

UIT-T

G.8601/Y.1391

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(06/2006)

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

Aspectos relativos a los protocolos en modo paquete
sobre la capa de transporte – Gestión de servicios

**SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA
INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO
INTERNET Y REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN**

Aspectos del protocolo Internet – Transporte

**Arquitectura de gestión de servicio en un
entorno multiportador y multioperador**

Recomendación UIT-T G.8601/Y.1391

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

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999
CALIDAD DE SERVICIO Y DE TRANSMISIÓN – ASPECTOS GENÉRICOS Y ASPECTOS RELACIONADOS AL USUARIO	G.1000–G.1999
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.6000–G.6999
DATOS SOBRE CAPA DE TRANSPORTE – ASPECTOS GENÉRICOS	G.7000–G.7999
ASPECTOS RELATIVOS A LOS PROTOCOLOS EN MODO PAQUETE SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
Aspectos relativos al protocolo Ethernet sobre la capa de transporte	G.8000–G.8099
Aspectos relativos al protocolo MPLS sobre la capa de transporte	G.8100–G.8199
Objetivos de calidad y disponibilidad (continuación de la serie G.82x)	G.8200–G.8299
Gestión de servicios	G.8600–G.8699
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

Recomendación UIT-T G.8601/Y.1391

Arquitectura de gestión de servicio en un entorno multiportador y multioperador

Resumen

En la presente Recomendación se define un conjunto de requisitos que pueden aplicarse a la gestión del servicio al cliente en redes con tecnología orientada a multioperadores y múltiples medios de transporte.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.8601/Y.1391 fue aprobada el 6 de junio de 2006 por la Comisión de Estudio 15 (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 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
3 Términos y definiciones	2
4 Abreviaturas, siglas o acrónimos	3
5 Convenios	4
5.1 Nomenclatura	4
6 Introducción.....	4
7 Descripción general de la gestión de servicio al cliente	5
7.1 Zonas de gestión generales	6
7.2 Categorías de los flujos de OAM	7
8 Modelos de relación comercial: proveedor de servicio a cliente de extremo.....	8
8.1 Operador único: modelo de propiedad 0 (OM-0).....	9
8.2 Múltiples operadores	11
8.3 Escenarios de operador compuesto	17
9 Tecnología de transporte de red.....	19
9.1 Convenios de dibujo	20
9.2 Tecnologías candidatas.....	20
9.3 Modelos de tecnología.....	21
9.4 Aplicabilidad de los modelos de tecnología a los modelos de propiedad	23
10 Tipos de servicio al cliente que pueden aplicarse.....	25
11 Funciones de la comunicación de gestión	25
11.1 Información de calidad de funcionamiento	26
11.2 Instrucciones y respuestas	27
11.3 Notificación autónoma	28
11.4 Actualizaciones de software del NE distante (CLE)	28
12 Requisitos de prueba.....	29

Recomendación UIT-T G.8601/Y.1391

Arquitectura de gestión de servicio en un entorno multiportador y multioperador

1 Alcance

En esta Recomendación se definen los requisitos en cuanto a la arquitectura necesaria para la gestión y/o el control borde a borde de los servicios al cliente que se transportan por diversas topologías y tecnologías de red de transporte. Asimismo, se incluyen los servicios que exigen esas capacidades de gestión.

Se describen los requisitos correspondientes a la transferencia de los datos de gestión y/o control entre los puntos de borde, así como los relativos a la accesibilidad a la información de gestión y/o control en un punto de la red distinto del punto extremo.

El suministro de esos servicios de gestión se examina también en el marco del contexto de las relaciones comerciales que pueden intervenir en la entrega de un servicio a, por ejemplo, el proveedor de servicio, el operador u operadores de red y el cliente final empresarial. Además, se tiene en cuenta la gestión y/o el control del equipo ubicado en el sitio del cliente que pertenece al proveedor de servicio y que facilita el transporte de los servicios en cuestión.

Aunque los pormenores de la gestión del servicio al cliente están fuera del ámbito de esta Recomendación, se analizan tres funciones de gestión y/o control genéricas: informe de la calidad de funcionamiento, informe de condición y control de servicio al cliente (por ejemplo, establecimiento de bucles, configuración del nodo de extremo, etc.).

En esta Recomendación se describe la arquitectura relativa a la gestión y/o control del servicio, incluyendo los puntos de referencia correspondientes. No se define la metodología de implementación ni las interfaces que pueda ser necesario especificar.

2 Referencias

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

- Recomendación UIT-T G.707/Y.1322 (2007), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.709/Y.1331 (2003), *Interfaces para la red óptica de transporte*.
- Recomendación UIT-T G.806 (2006), *Características del equipo de transporte – Metodología de descripción y funcionalidad genérica*.

3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

3.1 anomalía: (Véase la Rec. UIT-T G.806) La discrepancia más pequeña que se puede observar entre las características reales y deseadas de un elemento. La ocurrencia de una sola anomalía no constituye una interrupción en la capacidad de realizar una función requerida. Las anomalías se utilizan como entradas del proceso de supervisión de la calidad de funcionamiento (PM) y en la detección de defectos.

3.2 defecto: (Véase la Rec. UIT-T G.806) La densidad de anomalías ha alcanzado un nivel en el que la posibilidad de ejecutar una función requerida se ha interrumpido. Los defectos se utilizan como entrada de la supervisión de la calidad de funcionamiento (PM), el control de las acciones consiguientes y la determinación de la causa de la avería.

3.3 degradación: Presencia de un defecto durante un tiempo suficientemente largo que impide que un recurso pueda realizar la función deseada.

3.4 servicio de borde: Servicio desde la perspectiva de una sola función de originación de servicio (SOF).

3.5 borde a borde: Trayecto que facilita el servicio que se origina en una SOF local y termina en una SOF distante.

3.6 extremo a extremo: Trayecto completo que utiliza la señal de cliente que se origina en un equipo de cliente (CE) local y termina en el CE distante.

3.7 fallo: (Véase la Rec. UIT-T G.806) La causa de avería ha durado tiempo suficiente para que se pueda considerar que la capacidad de un elemento para realizar una función requerida ha terminado. Se puede considerar que el elemento ha fallado; en este momento se ha detectado una avería.

3.8 avería: (Véase la Rec. UIT-T G.806) Una avería es la incapacidad de que una función ejecute una acción requerida. No incluye la incapacidad debida a las tareas de mantenimiento preventivo, a la falta de recursos externos o a acciones planificadas.

3.9 punto de acceso a gestión (MAP, *management access point*): Punto en la red de transporte donde el sistema de gestión tiene un punto de contacto para fines de gestión y/o control. El MAP puede estar en cualquier punto de la red de transporte e incluso en el borde de la misma.

3.10 recurso de red: Recurso que pertenece al proveedor de servicio (SP) y que es gestionado por el mismo en soporte del servicio ofrecido al cliente.

3.11 condición de servicio: Indica que el servicio se encuentra en algunos de los cuatro estados siguientes:

- 1) Operacional: El servicio está funcionando dentro de los límites del SLA establecido.
- 2) Degradado: El servicio está funcionando; no obstante, su calidad de funcionamiento se ha degradado con referencia al SLA.
- 3) Fallo: Se ha producido un fallo de servicio y por consecuencia no está en funcionamiento.
- 4) En prueba: El servicio se encuentra bajo control del operador de servicio/red para efectos de mantenimiento.

El fallo del servicio puede atribuirse a defectos en el trayecto, a fallos del servicio en el enlace del cliente o a una disparidad significativa en cuanto al cumplimiento del SLA.

Cada SOF genera la condición de servicio, comparando las PM de servicio en el borde local y aquéllas en el borde distante (transportadas entre bordes) a fin de formular las PM de servicio borde a borde. A continuación, éstas se comparan con los umbrales del SLA para determinar la disposición operacional del servicio.

3.12 función de gestión de servicio (SMF, *service management function*): Entidad lógica que se encuentra dentro de un NE sensible al servicio y realiza funciones de punto de acceso a gestión (MAP) y/o punto de acceso a prueba (TAP).

3.13 función de originación de servicio (SOF, *service origination function*): Función de elemento de red (NE) gestionada por el proveedor de servicio (SP) que representa el punto de servicio óptico de borde. Esta función se encarga de la correspondencia entre la trama/señal de cliente y la red óptica del SP. Por lo general incorpora una SMF.

3.14 interfaz entre el usuario y la red (UNI, *user network interface*): Esta interfaz constituye el portador entre el CPE y la red.

4 Abreviaturas, siglas o acrónimos

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

CE	Equipo del cliente (<i>customer equipment</i>)
CLE_NE	Elemento de red del equipo ubicado en las instalaciones del cliente (<i>customer located equipment network element</i>)
CPE	Equipo en las instalaciones del cliente (<i>customer premise equipment</i>)
C/R	Instrucción/respuesta (<i>command response</i>)
CSM	Gestión del servicio al cliente (<i>client service management</i>)
EM	Gestión de elementos (<i>element management</i>)
ETH	Red de capa MAC Ethernet (<i>Ethernet MAC layer network</i>)
ETY	Interfaz física Ethernet (<i>Ethernet physical interface</i>)
FD	Dominio de flujo (<i>flow domain</i>)
MAP	Punto de acceso a gestión (<i>management access point</i>)
NE	Elemento de red (<i>network element</i>)
NM	Gestor de red (<i>network manager</i>)
NMS	Sistema de gestión de red (<i>network management system</i>)
NNI	Interfaz red-red (<i>network to network interface</i>)
NO	Operador de red (<i>network operator</i>)
OAM	Operaciones, administración y mantenimiento (<i>operations, administration and maintenance</i>)
OAMiF	OAM en trama (<i>OAM in frame</i>)
OM-n	Modelo de propiedad n (<i>ownership model n</i>)
OSS	Sistema de soporte de operaciones (<i>operations support system</i>)
OTN	Red óptica de transporte (<i>optical transport network</i>)
PDH	Jerarquía digital plesiócrona (<i>plesiochronous digital hierarchy</i>)
PE	Borde de proveedor (<i>provider edge</i>)
PL	Línea privada (<i>private line</i>)
PM	Supervisión de la calidad de funcionamiento (<i>performance monitoring</i>)
PTE	Equipo de terminación de trayecto (<i>path terminating equipment</i>)

SDH	Jerarquía digital síncrona (<i>synchronous digital hierarchy</i>)
SLA	Acuerdo de nivel de servicio (<i>service level agreement</i>)
SM	Gestión de servicio (<i>service management</i>)
SMF	Función de gestión de servicio (<i>service management function</i>)
SNC	Conexión de subred (<i>subnetwork connection</i>)
SOF	Función de originación de servicio (<i>service origination function</i>)
SP	Proveedor de servicio (<i>service provider</i>)
SS	Condición de servicio (<i>service status</i>)
TAP	Punto de acceso a prueba (<i>test access point</i>)
UNI	Interfaz usuario-red (<i>user network interface</i>)

5 Convenios

5.1 Nomenclatura

En esta Recomendación se utilizará la siguiente nomenclatura para fines de identificación de la señal.

Los nombres de la señal tendrán el formato: letra.número.número.

Donde letra representa el proveedor de servicio (SP)

(por ejemplo, R = SP rojo; B = SP azul; G = SP verde; P = SP púrpura).

número representa el número de la señal individual que pertenece al SP.

número representa el modelo de propiedad (OM).

Ejemplos:

R.3.1 significa: pertenece al SP rojo (SP_R), es la tercera señal del SP_R y se configura como OM-1

B.1.0 significa: pertenece al SP azul (SP_B), es la primera señal del SP_B y se configura como OM-0

P.2.2 significa: pertenece al SP púrpura (SP_P), es la segunda señal del SP_P y se configura como OM-2

NOTA – El modelo de propiedad en cada borde de una conexión de señal de cliente puede ser diferente; esto depende de la ubicación del MAP y de que el SP sea propietario del dispositivo de borde.

