación no se trate la elección específica del fabricante, el fabricante DEBE utilizar el mismo identificador único en todos los mensajes provenientes de un mismo dispositivo.
- La parte CONTEXT del mensaje DEBE tener el siguiente formato:
<eventID><correlationID> Descripción
Donde:
 - eventID DEBE ser el ID de evento definido para todos los mensajes de evento que están dentro de los corchetes angulares.
 - correlationID DEBE ser el ID de correlación generado por el MTA, conforme lo definido en 5.4.5/J.167.
 - Descripción DEBE ser la descripción relacionada con el evento en particular, conforme a lo almacenado en la MIB de eventos de gestión (anexo D/J.166).

Ejemplo 1:

PROV-EV-1 es un 'evento' definido por IPCablecom así:

Cuadro 1/J.172 – Ejemplo de evento definido por IPCablecom

Nombre del evento	Prioridad del evento	Cadena mostrada por defecto	EventID de IPCablecom	Comentarios
PROV-EV-1	Crítica	"Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name"	4000950100	Se transmitió una solicitud de DNS SRV solicitando el suministro de información de sector, pero no se ha recibido respuesta del servidor DNS.

Si se supone que se ha solicitado al MTA el envío de mensajes SYSLOG (en 7.8 hay más información sobre la activación de mensajes de SYSLOG):

- La prioridad de evento de la severidad crítica es 2 (en el anexo D/J.166 hay más información) y por lo tanto el 'Priority Code' es 130.
- Dado que este es un evento definido por IPCablecom, el 'Event Type Identifier' es 'IPCABLECOM'.
- El ID de evento definido es 4000967295, y si se supone que no se ha modificado la cadena por defecto, el texto relacionado es 'Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name'.
- Se supone que el nombre de anfitrión es CL_mta_1 y que el ID de correlación es 100.

Por lo tanto, de provocarse el evento, se enviará el siguiente mensaje SYSLOG:

- <130>Jan 1 09:00:00 CL_mta_1 MTA[IPCABLECOM]:<4000850100><100>
Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name.

Ejemplo 2:

Supóngase que se tiene el siguiente evento ficticio específico del fabricante, y que fue definido por el fabricante 'XYZ Inc', con la ID de fabricante 'XYZ'.

Cuadro 2/J.172 – Ejemplo de evento específico del fabricante

Nombre del evento	Prioridad del evento	Cadena mostrada	EventID específico del fabricante	Comentarios
XYZ-EV-1	Advertencia	"AC Power Failure; running on battery"	10	Ocurrió una falla del suministro de energía de c.a. y el dispositivo está funcionando con baterías.

Si se supone nuevamente que se solicitó al MTA enviar mensajes SYSLOG (en las Recs. UIT-T J.167 y J.166 figura más información sobre la activación de mensajes SYSLOG):

- La prioridad de evento de nivel advertencia es 4 (en el anexo D/J.166 hay más información) y por lo tanto el 'Priority Code' es 132.
- El ID de fabricante es 'XYZ', según se enuncia en el ejemplo.
- El ID de evento definido es 10 y la cadena mostrada es 'AC Power Failure; running on battery', conforme se indica.
- Se supone que el nombre de anfitrión es CL_mta_2 y que la ID correlación es 150.

Por lo tanto, de provocarse el evento, se enviará el siguiente mensaje SYSLOG:

- <132> Jan 11 21:04:03 CL_mta_2 MTA[XYZ]:<10><150>AC Power Failure; running on battery.

7.9 Regulación de eventos

La regulación se implementa globalmente mediante un mecanismo de umbral basado en velocidad, tal y como se define en la MIB de eventos de gestión de IPCablecom.

El control del mecanismo de regulación se efectúa a través de un objeto MIB que especifica uno de cuatro estados.

- Generación del evento inhibida – Los eventos definidos a través del mecanismo de evento ya no se envían por medio de syslog, trampas o informes.
- Regulación inhibida – Los eventos se envían sin ninguna regulación.
- Sistema de umbral dinámico habilitado – Se habilita la regulación basada en umbral.
- Sistema de umbral manual habilitado – Se requiere intervención manual para reanudar la generación de eventos después del cruce de umbral inicial que detiene la generación de eventos.