6 Introducción

Los proveedores de servicio solicitan un modelo de servicio simple para el transporte de servicios de datos de clientes por redes que satisfagan su modelo de operación actual. Es decir, el servicio de línea privada de datos de cliente debe ser análogo a los servicios de línea privada actuales, y la condición más importante es que debe tener una interfaz con los sistemas de gestión existentes.

Esta Recomendación se estructura con **requisitos numerados** que se integran en las cláusulas descriptivas de tipo normativo. En algunos casos cuando un requisito puede aplicarse a varias cláusulas, habrá una referencia al original de ese requisito. Todos los requisitos aparecerán en una línea independiente con **negritas**.

NOTA – La numeración no siempre es contigua, lo que permitirá insertar requisitos cuando se actualice este documento.

- R1** La gestión del servicio de línea privada de cliente debería tener una interfaz a los sistemas de gestión actuales.
- R2** El defecto o fallo que se produce en una red de capa determinada no debe disparar varias alarmas ni provocar la adopción de medidas correctivas superfluas en ninguna red de capa cliente de nivel superior. Esto se aplica a todos los tipos de red de capa cliente que debe transportar el servicio de línea privada.
- R3** Si se produce un defecto o un fallo de red en una interfaz, función de adaptación o trayecto, es necesario detectarlo, diagnosticarlo, localizarlo, notificarlo al NMS/OSS y adoptar las medidas correctivas apropiadas de acuerdo con el tipo de defecto. El objetivo fundamental es disminuir los costos de operación reduciendo al mínimo las interrupciones de servicio, los tiempos de reparación y los recursos operacionales.

Los factores principales en materia comercial de los servicios de cliente gestionados son:

- capacidad de gestión de la red;
- gestión de los servicios ofrecidos al cliente;
- interconexión de los datos de facturación/gestión a los sistemas OSS del operador;
- accesibilidad de los datos relativos a la calidad de funcionamiento para verificar la conformidad con el acuerdo de nivel de servicio (SLA, *service level agreement*).

La capacidad de gestión del equipo ubicado en las instalaciones del cliente (CLE, *customer located equipment*) distante también es muy importante.

Se aprovechan diversos modelos comerciales para definir los requisitos de la gestión del servicio al cliente (CSM, *client service management*).

Las tecnologías de red y sus combinaciones se definen de conformidad con los tipos de servicio al cliente aplicables.

- R4** Para que el proveedor de servicio (SP, *service provider*) pueda confirmar la conformidad del SLA con el cliente, debe disponer de visibilidad de la calidad de funcionamiento de la interfaz del cliente en el borde de la red de transporte.
- a) El NE de borde debe soportar un dispositivo distante con capacidad de consulta de información de configuración de servicio (es decir, ID de servicio o circuito, PM de servicio, umbrales, etc.).
- R5** Para que el SP pueda confirmar la conformidad del SLA con el cliente, debe disponer de visibilidad de la calidad de funcionamiento de la función de adaptación en el borde de la red de transporte.
- a) El NE de borde debe soportar un dispositivo distante con capacidad para consultar la calidad de funcionamiento de la función de adaptación de los dispositivos de borde.

7 Descripción general de la gestión de servicio al cliente

La gestión de servicio al cliente (CSM, *client service management*) constituye la gestión y/o el control de los servicios proporcionados al cliente por el proveedor de servicio (SP), independientemente de la ubicación del SP (en la topología de la red de transporte) y consta de las siguientes funciones de gestión y/o control generales:

- a) supervisión de la calidad de funcionamiento en el borde de la red de transporte;
- b) supervisión de la condición de la conexión de transporte borde a borde;

- c) control del dispositivo de "borde" (instrucciones y respuestas a/desde el dispositivo de borde)
- d) generación y recepción de condiciones anormales del servicio y del NE en el borde.

Los componentes del CSM dependerán de:

- 1) Relaciones comerciales entre el SP y el cliente empresarial.
 - i) configuración de un operador único;
 - ii) configuración de múltiples operadores.
- 2) Tecnologías de transporte de red (y sus combinaciones).
- 3) Comunicaciones entre el SP y el dispositivo de borde necesarias para los incisos a – d anteriores.

7.1 Zonas de gestión generales

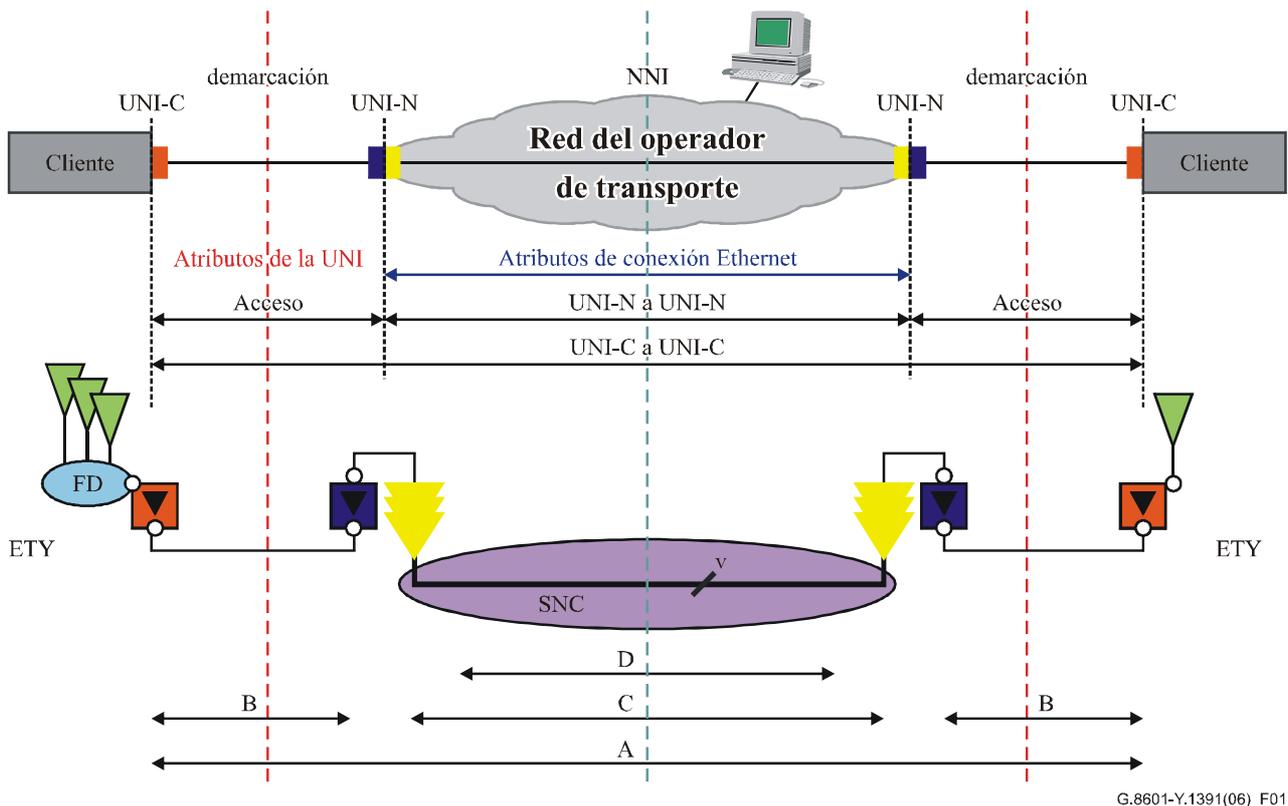
Aunque existe la posibilidad de diagramas de red más complejos, un modelo sencillo de una red de datos de cliente para mostrar las zonas de gestión ha de señalar únicamente los puntos extremos de una red de un operador único. Esto se fundamenta en la relación ilustrada en la figura 1.

Las zonas de gestión de una red de datos de cliente simple que se muestran en la figura 1 son:

- A Extremo a extremo: CE – CE (es decir, servicio – cliente a cliente): OAM de cliente.
- B Enlace de acceso: CE – PE (es decir, instalación – operador a cliente): OAM de acceso.
- C Borde a borde: PE – PE (es decir, servicio – interno de operador): OAM de servicio.
- D Transporte (es decir, instalación – interna de operador): OAM de trayecto.

El acrónimo FCAPS (avería, configuración, contabilidad, calidad de funcionamiento y seguridad) se emplea para un modelo por categorías de los objetivos de funcionamiento de la gestión de red. El transporte de la información de gestión depende a menudo de la red o el servicio que se esté gestionando. Cada una de estas cuatro zonas dispondrá de un componente de transporte y de FCAPS.

- R6 La funcionalidad OAM del servicio PL óptico debería ser independiente de cualquier red específica de capa servidora o cliente. Esto es esencial, desde el punto de vista de la arquitectura, para garantizar que las redes de capa puedan evolucionar (y permitir que se añadan nuevas redes de capa y se supriman las antiguas) sin que ello repercute en otras redes de capa.**
- R7 El operador debería tener la opción de utilizar o no las funciones OAM de servicio. Los operadores de red deberían poder elegir qué funciones OAM utilizar y a qué conexiones aplicarlas.**
- R8 En caso de fallos, los mecanismos OAM disponibles deberían garantizar (en la medida de lo razonablemente posible en la práctica) que los clientes no tengan que detectar fallos. Por tanto, es necesario que las averías de servicio sean detectadas y notificadas al SP.**
- R9 En el caso de calidad de funcionamiento degradada, los mecanismos OAM disponibles deberían garantizar (en la medida de lo razonablemente posible en la práctica) que los clientes no tengan que detectar degradaciones de servicio. Por tanto, es necesario que las condiciones de degradación de servicio sean detectadas y notificadas al SP.**



G.8601-Y.1391(06)_F01

Figura 1/G.8601/Y.1391 – Vista simplificada de las zonas de gestión generales

7.1.1 Gestión de extremo a extremo

Gestión realizada por el abonado empresarial entre clientes en ambos extremos (A en la figura 1). Esta gestión de servicio de tráfico real supone la transparencia del enlace de datos de cliente a través de la red de transporte.

7.1.2 Gestión del enlace de acceso

Se trata del abonado empresarial que transporta parte de la conexión de los datos de cliente (B en la figura 1).

7.1.3 Gestión de borde a borde

Gestión de los servicios de datos de cliente por la red de transporte (C en la figura 1). Transporta datos relativos a la función/proceso de borde de servicio y también información pertinente de la gestión del enlace terminado.

7.1.4 Gestión de transporte

Gestión de red de las instalaciones del operador, por ejemplo, aislamiento de averías en la red del operador (D en la figura 1). Se realiza mediante técnicas de gestión de red de transporte definidas.

7.2 Categorías de los flujos de OAM

7.2.1 OAM de cliente

- Este flujo de OAM permite identificar las operaciones de OAM asociadas con la conexión entre los dispositivos CPE de origen y CPE de destino. Identifica la funcionalidad de OAM soportada entre dos sitios de abonado.

7.2.2 OAM de la UNI

- Este flujo de OAM permite identificar las operaciones de OAM asociadas con la conexión entre la SOF y el CE. Por ejemplo, en el caso de servicio Ethernet, las operaciones de OAM son conformes con la norma 802.3ah del IEEE (es decir, OAM de enlace Ethernet).

7.2.3 OAM de trayecto

- Flujos de OAM de trayecto entre los PTE.
- Estos flujos permiten identificar las operaciones de OAM asociadas con las funciones de gestión de los recursos de red (por ejemplo, equipo).

7.2.4 OAM de servicio

- Este flujo de OAM permite identificar las operaciones de OAM asociadas con el servicio de borde a borde. La información de OAM transportada en el flujo OAM de servicio puede incluir información de OAM de nivel de trayecto de red y de OAM de enlace de UNI.
- Los flujos de OAM de servicio siguen los flujos de trayecto de red que se utilizan para el servicio que se está ofreciendo. Opcionalmente, pueden ser supervisados en NE de servicio óptico intermedios.

8 Modelos de relación comercial: proveedor de servicio a cliente de extremo

Cuando se transportan servicios de banda ancha por una red de transporte es importante comprender qué es lo que está comprando cada quién y a quién se lo está comprando. En los siguientes modelos, se supone que el proveedor de servicio vende el servicio de línea privada de datos de cliente a un abonado de extremo empresarial.

En todos los modelos de relación comercial el punto de acceso a gestión (MAP, *management access point*) puede estar en cualquier NE del trayecto de transporte.

Se necesita un diagrama de gestión de servicio al cliente que sea congruente y compatible con varios modelos de relación comercial.

R10 Es necesario que el punto de acceso a gestión (MAP) ubicado en cualquier punto del trayecto de transporte tenga capacidad para realizar funciones de gestión de servicio/red/equipo en los dispositivos de borde/distantes o CLE/NE.

- a) Si el servicio de PL de extremo a extremo se transporta por redes que pertenecen a distintos operadores, el operador que ofrece el servicio al abonado debería poder detectar una avería de servicio incluso si dicha avería y el punto detectado están ubicados en la red de otro operador.

R11 El SP necesita una conexión de gestión al NE de borde para fines de notificación de PM.

- a) Esta supervisión de la calidad de funcionamiento estará regida por la tecnología de la señal nativa de cliente.

R12 El SP debe recibir informes de las condiciones de servicio anormal en el borde de la red de transporte. Los informes deben ser oportunos.

R13 El SP debe poder efectuar un control intrusivo rudimentario en el NE de borde para fines de gestión del servicio al cliente. El NE de borde debe soportar un dispositivo distante con capacidad de modificar, añadir o establecer la información de configuración de servicio. Por ejemplo:

- a) Consultar el ID de servicio o circuito (PM de servicio, umbrales, etc.).
- b) Activar/desactivar el servicio.

- c) **Interrogar la condición de la interfaz del cliente.**
- d) **Implementar bucles en la fase de prueba y de puesta en servicio.**

8.1 Operador único: modelo de propiedad 0 (OM-0)

El modelo de propiedad más simple es el de operador único, que se muestra en la figura 1. La relación cliente – proveedor se establece entre el cliente empresarial y el proveedor de servicio. Es decir, el pago del servicio se lleva a cabo únicamente del cliente empresarial al proveedor de servicio. Se trata de un modelo minorista únicamente. En el caso del modelo OM-0 el SP posee toda la red de transporte a través de la cual se transporta la señal del cliente. Por consiguiente, el SP proporciona la conectividad y la adaptación al transporte de la señal de cliente. Debido a que existen garantías de calidad de funcionamiento sobre la base de un contrato, habrá un SLA resultante entre los puntos de demarcación (demarcación o UNI) como se señala en la figura 1.

La conexión de red y el trayecto por los recursos de transporte son virtualmente idénticos. El trayecto de transporte empieza inmediatamente después de la encapsulación del servicio.

En este caso de operador único es deseable disponer de un modelo operacional que sea congruente con el caso de multioperadores (véase 8.2).

El modelo de operador único (modelo de propiedad 0) se ilustra en la figura 2.

- NO_R y SP_R son sinónimos.
- NO_R proporciona la conexión de transporte para el servicio de borde a borde.
- NO_R proporciona las funciones PTE de transporte.
- NO_R realiza la adaptación (correspondencia) entre las tramas de cliente y el transporte.
- SP_R es el proveedor de servicio (SP) y dispone de un SLA celebrado con el cliente empresarial (mostrado como CPE).
- El SP_R debe tener visibilidad de la calidad de funcionamiento de la interfaz de cliente y de la función de adaptación para confirmar la conformidad del SLA con el cliente.
- SP_R necesita una conexión de gestión al NE de borde del NO_R para fines de notificación de PM.
- SP_R necesita poder ejecutar control intrusivo rudimentario en el NE de borde del NO_R para fines de gestión del servicio al cliente.
 - Por ejemplo, para activar/desactivar el servicio; interrogar la condición de la interfaz del cliente; implementar bucles en la fase de prueba y en la de puesta en servicio.

En la figura 2 se muestra también que en el escenario de una red de operador único:

- Cada dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, R.1.0 y R.2.0 conectados al dispositivo de borde E-R1).
- En la red pueden existir varios dispositivos de borde de red (por ejemplo, E-R1 y E-R2), cada uno de los cuales transporta múltiples servicios.
- En el caso de operador único sólo hay un SP que necesita acceso al dispositivo o dispositivos de borde.

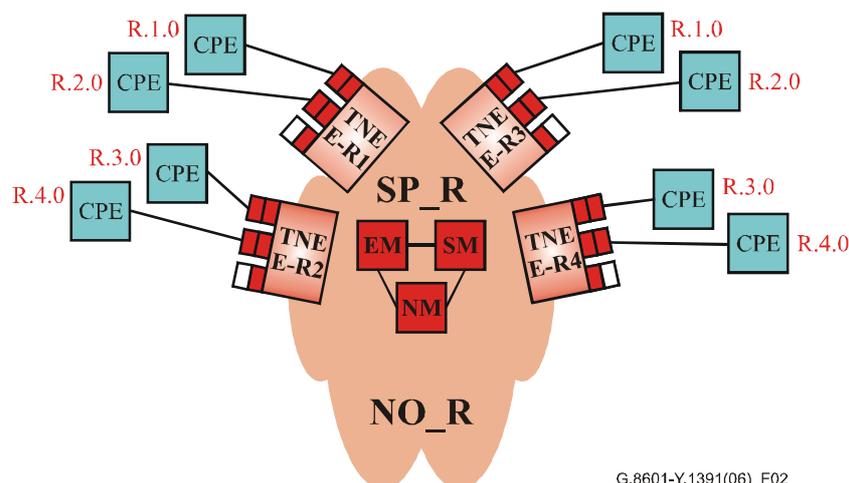


Figura 2/G.8601/Y.1391 – Red de operador único – Modelo de propiedad 0

- R14** El modelo operacional CSM de red de operador único (OM-0) debe ser congruente con el modelo de red o redes de multioperadores (OM-1 y OM-2); véase 8.2.
- R15** Cada dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, figura 2: R.1.0 y R.2.0 conectados al dispositivo de borde E-R1).
- R16** En la red pueden existir varios dispositivos de borde de red (por ejemplo, figura 2: E-R1 y E-R2) y cada uno de éstos puede transportar múltiples servicios.

Los requisitos 10, 11, 12 y 13 son aplicables también en el caso OM-0.

8.1.1 Conexión de fibra de reserva (dark) de operador único

En la figura 3 se ilustra un caso alternativo de operador único, donde éste puede ofrecer una conexión gestionada mediante dos equipos interconectados directamente a través de una fibra óptica (o una longitud de onda). La señal transportada sería la señal nativa del abonado y sería diferente de la tecnología de transporte de la red del NO (por ejemplo, el NO es SDH mientras que la señal nativa de abonado es OTN o GbE).

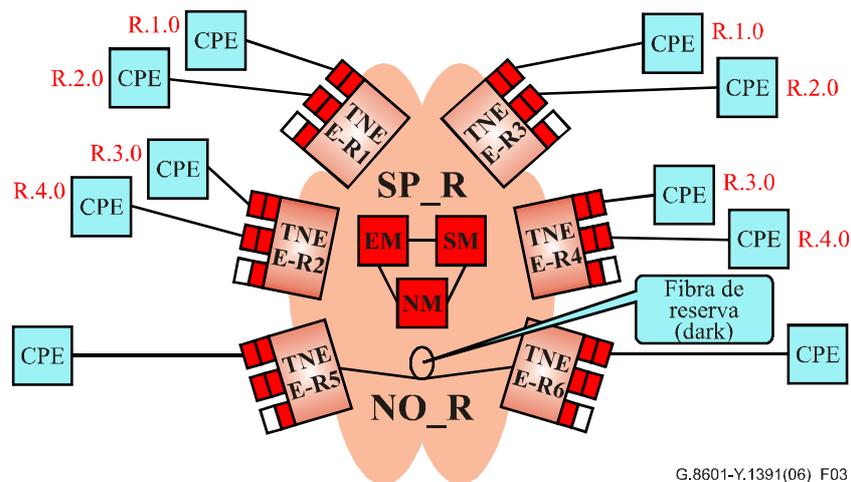
En este caso:

- NO_R y SP_R son sinónimos.
- NO_R proporciona sólo fibra de reserva (dark) para la señal nativa de abonado de borde a borde.
- NO_R realiza la adaptación entre la señal nativa de cliente y la fibra/longitud de onda de reserva.
- SP_R es el proveedor de servicio (SP) y dispone de un SLA con el cliente empresarial (mostrado como CPE conectados a E-R5 y E-R6 en la figura 3).
- SP_R necesita disponer de visibilidad de la calidad de funcionamiento de la interfaz de cliente y de la función de adaptación para poder corroborar la conformidad del SLA con el cliente.
 - Esta supervisión de la calidad de funcionamiento estará regida por la tecnología de la señal nativa de cliente.
- SP_R necesita una conexión de gestión al NE de borde del NO_R para fines de notificación de PM.

- SP_R necesita poder ejecutar control intrusivo rudimentario en el NE de borde del NO_R para fines de gestión de la señal de cliente.
 - Por ejemplo, para activar/desactivar el servicio, interrogar la condición de la interfaz del cliente; implementar bucles en la fase de prueba y en la de puesta en servicio.

En el escenario de fibra óptica de reserva (dark) de operador único (similar al caso de operador único anterior pero que no se ilustra):

- Cada dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de señal nativa de cliente.
- En la red pueden existir varios dispositivos de borde de red, cada uno de los cuales transporta múltiples señales nativas de cliente.
- En el caso de operador único sólo hay un SP que requiere acceso al dispositivo o dispositivos de borde.



G.8601-Y.1391(06)_F03

Figura 3/G.8601/Y.1391 – Operador único (conexión de fibra de reserva (dark))

- R17** En caso de que los bordes de la red de transporte estén conectados a través de una longitud de onda o de una fibra de reserva, cada dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de la señal nativa de cliente.
- R18** En la red pueden existir varios pares de dispositivos de borde de red (cada par interconectado mediante una longitud de onda o fibra de reserva (dark)) y cada uno de esos dispositivos puede transportar múltiples señales nativas de cliente.
- R19** En este caso donde un par de bordes se interconectan mediante longitud de onda o fibra de reserva (dark), no habrá necesidad de transportar señales de cliente que pertenecen a diferentes proveedores de servicio.

8.2 Múltiples operadores

La realidad es que en el transporte de borde a borde de un servicio de línea privada de datos de cliente entre dos puntos extremos pueden participar varios operadores.

El modelo con múltiples operadores es aquél donde el SP posee parte del trayecto de transporte pero no tiene acceso a la gestión y/o control en el borde o bordes de la red de transporte.

Este caso de comercio al por mayor con múltiples operadores da por resultado dos modelos de propiedad pertinentes, que son:

- modelo de propiedad 1 (OM-1) que se muestra en la figura 4; y
- modelo de propiedad 2 (OM-2) que se muestra en la figura 5.