Se utiliza la intervención manual mediante la configuración de un objeto MIB para reanudar la generación de eventos cuando se habilita el sistema de umbral manual.

La inhibición de la generación de eventos se DEBE tratar mediante la utilización de los objetos MIB, uno para especificar un número de eventos y otro para especificar un periodo de tiempo durante el cual se generan esos eventos. La frecuencia por defecto se define como dos eventos por segundo en la MIB de eventos de gestión. Cuando la frecuencia de generación de eventos es mayor que ésta, no se envían más eventos a través de SYSLOG, trampas o informes. La regulación del registro cronológico local de eventos es específica del fabricante.

El sistema de umbral dinámico requiere la configuración de objetos MIB para reanudar los eventos. Un objeto especifica el número de eventos, y el otro el periodo de tiempo antes especificado. La frecuencia por defecto se define como 1 evento por segundo. Esto define la frecuencia a la cual se reanuda la generación de eventos.

Las configuraciones de umbral no son persistentes, y DEBEN reinicializarse cuando se reactiva el elemento de IPCablecom.

Además de este mecanismo, los vendedores pueden soportar otros mecanismos de regulación.

7.9.1 Definición de severidad y de prioridad

7.9.1.1 Severidad es el grado de fallo relacionado con un determinado evento por un dispositivo informante. Generalmente se utilizan tres grados de severidad:

- Crítica – Se utiliza para indicar que se ha presentado una condición severa, que afecta al servicio, y que es indispensable una acción correctiva inmediata, independientemente de la hora del día o del día de la semana en que se haya producido.
- Mayor – Se utiliza para codificar condiciones del soporte lógico y del soporte físico que entrañan una grave interrupción del servicio o el funcionamiento defectuoso o fallo de circuitos importantes. Estas perturbaciones requieren la atención e intervención inmediatas del personal técnico para reestablecer o mantener la capacidad del sistema. La urgencia es menor que en situaciones críticas debido a que el efecto inmediato o inminente sobre la calidad de funcionamiento del servicio o del sistema es menor.
- Menor – Se utiliza para calificar condiciones en las que las perturbaciones no tienen un efecto importante sobre el servicio a los clientes o se producen en circuitos que no son esenciales para el funcionamiento del elemento de red.

7.9.1.2 Prioridad es la precedencia establecida por orden de importancia o urgencia. El sistema de tareas administrativas (o de fondo de oficina) gestiona la prioridad respecto a cómo y cuándo se habrá de atender un determinado evento basándose en la severidad del evento informado. Para las notificaciones de trastornos se respetarán las siguientes reglas de prioridad:

- Las alarmas críticas tienen la prioridad más alta y serán atendidas antes de cualquier alarma mayor o menor.
- Las alarmas mayores tienen prioridad más alta que las alarmas menores y serán atendidas antes de cualquier alarma menor.
- Las alarmas menores serán atendidas antes de las notificaciones de trastornos sin alarma.

8 Plantilla de datos de los eventos de gestión IPCablecom

A fin de asegurar la interoperabilidad multivendedor de la funcionalidad de gestión de red se define el significado específico de eventos de gestión IPCablecom. Debido a que los eventos de gestión IPCablecom se basan en condiciones identificadas en Recomendaciones sobre IPCablecom, se definen los eventos de gestión en el apéndice de las Recomendaciones pertinentes sobre IPCablecom.

El siguiente cuadro contiene los datos requeridos para describir el significado de los eventos de gestión IPCablecom. Los datos contenidos en este cuadro son exclusivamente informativos; este cuadro contendrá datos específicos cuando se añada al apéndice de una Recomendación sobre IPCablecom.