En ambos casos, la relación cliente – proveedor sigue siendo entre la empresa y el proveedor de servicio. No obstante, tanto en OM-1 como en OM-2, el proveedor de servicio no dispone de conectividad de gestión física a los bordes de la red de transporte. Sin embargo, el proveedor de servicio *es* el minorista que ha celebrado un contrato borde a borde con el cliente empresarial. Como en el caso OM-0, un SLA garantiza la calidad de funcionamiento entre un par de bordes de proveedor (UNI a UNI).

Para completar la oferta de servicio, el proveedor de servicio compra conectividad de transporte y además puede comprar funcionalidad de adaptación/supresión de adaptación de un operador con presencia física cerca del cliente empresarial. Los proveedores de presencia venden su servicio al por mayor al proveedor de servicio. Esta relación exige otro nivel de acuerdos en la interfaz entre operadores.

Cada propietario de red supervisa la calidad de funcionamiento de transporte en su propia red de transporte. El proveedor de servicio tiene que supervisar la calidad de funcionamiento del servicio de borde a borde. Por consiguiente, el proveedor de servicio necesita disponer de un mecanismo para recoger los parámetros de calidad de funcionamiento del servicio real de los NE de borde. En este punto cabe hacer notar que la tara de la sección de transporte que se origina en el NE de borde termina en la NNI, de modo que no puede ser utilizada para transportar datos de servicio de calidad de funcionamiento. Sólo la tara de trayecto atraviesa todas las redes.

R20 El modelo operacional CSM para redes con múltiples operadores (OM-1 y OM-2) debe ser congruente con el modelo de red de operador único (OM-0).

R21 Cada propietario de red debe supervisar la calidad de funcionamiento de transporte de su propia red de transporte.

R22 El proveedor de servicio tiene que supervisar la calidad de funcionamiento de servicio de borde a borde.

a) **Por consiguiente, el proveedor de servicio necesita disponer de un mecanismo para recoger los parámetros de calidad de funcionamiento de servicio real de los NE de borde.**

R23 El proveedor de servicio requiere disponer de acceso al NE de borde para fines de control de servicio.

R24 El proveedor de servicio requiere disponer de acceso al NE de borde para fines de recepción de informes de condición anormal.

8.2.1 Modelo de propiedad 1 (OM-1)

Este modelo se ilustra en la figura 4: SP_R es aislado del borde que es propiedad del NO_B:

- NO_B proporciona la conexión de transporte del borde de servicio para el traspaso entre el NO_B y el NO_R.
- NO_B proporciona funciones PTE de transporte.
- NO_B realiza la adaptación (correspondencia) entre las tramas de cliente y el transporte.
- SP_R es el proveedor de servicio (SP) y dispone de un SLA con el cliente empresarial (mostrado como CPE).
- SP_R compra conectividad del NO_B.
- SP_R compra además adaptación del NO_B.
- SP_R necesita disponer de visibilidad de la calidad de funcionamiento de la interfaz de cliente y de la función de adaptación para corroborar la conformidad del SLA con el cliente.
- Lo mínimo que requiere el SP_R es una conexión de gestión al NE de borde del NO_B para fines de notificación de PM.

- SP_R necesita poder ejecutar control intrusivo rudimentario en el NE de borde del NO_B para fines de gestión del servicio al cliente.
 - Por ejemplo, para activar/desactivar el servicio; interrogar la condición de la interfaz del cliente; implementar bucles en la fase de prueba y en la de puesta en servicio.

En la figura 4 también se muestra que en el modelo de propiedad 1:

- El dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, R.5.1 y R.6.1 conectados al dispositivo de borde E-B1).
- En la red 'local' pueden existir varios dispositivos de borde de red (por ejemplo, E-B1 y E-B2), cada uno de los cuales transporta múltiples servicios (por ejemplo, E-B1 transporta R.5.1 y R.6.1 y E-B2 transporta R.7.1 y R.8.1).
- Un dispositivo de borde de red puede tener ejemplares de servicio que pertenecen a múltiples SP (por ejemplo, E-B1 transporta R.5.1, R.6.1 y P.1.1).

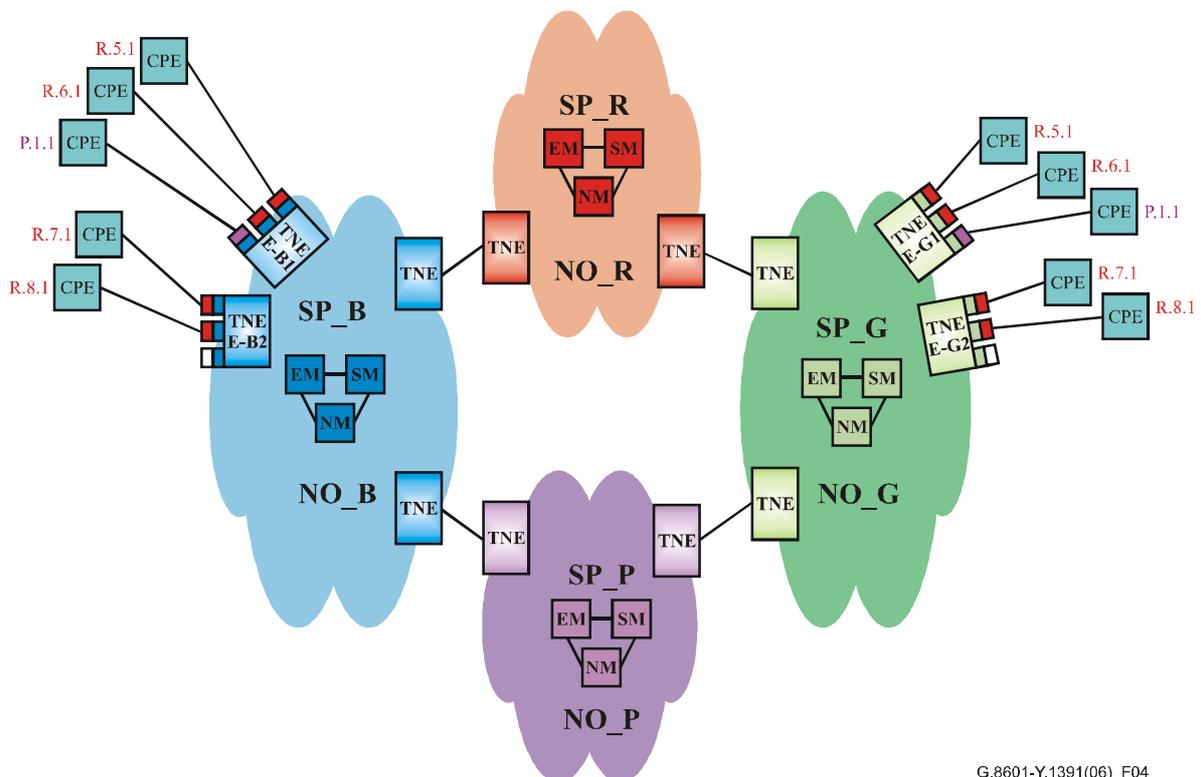


Figura 4/G.8601/Y.1391 – Red con múltiples operadores – Modelo de propiedad 1

- R25** El SP aislado necesita una conexión de gestión al NE de borde para fines de notificación de PM.
- R26** El SP aislado necesita una conexión de gestión al NE de borde para la notificación de eventos de borde.
- R27** El SP aislado necesita una conexión de gestión al NE de borde para disponer de control intrusivo rudimentario en dicho borde para fines de gestión de los servicios de cliente.
- a) Por ejemplo, para activar/desactivar el servicio; interrogar la condición de la interfaz de cliente; implementar bucles en la fase de prueba y en la de puesta en servicio.

- R28** El dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, figura 4: R.5.1 y R.6.1 conectados al dispositivo de borde E-B1).
- R29** En la red 'local' pueden existir varios dispositivos de borde de red (por ejemplo, figura 4: E-B1 y E-B2) donde cada uno transporta múltiples servicios (por ejemplo, figura 4: E-B1 transporta R.5.1 y R.6.1 y E-B2 transporta R.7.1 y R.8.1).
- R30** Un dispositivo de borde red puede tener ejemplares de servicio que pertenecen a múltiples SP (por ejemplo, figura 4: E-B1 transporta R.5.1, R.6.1 y P.1.1).
- R31** Cuando un proveedor de servicio soporta un solo servicio o un pequeño número de servicios a través de un elemento de un operador de red de terceros, no es necesario que el proveedor de servicio soporte la gestión de elementos de red, pero podría proporcionar gestión de servicio en un plano de servicio. Cuando un grupo de servicios puedan ser gestionados de una manera más eficiente como un paquete, pueden gestionarse conjuntamente.

8.2.2 Modelo de propiedad 2

Este modelo se ilustra en la figura 5: SP_R es aislado del borde que es propiedad del SP_B.

En este modelo el NE ubicado en las instalaciones de un abonado del SP_R (CLE_NE) se encuentra en un sitio distante más allá de la red del NO_B. Por consecuencia, el SP_R necesita un medio para gestionar tanto sus servicios como este NE ubicado a distancia.

- NO_B proporciona parte de la conexión de transporte entre el borde de servicio y el traspaso entre el NO_B y el NO_R.
- SP_R es el proveedor de servicio y dispone de un SLA celebrado con el cliente empresarial (mostrado como CPE).
- SP_R tiene un NE (ubicado más allá de la red NO_B) que se encarga de la adaptación al transporte. La señal o señales de transporte se transportan por la red del NO_B a la red del NO_R.
- SP_R compra conectividad únicamente del NO_B.
- SP_R requiere visibilidad de las PM en la I/F de cliente, de las PM de adaptación y también de las PM de trayecto en el borde de la red de transporte. En OM-2 esto sucede en el CLE_NE.
- SP_R necesita comunicación de gestión al NE ubicado a distancia en el borde de la red de transporte para fines de gestión de servicio.
- SP_R necesita comunicación de gestión al NE ubicado a distancia en el borde de la red de transporte para fines de gestión de NE.

La figura 5 muestra también que en el modelo de propiedad 2:

- El CLE-NE ubicado a distancia puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, R.9.2 y R.10.2 conectados a CLE-R1).
- Pueden existir varios CLE-NE conectados a un dispositivo de borde de la red 'local' (por ejemplo, CLE-R1 y CLE-R2 conectados a E-B3), cada uno de los cuales transporta múltiples servicios (por ejemplo, CLE-R1 transporta R.9.2 y R.10.2 y CLE-R2 transporta R.11.2 y R.12.2).
- Los CLE_NE que pertenecen a diferentes SP pueden conectarse a un dispositivo de borde de red 'local' (por ejemplo, CLE-P1 y CLE-G1 conectados a E-B4).

NOTA – A un CLE pueden conectarse únicamente los servicios que pertenecen a un SP.

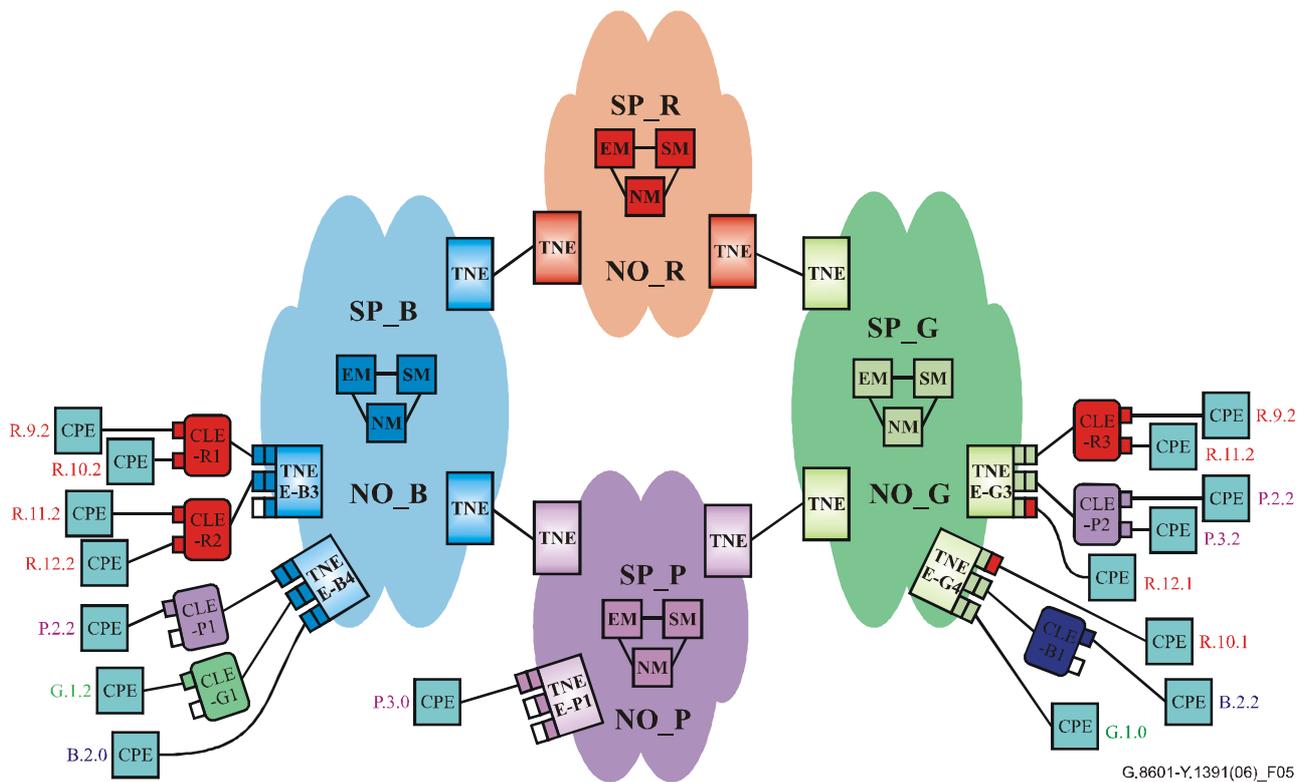


Figura 5/G.8601/Y.1391 – Red de múltiples operadores –
Modelo de propiedad 2

- R32** El SP aislado necesita una conexión de gestión al NE distante en el borde de la red de transporte para fines de gestión de servicio.
- El SP aislado requiere una conexión de gestión al NE de borde ubicado en las instalaciones del cliente (CLE) para fines de notificación de PM.
- R33** El SP aislado requiere una conexión de gestión al NE de borde ubicado en las instalaciones del cliente para los informes de condición de servicio anormal de borde.
- R34** El SP aislado necesita comunicación de gestión al NE distante en el borde de la red de transporte para fines de gestión de NE.
- El SP aislado requiere una conexión de gestión al NE de borde ubicado en las instalaciones del cliente (CLE_NE) para fines de control.
 - El SP aislado necesita una conexión de gestión al 'equipo' para gestionar el NE de borde en las instalaciones del cliente.
 - Incluye la telecarga de software.
- R35** El dispositivo CLE distante puede tener varios ejemplares de servicio (por ejemplo, figura 5: R.9.2 y R.10.2 conectados a CLE-R1).
- R36** Pueden existir varios dispositivos CLE conectados a un dispositivo de borde de red 'local' (por ejemplo, figura 5: CLE-R1 y CLE-R2 conectados a E-B3), cada uno de los cuales transporta múltiples servicios (por ejemplo, figura 5: CLE-R1 transporta R.9.2 y R.10.2 y CLE-R2 transporta R.11.2 y R.12.2).
- R37** Si el dispositivo de borde de servicio es un elemento distante (CLE_NE) que pertenece al proveedor de servicio y es operado por éste, la función de gestión de servicio puede tenerse en cuenta junto con la gestión del propio elemento de red distante.

R38 Los CLE que pertenecen a distintos SP pueden conectarse a un dispositivo de borde de red 'local' (por ejemplo, figura 5: CLE-P1 y CLE-G1 conectados a E-B4)

R39 A un CLE sólo pueden conectarse los servicios que pertenecen a un SP.

8.2.3 Dispositivo de borde incompatible

Cuando el equipo de borde venga de un fabricante distinto al del equipo del dominio de gestión y por consecuencia sea incompatible con relación a las comunicaciones de gestión, simulará un modelo OM-2.

En este caso:

- NO_R y SP_R son sinónimos.
- NO_R proporciona la conexión de transporte para el servicio de borde a borde (incluyendo el dispositivo de borde).
- SP_R es el proveedor de servicio que ha celebrado un SLA con el cliente empresarial (mostrado como CPE que se conecta a E-R7 y E-R8 en la figura 6).
- Los NE (E-R7 y E-R8 en la figura 6) ubicados externamente a la red principal del NO_R efectúan la adaptación con el transporte.
- SP_R necesita disponer de visibilidad de las PM de la I/F del cliente, las PM de adaptación y las PM de trayecto en el borde.
- SP_R necesita comunicación de gestión al NE ubicado en el borde de la red de transporte para fines de gestión de servicio.
- SP_R necesita comunicación de gestión al NE ubicado en el borde de la red de transporte para fines de gestión de NE.

R40 Si un dispositivo de borde es incompatible con la comunicación de gestión del NO, cada dispositivo de 'borde' de red puede tener varios ejemplares de señal nativa de cliente.

R41 Si un dispositivo de borde es incompatible con la comunicación de gestión del NO, puede haber varios dispositivos de borde, cada uno de los cuales puede transportar múltiples señales nativas de cliente.

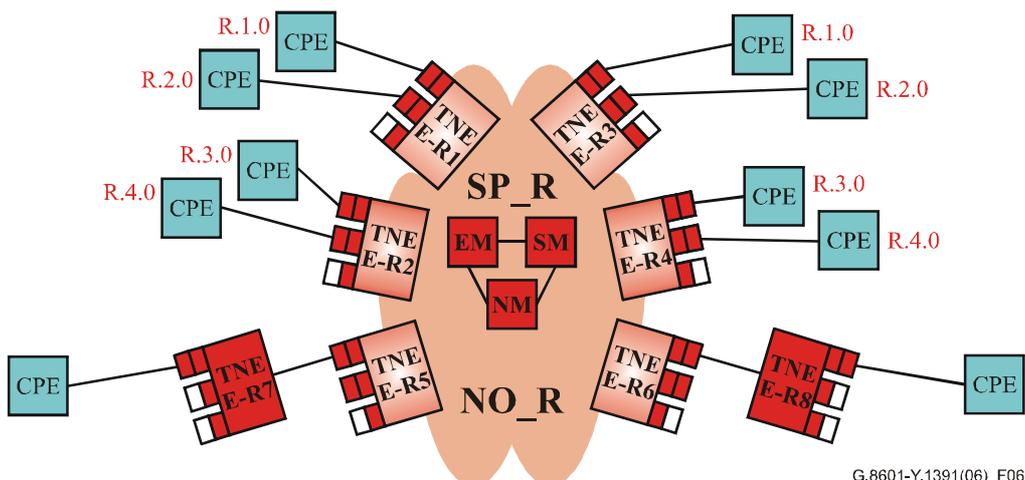


Figura 6/G.8601/Y.1391 – Caso de operador único – El dispositivo de borde es incompatible con los sistemas de gestión del NO

8.3 Escenarios de operador compuesto

Existe la posibilidad de que los servicios se transporten por una red en la que se aplica más de un modelo de propiedad.

En el diagrama de red compuesta que se ilustra en la figura 7 se muestra que puede utilizarse cualquier combinación de modelos de propiedad (OM-0, OM-1 y OM-2) en una conexión típica de servicio al cliente en una red con múltiples operadores. El servicio puede tener las siguientes combinaciones de modelo de propiedad:

- OM-0 a OM-0
 - Ejemplo figura 7: R.1.0 (E-R1) a R.1.0 (E-R3).
- OM-0 a OM-1
 - Ejemplo figura 7: B.1.0 (E-B2) a B.1.1 (E-R3).
- OM-0 a OM-2
 - Ejemplo figura 7: B.2.0 (E-B4) a B.1.2 (CLE-B1).
- OM-1 a OM-1
 - Ejemplo figura 7: R.5.1 (E-B1) a R.5.1 (E-G1).
- OM-1 a OM-2
 - Ejemplo figura 7: R.10.1 (E-G4) a R.10.2 (CLE-R1).
- OM-2 a OM-2
 - Ejemplo figura 7: R.9.2 (E-B3) a R.9.2 (E-G3).

Asimismo en la figura 7 se demuestra que un dispositivo de borde de red 'local' puede transportar servicio de cualquiera o de todos los modelos de propiedad.

En la figura 7 se demuestra que un SP puede estar 'aislado' de su punto extremo de servicio mediante múltiples redes 'participantes'.

En la figura 7 se demuestra que un dispositivo de borde de un NO 'participante' puede soportar señales de transporte en ambos modos, OM-1 y OM-2; además, la señal puede pertenecer a diferentes SP.

R42 En los bordes de una conexión de servicio serán posibles las siguientes combinaciones de modelos de propiedad:

OM-0 a/de OM-0

OM-0 a/de OM-1

OM-0 a/de OM-2

OM-1 a/de OM-1

OM-1 a/de OM-2

OM-2 a/de OM-2

R43 Un dispositivo de borde de red 'local' puede transportar servicio de cualquiera o de todos los modelos de propiedad.

R44 Un SP puede estar 'aislado' de su punto de borde de servicio mediante múltiples redes participantes.

R45 Un dispositivo de borde de un NO 'participante' puede soportar señales de transporte en ambos modos, OM-1 y OM-2.

R46 Los servicios en un dispositivo de borde pueden 'pertenecer' a diferentes SP.