Cuadro 3/J.172 – Ejemplo de datos de eventos de gestión

Número de empresa	Nombre del evento	Severidad por defecto de un evento que provoca una alarma	Cadena de visualización por defecto	Comentarios	Eventos correspondientes
4491	PL-EV-1	información	"Fallo de alimentación en corriente alterna"	El polo 1 de telemetría ha sido aseverado	PL-EV-2
4491	PL-EV-2	información	"Restablecimiento de la alimentación de corriente alterna"	El polo 1 de telemetría ha sido desaseverado	PL-EV-1
4491	PROV-EV-1	información	"Falta nombre del MTA"	No se proporcionó un FQDN al MTA	ninguno

Anexo A

Eventos de aprovisionamiento definidos por IPCablecom

NOTA – En aras de simplicidad y continuidad, se reservan los ID de evento 4000950100 y superiores para los eventos de aprovisionamiento.

Cuadro A.1/J.172 – Eventos de aprovisionamiento

Nombre del evento	Severidad por defecto del evento	Cadena que se muestra por defecto	EventID de Packet-cable	Comentarios
PROV-EV-1	Error	"Waiting for DNS Resolution of Provisioning Realm Name"	4000950100	Se transmitió una petición DNS SRV solicitando el suministro de información de sector, pero no se ha recibido respuesta del servidor DNS.
PROV-EV-1.1	Crítica	"Provisioning Realm Name unknown to the DNS Server"	4000950101	La respuesta DNS SRV del servidor DNS no resolvió el nombre de sector de aprovisionamiento.
PROV-EV-2	Error	"Waiting for DNS resolution of MSO/Provisioning KDC FQDN"	4000950200	Se transmitió una petición de DNS solicitando el FQDN del KDC del MSO (o del KDC de aprovisionamiento), pero no se ha recibido respuesta.
PROV-EV-2.1	Crítica	"MSO/Provisioning KDC FQDN unknown to the DNS Server"	4000950201	La respuesta de DNS del servidor DNS no resolvió el FQDN del KDC del MSO/del KDC de aprovisionamiento.
PROV-EV-2.2	Error	"Waiting for DNS resolution of Provisioning Server FQDN"	4000950202	Se transmitió una petición de DNS solicitando el FQDN del servidor de aprovisionamiento, pero no se ha recibido respuesta.

Cuadro A.1/J.172 – Eventos de aprovisionamiento

Nombre del evento	Severidad por defecto del evento	Cadena que se muestra por defecto	EventID de Packet-cable	Comentarios
PROV-EV-2.3	Crítica	"Provisioning Server FQDN unknown to the DNS Server"	4000950203	La respuesta DNS del servidor DNS no resolvió la FQDN del servidor de aprovisionamiento.
PROV-EV-3	Error	"Waiting For MSO/Provisioning KDC AS Reply"	4000950300	Se transmitió una petición de AS de Kerberos al KDC del MSO (o al KDC de aprovisionamiento), pero no se ha recibido respuesta de AS.
PROV-EV-3.1	Advertencia	"MSO/Provisioning KDC did not accept the AS Request"	4000950301	El KDC del MSO/de aprovisionamiento de Kerberos rechazó la solicitud AS. (KRB_ERROR)
PROV-EV-4	Error	"Waiting For MSO/Provisioning KDC TGS Reply"	4000950400	Se transmitió una petición de TGS de Kerberos al KDC del MSO (o al KDC de aprovisionamiento), pero no se ha recibido respuesta de TGS.
PROV-EV-4.1	Advertencia	"MSO/Provisioning KDC did not accept AS Request"	4000950401	El KDC del MSO/de aprovisionamiento rechazó la petición AS de Kerberos. (KRB_ERROR)
PROV-EV-5	Crítica	"Waiting for Provisioning Server AP Reply"	4000950500	Se transmitió una petición de AP de Kerberos al servidor de aprovisionamiento del MSO (Entidad SNMP), pero no se ha recibido respuesta de AP.
PROV-EV-5.1	Advertencia	"Provisioning Server/SNMP Entity rejected the Provisioning AP Request"	4000950501	El servidor de aprovisionamiento/entidad SNMP rechazó la solicitud de AP de Kerberos. (KRB_ERROR)
PROV-EV-6	Crítica	"SNMPv3 INFORM transmitted; Waiting for SNMPv3 GET and/or SNMPv3 SET messages"	4000950600	Se transmitió el mensaje INFORM de SNMPv3 y el dispositivo está en espera mediante solicitudes opcionales (iteraciones) GET de SNMPv3 o mediante un SET de SNMPv3.
PROV-EV-6.1	Crítica	"SNMPv2c INFORM transmitted; Waiting for SNMPv2c GET and/or SNMPv2c SET messages"	4000950601	Se transmitió un mensaje INFORM de SNMPv2c y el dispositivo está en espera mediante solicitudes opcionales (iteraciones) GET de SNMPv2c o mediante un SET de SNMPv2c.