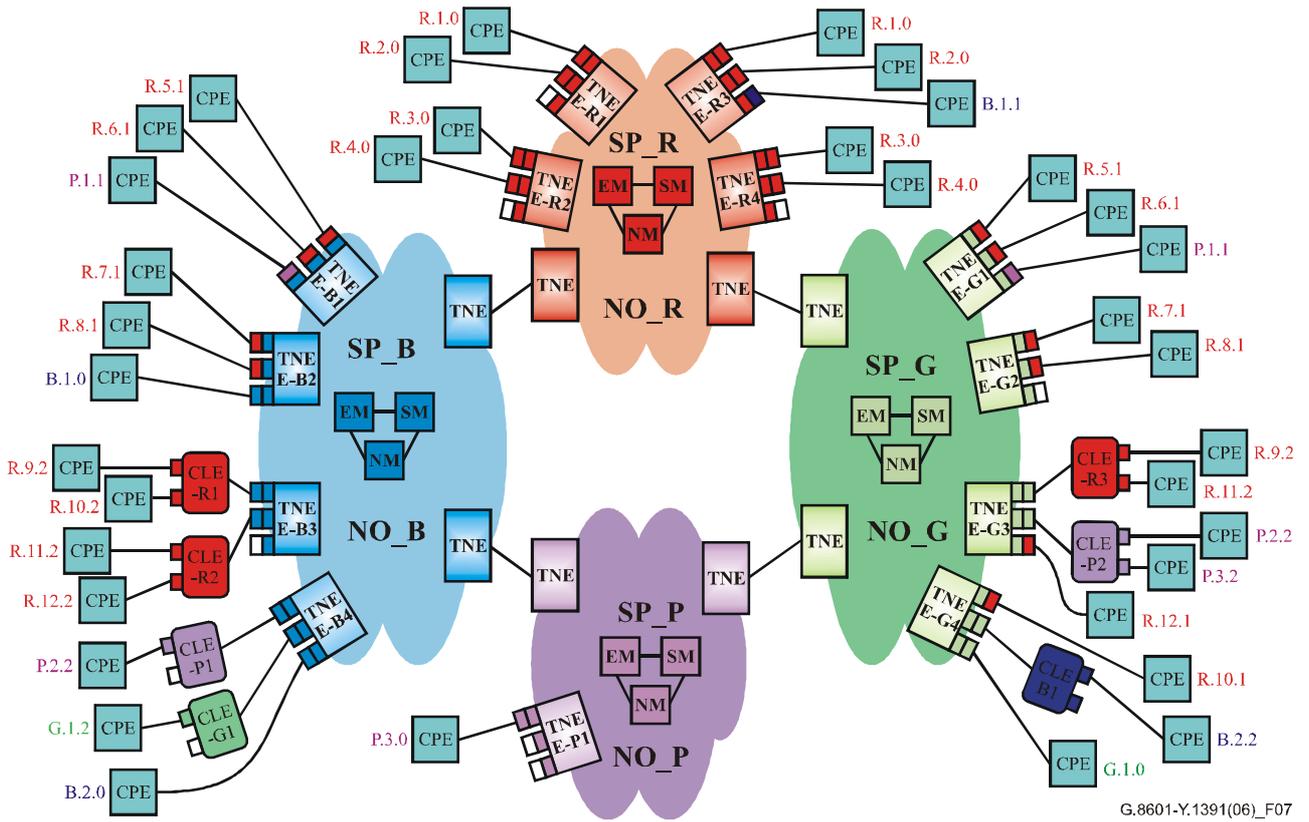


Figura 7/G.8601/Y.1391 – Escenario de red compuesta (OM-0, OM-1 y OM-2)

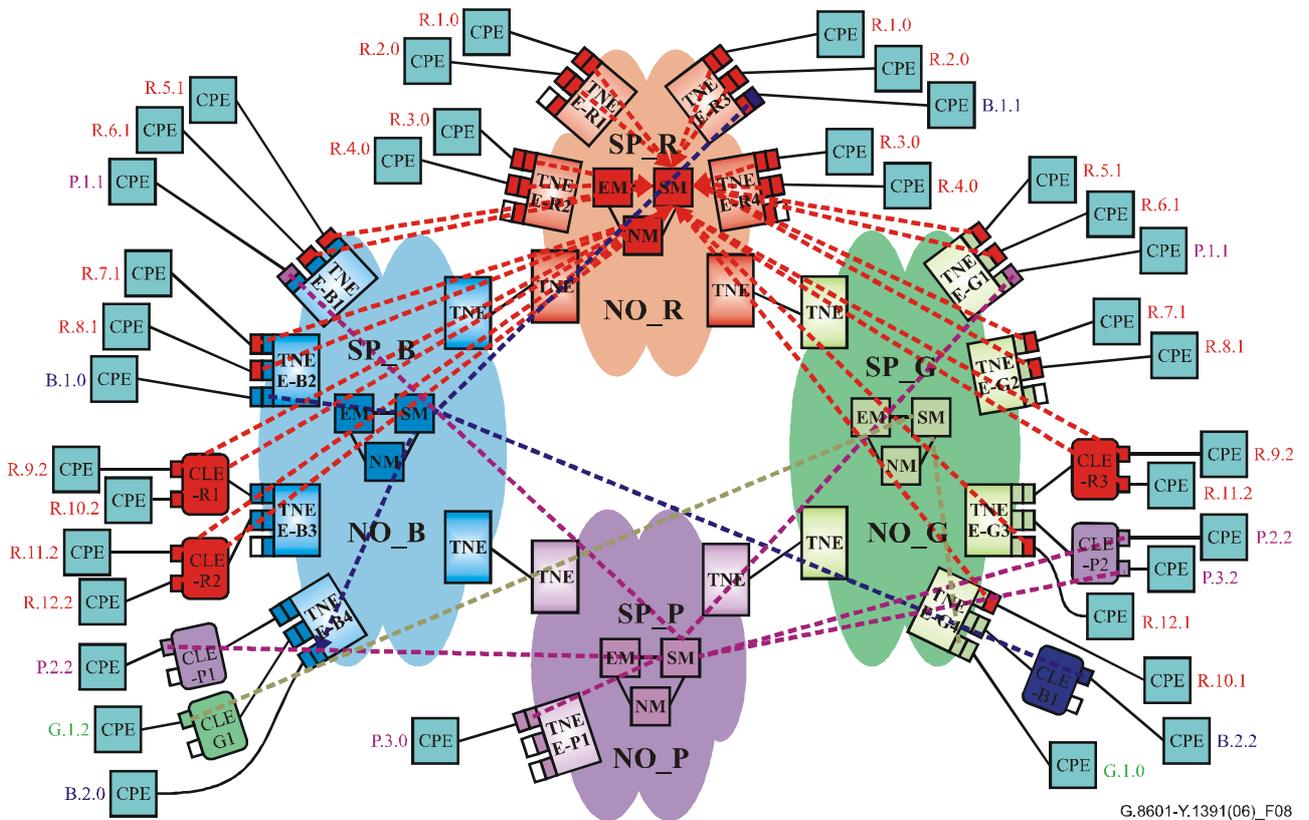


Figura 8/G.8601/Y.1391 – Escenario de red compuesta en el que se muestran los flujos de señal de gestión de servicio

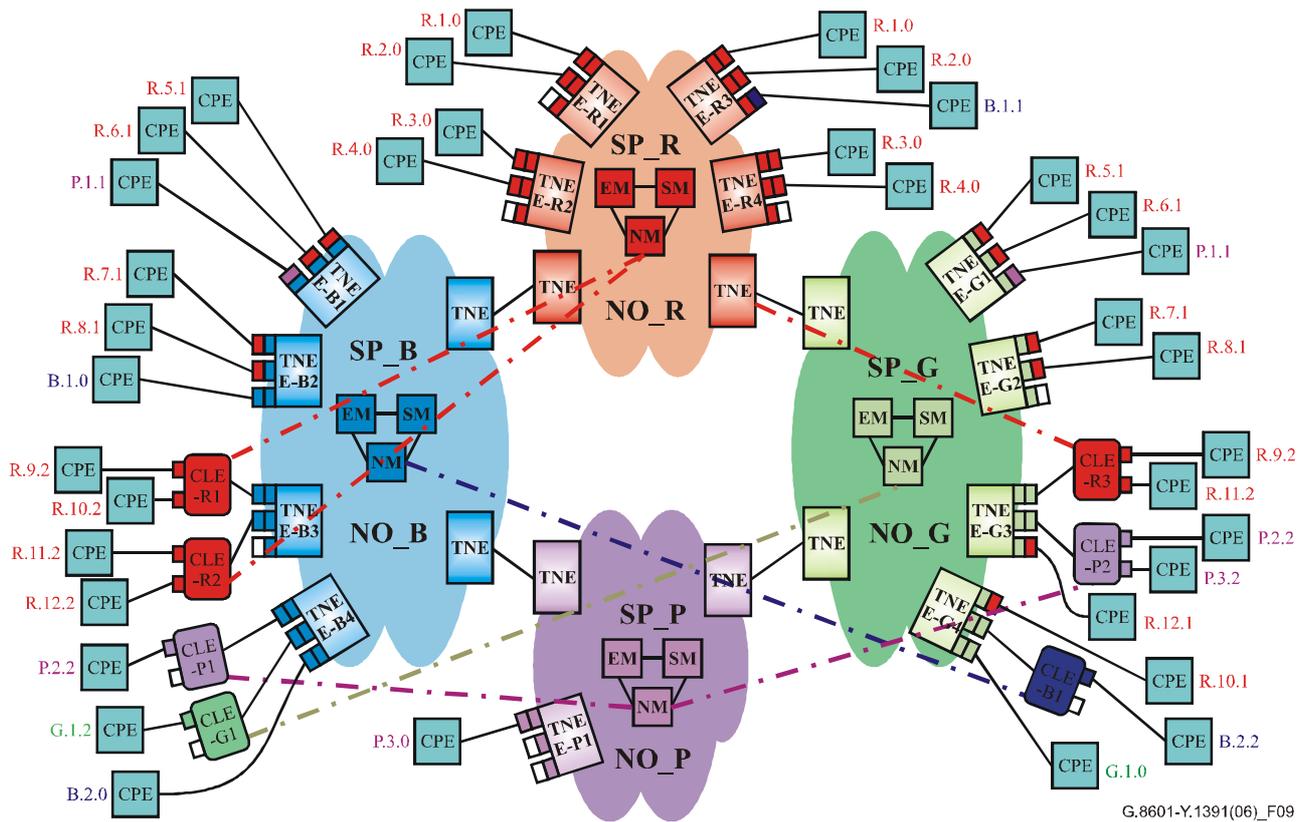


Figura 9/G.8601/Y.1391 – Escenarios de red compuesta en los que se muestran los flujos de señal de gestión de CLE

En la figura 7 se muestra una vista compuesta de OM-0, OM-1 y OM-2.

Cada SP debe poder comunicar todas las funciones de gestión de servicio a sus puntos extremo pertinentes.

En la figura 8 se muestra la vista compuesta, en la que las comunicaciones de gestión de servicio necesarias se indican mediante líneas punteadas.

Cada SP debe poder comunicar todas las funciones de gestión de elementos de red a sus CLE distantes pertinentes.

La figura 9 muestra esta vista compuesta, en la que las comunicaciones de gestión de CLE_NE necesarias se indican mediante líneas de puntos y rayas. Esto incluye la telecarga de actualizaciones de software de NE.

En 8.2.2 se presentan los requisitos del servicio y de las funciones de comunicación de gestión de CLE_NE.

9 Tecnología de transporte de red

En esta cláusula se describen los "modelos de tecnologías de transporte" y se establecen algunas suposiciones iniciales basándose en las normas actuales y en los requisitos de gestión. Se hace hincapié en la necesidad de gestionar de una manera similar tanto las redes de tecnología única como las de múltiples tecnologías. La aplicación de los modelos con múltiples tecnologías a los diversos modelos de propiedad se describe en la cláusula 8 y se examina en 9.4.

9.3 Modelos de tecnología

Véase la cláusula 9.4 con relación a la aplicabilidad de los modelos de tecnología a los modelos de propiedad.

9.3.1 Modelo de tecnología única

Es el más simple de los modelos de tecnología ya que no existe traspaso entre diferentes tecnologías de transporte a lo largo del trayecto, y por lo tanto no es necesario desencapsular la señal en el trayecto de tecnología de transporte única.

R50 Se supone, para fines de gestión de servicio al cliente, que la señal de cliente se encapsula en la tecnología de transporte de red en el 'borde' de la red de tecnología de transporte única y que se transporta por toda la red sin ser desencapsulada hasta su entrega en el otro borde.

9.3.2 Modelos de múltiples tecnologías

Se define como una red en la que en el trayecto de transporte intervienen dos o más de los tipos de tecnología de transporte enumerados en 9.2. Aunque el número mínimo de tecnologías de transporte es dos, la suposición de que no se utilizará la tecnología OTN en el borde de la red de transporte significa que si OTN es parte del trayecto, entonces habrá al menos tres tramos de tecnología de transporte.¹

Además, las únicas adaptaciones normalizadas que se tendrán en cuenta son:

- 1) PDH en SDH: Véase la Rec. UIT-T G.707/Y.1322.
- 2) SDH en OTN: Véase la Rec. UIT-T G.709/Y.1331.

También es posible que una señal de cliente se transporte a través de un trayecto donde los bordes pertenecen a diferentes tecnologías de transporte. Teniendo en cuenta la poca probabilidad de utilización de OTN en el borde, las únicas combinaciones de bordes posibles son:

- a) SDH:SDH
- b) PDH:PDH
- c) PDH:SDH

Las tecnologías de transporte que intervienen entre las redes de 'borde' pueden utilizar cualquier combinación siempre que se satisfagan las adaptaciones normalizadas anteriores.

En el caso de a y b antes referidos es válido desencapsular/volver a encapsular en cualquier punto del trayecto del transporte.

En el caso de c se necesita desencapsular la señal de cliente de la tecnología de transporte de 'recepción' y volver a encapsularla en la tecnología de transporte de 'entrega' en algún punto del trayecto de transporte. Los pormenores de la desencapsulación/reencapsulación quedan fuera del alcance de esta Recomendación.

Además, el MAP puede ubicarse en cualquier punto válido dentro de las tecnologías de transporte SONET/SDH o PDH.

R51 Sólo se tendrán en cuenta las adaptaciones normalizadas siguientes:

- a) PDH en SDH: Véase la Rec. UIT-T G.707/Y.1322.
- b) SDH en OTN: Véase la Rec. UIT-T G.709/Y.1331.

¹ Borde SDH con OTN en el trayecto: SDH:OTN:SDH da por resultado tres tramos de tecnología.

Borde PDH con OTN en el trayecto: PDH:SDH:OTN:SDH da por resultado cuatro tramos de tecnología.

- R52** Por lo tanto, las combinaciones de estas tecnologías que pueden tenerse en cuenta son:
- a) SDH:SDH
 - b) PDH:PDH
 - c) PDH:SDH
- R53** En el caso de tecnologías de transporte en el 'mismo borde' (Req 52a y 52b) es válido que la señal de cliente se desencapsule/reencapsule en cualquier punto del trayecto de transporte.
- R54** En el caso de tecnologías de transporte en 'borde diferente' (Req 52c) la señal de cliente debe desencapsularse de la tecnología de transporte de borde 'receptora' y reencapsularse en la tecnología de transporte de borde 'de entrega'. Esto puede llevarse a cabo en cualquier punto pertinente del trayecto donde se lleva a cabo la interfaz de estas dos tecnologías.
- R55** El MAP puede estar en cualquiera de los tramos de tecnología de transporte SONET/SDH o PDH de toda la red de transporte.
- R56** Se requiere la gestión de los servicios de cliente que se transportan en tecnologías concatenadas (ya sea que se trate de concatenación contigua o virtual). Esto puede aplicarse tanto a las tecnologías de transporte SONET/SDH como a las PDH.

NOTA – No hay límite para el número de islas de 'tecnología de transporte' en cualquier trayecto de transporte, siempre que haya conformidad con las combinaciones indicadas en Req 51.

En la figura 11 se ilustra un ejemplo de modelo funcional con SDH:OTN:SDH. Se muestra una señal de cliente de Ethernet que se transporta por una red que consta de dos redes SDH separadas por una 'isla' OTN. El traspaso entre las tecnologías de red SDH y OTN se muestra en el diagrama de capa funcional. Cabe hacer notar que en este caso la señal SDH se transporta a través de la isla OTN. Por supuesto que existe la posibilidad de otras combinaciones de tecnologías normalizadas.

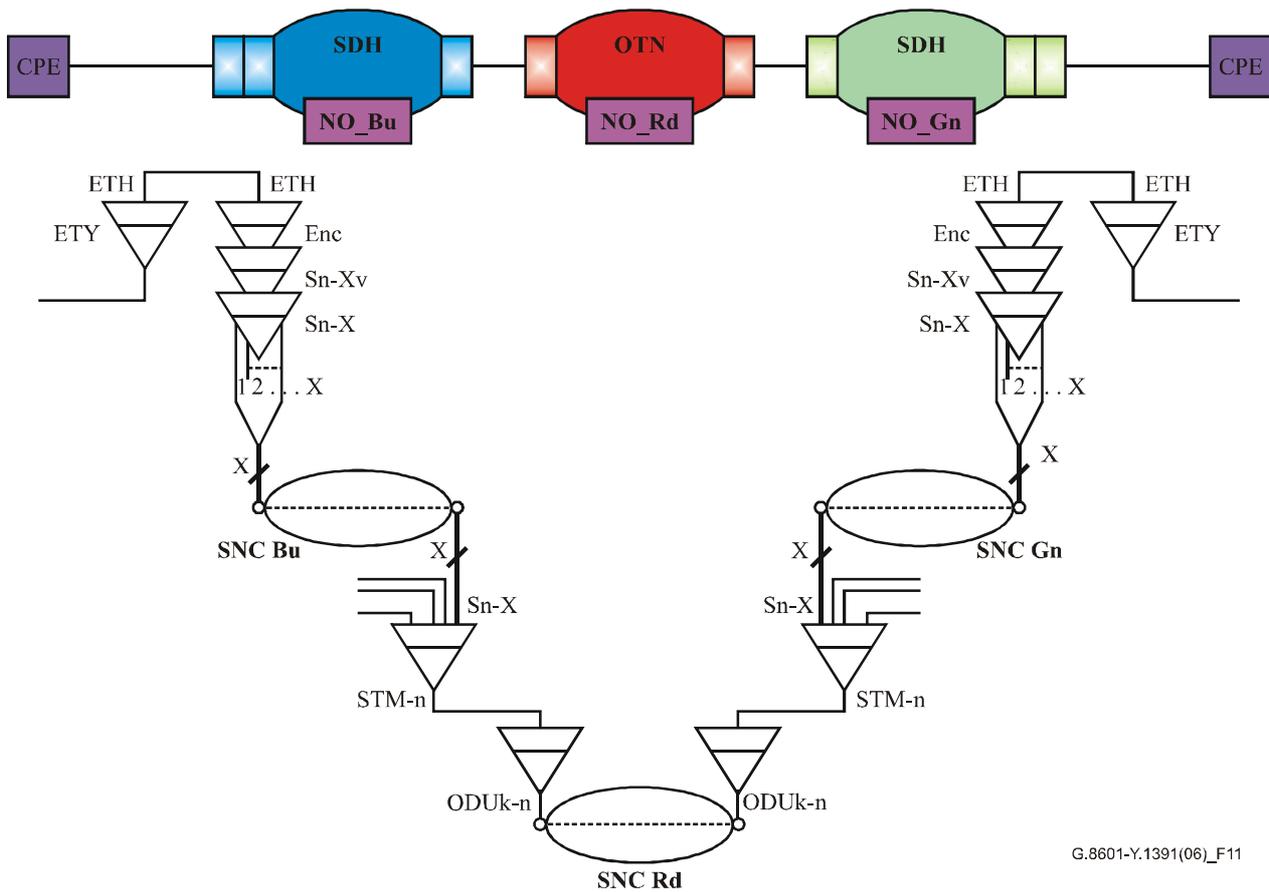


Figura 11/G.8601/Y.1391 – Modelo funcional de una red SDH:OTN:SDH

9.4 Aplicabilidad de los modelos de tecnología a los modelos de propiedad

Los modelos de tecnología que se describieron antes pueden aplicarse directamente a todos los modelos de propiedad.

En una red con múltiples tecnologías debe haber conformidad con las combinaciones de traspaso descritas en 9.3.2, y de acuerdo con el requisito 55 el MAP puede estar en cualquiera de las secciones de SONET/SDH o PDH de la red de transporte.

R57 La frontera entre los NO a lo largo del trayecto de dicha red con múltiples tecnologías puede encontrarse en cualquiera de las interfaces de tecnología. También puede encontrarse dentro del tramo de una determinada tecnología.

En la figura 12 se muestra un ejemplo de trayecto de transporte que consta de varios tramos de tecnología de transporte. La lista de 9.3.2 soporta cada una de las interfaces. En las figuras 12 y 13 se muestran dos ejemplos de combinaciones de múltiples operadores para el mismo trayecto con múltiples tecnologías:

Ejemplo #1 (figura 12): Muestra cuatro operadores:

- NO_R (Rojo): PDH-SDH-PDH con interfaz a
- NO_B (Azul): SDH-OTN-SDH-PDH con interfaz a
- NO_G (Verde): SDH-OTN-SDH con interfaz a
- NO_P (Púrpura): PDH (Tecnología única)

Ejemplo #2 (figura 13): Muestra cuatro operadores y la tecnología de transporte que une las fronteras de NO (entre rojo y azul). Esto equivale al mismo traspaso de tecnología entre los NO rojo y azul.

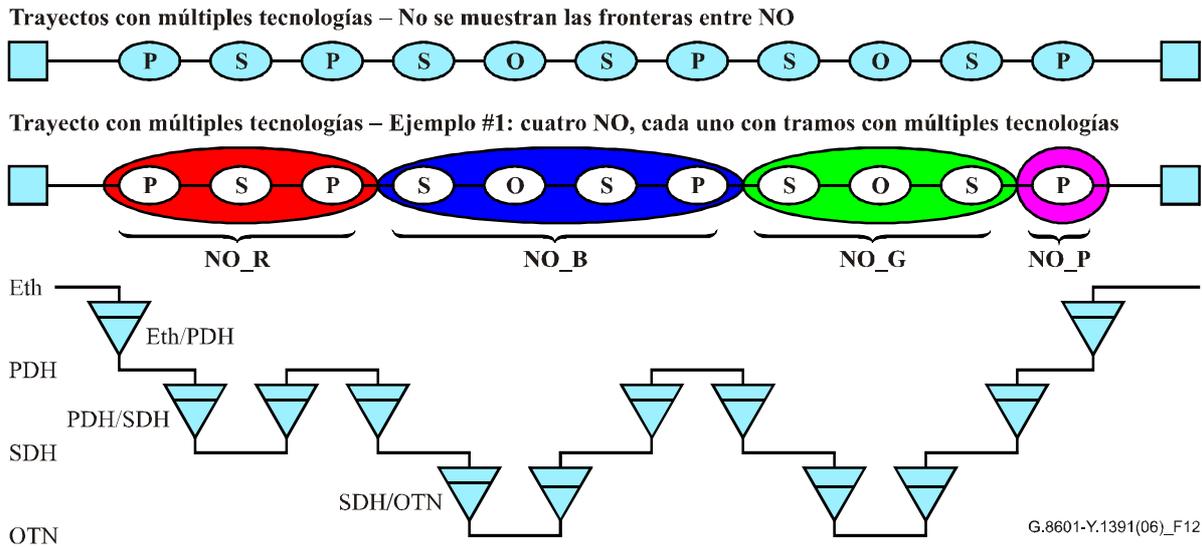


Figura 12/G.8601/Y.1391 – Combinaciones de trayectos de transporte con múltiples tecnologías y múltiples operadores con interfaces entre tecnologías diferentes en la frontera entre operadores