Cuadro A.1/J.172 – Eventos de aprovisionamiento

Nombre del evento	Severidad por defecto del evento	Cadena que se muestra por defecto	EventID de Packet-cable	Comentarios
PROV-EV-8	Error	"Waiting For DNS Resolution of TFTP FQDN"	4000950800	Se transmitió una petición de DNS para solicitar el FQDN de TFTP, pero no se ha recibido respuesta.
PROV-EV-8.1	Crítica	"TFTP FQDN unknown to the DNS Server"	4000950801	La respuesta de DNS del servidor DNS no resolvió el FQDN de TFTP.
PROV-EV-9	Crítica	"Waiting for TFTP Response"	4000950900	Se transmitió una petición de TFTP pero no se ha recibido respuesta. (Podría tratarse de cualquier petición de TFTP hecha durante el proceso de descarga).
PROV-EV-9.1	Crítica	"Configuration File Error – Bad Authentication"	4000950901	El valor de autenticación del fichero config no concuerda con el valor en pktcMtaDevProvConfigHash, o los parámetros de autenticación no son válidos.
PROV-EV-9.2	Crítica	"Configuration File Error – Bad Privacy"	4000950902	Los parámetros de privacidad no eran válidos.
PROV-EV-9.3	Crítica	"Configuration File Error – Bad Format"	4000950903	El formato del fichero de configuración no era el esperado.
PROV-EV-9.4	Crítica	"Configuration File Error – Missing Parameter"	4000950904	Falta un parámetro obligatorio del fichero de configuración.
PROV-EV-9.5	Error	"Configuration File Error – Bad Parameter"	4000950905	Uno de los parámetros en el fichero de configuración tenía un valor equivocado.
PROV-EV-9.6	Error	"Configuration File Error – Bad Linkage"	4000950906	No pudieron resolverse los enlaces de cuadros en el fichero de configuración.
PROV-EV-9.7	Error	"Configuration File Error – Misc."	4000950907	Error del fichero de configuración – Misceláneo.
PROV-EV-12	Advertencia	"Telephony KDC did not accept AS Request"	4000951200	El KDC de telefonía rechazó la petición de AS (KRB_ERROR)
PROV-EV-12.1	Error	"Waiting for Telephony KDC AS Reply"	4000951201	Se transmitió una petición de AS de Kerberos al KDC de telefonía, pero no se ha recibido respuesta de AS.
PROV-EV-13	Error	"Waiting For Telephony KDC TGS Reply"	4000951300	Se transmitió una petición de TGS de Kerberos al KDC de telefonía, pero no se ha recibido respuesta de TGS.

Cuadro A.1/J.172 – Eventos de aprovisionamiento

Nombre del evento	Severidad por defecto del evento	Cadena que se muestra por defecto	EventID de Packet-cable	Comentarios
PROV-EV-13.1	Advertencia	"Telephony KDC did not accept TGS Request"	4000951301	El KDC de telefonía rechazó la solicitud de TGS de Kerberos. (KRB_ERROR)
PROV-EV-14	Crítica	"Waiting for CMS AP Reply"	4000951400	Se transmitió una petición de AP de Kerberos al CMS (Para la IPSec), pero no se ha recibido respuesta de AP.
PROV-EV-14.1	Advertencia	"CMS rejected the AP Request (IPSec)"	4000951401	El CMS rechazó la petición de AP de Kerberos. (KRB_ERROR)
PROV-EV-15	Informational	"Provisioning Complete"	4000951500	El MTA finalizó el aprovisionamiento con éxito.
PROV-EV-15.1	Advertencia	"Provisioning Complete – Warnings"	4000951501	El MTA finalizó el aprovisionamiento con éxito, pero con advertencias.
PROV-EV-15.2	Crítica	"Provisioning Complete – Fail"	4000951502	El MTA finalizó el aprovisionamiento, pero hubo un fallo.

Anexo B

Eventos de energía definidos por IPCablecom

NOTA – En aras de simplicidad y de continuidad, se reservan los ID de evento de 4000850100 a 4000950099 para los eventos de energía.

Los MTA que acaten la Rec. UIT-T J.173 DEBEN soportar los siguientes eventos de energía.

DEBEN definirse todos los eventos de energía como una pareja de eventos relacionados "set" (activa) y "cleared" (anulada). Podrían redefinirse los ocho eventos de energía de forma que soporten un significado diferente a los significados relacionados con las baterías que se definen en esta Recomendación. En caso de redefinirse estos eventos de energía, la definición del nuevo significado y la coordinación entre sistemas para soportar el nuevo significado son temas ajenos a IPCablecom.

A continuación se resumen los eventos "set" y "clear" correspondientes a las señales de alarma definidas en ANSI/SCTE 23-3-2003.

Señal 1 de telemetría – Fallo de corriente alterna (c.a.)

- PL-EV-1: estado de alarma activa de la señal 1 de telemetría; significado por defecto "On Battery" (suministro por batería) y severidad por defecto MENOR.
- PL-EV-2: estado de alarma inactiva de la señal 1 de telemetría, significado por defecto "AC Restored" (CA restablecida); PL-EV-2 siempre invalida a PL-EV-1.

Señal 2 de telemetría – Sustituir la batería

- PL-EV-3: estado de alarma activa de la señal 2 de telemetría; significado por defecto "Battery Bad" (Batería dañada) y severidad por defecto MENOR.

- PL-EV-4: estado de alarma inactiva de la señal 2 de telemetría, significado por defecto "Battery Good" (Batería buena); PL-EV-4 siempre invalida a PL-EV-3.

Señal 3 de telemetría – Batería inexistente

- PL-EV-5: estado de alarma activa de la señal 3 de telemetría; significado por defecto "Battery Missing" (batería inexistente) y severidad por defecto MENOR.
- PL-EV-6: estado de alarma inactiva de la señal 3 de telemetría, significado por defecto "Battery Present" (Batería instalada); PL-EV-6 siempre invalida a PL-EV-5.

Señal 4 de telemetría – Batería baja

- PL-EV-7: estado de alarma activa de la señal 4 de telemetría; significado por defecto "Depleted Battery" (Batería agotada) y severidad por defecto MENOR.
- PL-EV-8: estado de alarma inactiva de la señal 4 de telemetría, significado por defecto "Battery Charging" (Batería recargándose); PL-EV-8 siempre invalida a PL-EV-7.

Cuadro B.1/J.172 – Eventos de energía

Nombre del evento	Severidad por defecto	Cadena que se muestra por defecto	EventID de IPCablecom	Comentarios	Eventos relacionados
PL-EV-1	Información	"On Battery"	4000850100	La UPS detectó un fallo de energía de c.a. y opera con las baterías de respaldo.	PL-EV-2
PL-EV-2	Información	"AC Restored"	4000850200	La UPS detectó el restablecimiento de energía de c.a. y dejó de operar con las baterías de respaldo.	PL-EV-1
PL-EV-3	Información	"Battery Bad"	4000850300	La UPS determinó que la batería llegó al fin de su vida útil y debe sustituirse.	PL-EV-4
PL-EV-4	Información	"Battery Good"	4000850400	LA UPS detectó que la batería está buena.	PL-EV-3
PL-EV-5	Información	"Battery Missing"	4000850500	LA UPS no detecta ninguna batería.	PL-EV-6
PL-EV-6	Información	"Battery Present"	4000850600	LA UPS detecta que la batería está instalada.	PL-EV-5
PL-EV-7	Información	"Depleted Battery"	4000850700	La UPS determinó que la carga restante de la batería es baja. Solo queda la carga suficiente para mantener el servicio durante un periodo corto de tiempo.	PL-EV-8
PL-EV-8	Información	"Battery Charging"	4000850800	LA UPS detecta que la carga de la batería es superior al umbral de "battery low" (carga baja).	PL-EV-7

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