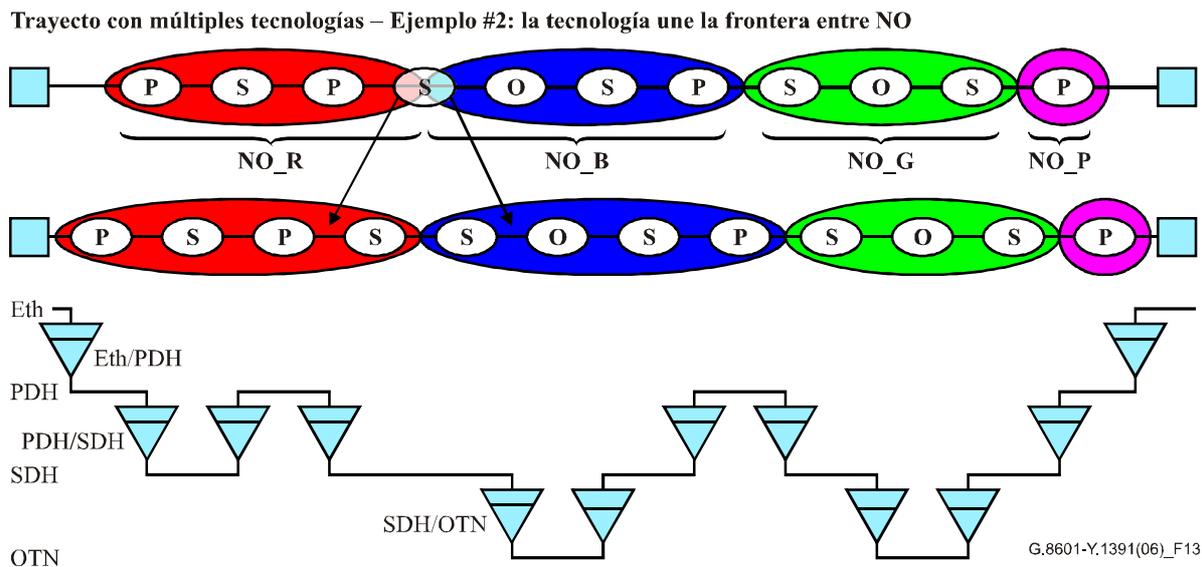


Figura 13/G.8601/Y.1391 – Combinación de trayectos de transporte con múltiples tecnologías y múltiples operadores con interfaz entre la misma tecnología en una frontera entre operadores

Basándose en esos ejemplos de trayectos de red de transporte con múltiples tecnologías y múltiples operadores, queda claro que:

- 1) Los modelos con múltiples tecnologías no imponen restricción alguna a los modelos de propiedad.
- 2) De manera similar, los modelos de propiedad no imponen restricción alguna a los modelos con múltiples tecnologías.

- 3) La frontera entre NO vecinos puede encontrarse en cualquier punto del trayecto de transporte.
- a) Una frontera que se encuentra en la 'mitad de un tramo' de una tecnología determinada es lo mismo que tener esa tecnología en ambos lados del traspaso entre NO. Véase la figura 12.

En la figura 14 se presenta un ejemplo de trayecto de transporte que consta de varios tramos de tecnología de transporte. La lista de 9.3.2 soporta cada una de las interfaces.

NOTA – En este ejemplo, el inicio y el final del trayecto emplean DIFERENTES tecnologías de transporte.

En este caso simple, la señal del cliente DEBE desencapsularse en un punto del trayecto donde puede ser reencapsulada en la tecnología de transporte del borde de entrega. En la figura 14 se trata del punto A.

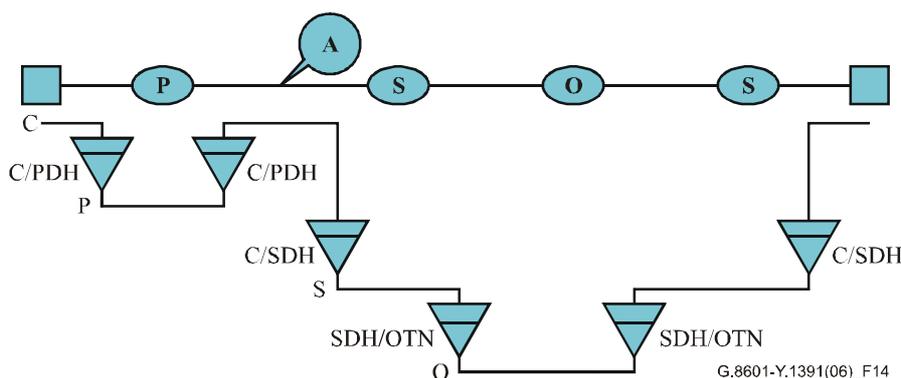


Figura 14/G.8601/Y.1391 – Ejemplo de bordes con 'diferentes tecnologías de transporte'

10 Tipos de servicio al cliente que pueden aplicarse

R58 Es necesario que se gestionen los siguientes tipos de servicio al cliente punto a punto:

- a) Ethernet (línea privada)
- b) Canal de fibra óptica (línea privada)
- c) PDH (línea privada)
 - 1) DS1
 - 2) DS3
 - 3) E1
 - 4) E3

11 Funciones de la comunicación de gestión

El sistema CSM ha de disponer de funciones de comunicación para realizar el servicio al cliente y la gestión de los CLE distantes. Estas funciones son necesarias entre el borde o bordes de la red de transporte y el punto de acceso a gestión (MAP). En esta cláusula se describen dichas funciones pero no se define la función de gestión real o el contenido de esas comunicaciones, ya que queda fuera del alcance de esta Recomendación.

El sistema CSM debe realizar dos funciones de gestión distintas:

- Gestión del servicio en el borde de servicio:
 - Se aplica al modelo de propiedad 1 (OM-1), al modelo de propiedad 2 (OM-2) y al caso de portador único (OM-0).

- Gestión del CLE_NE distante:
 - Se aplica sólo al modelo de propiedad 2.

El sistema CSM debe transportar tres tipos de información de gestión:

- Información de calidad de funcionamiento.
- Instrucciones y respuestas.
- Notificación autónoma.

La inspección de los requisitos básicos y los modelos de propiedad muestran con claridad que existen varias funciones de comunicación de gestión distintas para una gestión eficaz del servicio al cliente/CLE_NE.

a)	Supervisión de calidad de funcionamiento (Servicio)	Borde a MAP
b)	Supervisión de calidad de funcionamiento (Servicio)	Borde a borde
c)	Condición de servicio	Borde a borde
d)	Condición de servicio	Borde a MAP
e)	C/R (Servicio)	MAP a borde (instrucción); Borde a MAP (respuesta)
f)	C/R (Equipo)	MAP a borde (instrucción); Borde a MAP (respuesta)
g)	Notificación autónoma (servicio)	Borde a MAP
h)	Notificación autónoma (equipo)	Borde a MAP

Para garantizar métodos operacionales congruentes se aplican los flujos de información de las siguientes cláusulas que se ilustran en las figuras 8 y 9 tanto al modelo de múltiples operadores como al modelo de operador único.

Todas las menciones de MAP a continuación se refieren al punto de acceso a gestión en la red de proveedores de servicio que puede ser aislada de cualquier extremo del trayecto SONET/SDH borde a borde.

11.1 Información de calidad de funcionamiento

Los mensajes de supervisión de calidad de funcionamiento transportan criterios de medición de servicio (desde un solo extremo) que se calculan en un dispositivo de borde. Estos mensajes informan al MAP los criterios de medición del servicio de borde. Informan también al borde de extremo cercano los criterios de medición del servicio de borde de extremo distante.

El dispositivo de borde envía periódicamente señales de supervisión de calidad de funcionamiento. Por consiguiente, estos mensajes se consideran como programados.

Los mensajes de calidad de funcionamiento del borde incluyen:

- a) Supervisión e informes de la terminación del enlace de acceso :
 - i) Permite supervisar y comunicar los criterios de medición de la función de terminación obtenidos en la interfaz de enlace de acceso.
Ejemplos: tramas recibidas, tramas transmitidas, tramas descartadas, caudal de tramas.
- b) Supervisión e informes de la función de adaptación:
 - i) Permite supervisar y comunicar los criterios de medición de la encapsulación del servicio en el transporte.
Ejemplos: estadísticas de alineación de tramas, errores de adaptación, incumplimientos de código.

- c) Supervisión e informes de funciones relacionadas con el trayecto
- i) Permite supervisar y comunicar los criterios de medición de la función de terminación de trayecto.
Ejemplos: defectos distantes, cómputo de errores.
- d) Supervisión e informes de la condición del servicio:
- i) Se trata de una indicación de la condición del servicio.
Esta condición indica que el servicio se encuentra en uno de los siguientes cuatro estados.
- 1) Operacional: El servicio se encuentra en funcionamiento dentro de los límites del SLA establecido.
 - 2) Degradado: El servicio se encuentra en funcionamiento; sin embargo, su calidad de funcionamiento se ha degradado con relación al SLA.
 - 3) Fallo: Se ha producido un fallo de servicio y por consiguiente no está en funcionamiento.
 - 4) En prueba: El servicio se encuentra bajo control del operador de servicio/red para efectos de mantenimiento.

Cada borde genera la condición del servicio para cada servicio. Dicha condición se genera comparando las PM de servicio en el borde local y las PM de servicio en el borde distante (transportadas entre bordes) a fin de formular PM de servicio borde a borde. Estas últimas se comparan con los umbrales del SLA para determinar la disposición operacional del servicio.

El fallo de servicio puede atribuirse a defectos en el trayecto, a fallos de servicio en el enlace de cliente o a una disparidad significativa en cuanto a la conformidad con el SLA.

R59 Es necesario comunicar con regularidad los criterios de medición de calidad de funcionamiento de borde a borde de cada ejemplar de servicio y de todos los modelos de propiedad.

R60 Es necesario comunicar con regularidad los criterios de medición de calidad de funcionamiento entre el borde y el MAP de cada ejemplar de servicio y de todos los modelos de propiedad.

R61 La regularidad de los informes de calidad de funcionamiento se analizará ulteriormente.

R62 Es necesario comunicar con regularidad la condición del servicio (SS, *service status*) de borde a borde de cada ejemplar de servicio y de todos los modelos de propiedad.

R63 Es necesario comunicar con regularidad la condición de servicio (SS) entre el borde y el MAP de cada ejemplar de servicio y de todos los modelos de propiedad.

R64 La regularidad de los informes de SS se analizará ulteriormente.

11.2 Instrucciones y respuestas

Señales de instrucción

- transportan una petición de acción;
- se originan únicamente en el MAP;
- son procesadas sólo por el dispositivo de borde. No son procesadas en el MAP;
- se trata de mensajes no programados. Pueden generarse en cualquier momento.

Los ejemplos de señales de instrucción incluyen la consulta de configuración de servicio.

Señales de respuesta

- son el resultado de la recepción de una instrucción;
 - se originan únicamente en el dispositivo de borde;
 - se trata de mensajes no programados. Pueden generarse en cualquier momento.
- R65 Es necesario transportar señales de instrucción del MAP al borde para fines de gestión del servicio. Esto debe aplicarse a cada ejemplar de servicio y a todos los modelos de propiedad.**
- R66 Es necesario transportar señales de instrucción del MAP al CLE de borde para fines de gestión de CLE_NE. Esto debe aplicarse a cada CLE_NE y al modelo de propiedad 2.**
- R67 Es necesario transportar señales de respuesta del borde al MAP para fines de gestión del servicio. Esto debe aplicarse a cada ejemplar de servicio y a todos los modelos de propiedad.**
- R68 Es necesario transportar señales de respuesta del borde al MAP para fines de gestión de CLE. Esto debe aplicarse a cada CLE_NE y al modelo de propiedad 2.**

11.3 Notificación autónoma

Notificación autónoma:

- Proporciona un mecanismo para comunicar condiciones de servicio anormales.
- Proporciona un mecanismo para comunicar condiciones que no afectan al servicio.
 - i) Ejemplos: alarmas de equipo tales como 'fallo de ventilador', 'armario abierto', 'alarma ambiental', etc.
- Por lo general indican una condición que afecta al servicio (por ejemplo, indicaciones de alarma de servicio).
- Se trata de mensajes no programados. Pueden generarse en cualquier momento.

Los ejemplos de condiciones que afectan al servicio son un fallo de señal de cliente o una avería de servicio distante. Otros ejemplos incluyen la condición de activación del servicio y la solicitud de bucle.

- R69 Es necesario transportar notificaciones autónomas del borde al MAP para fines de gestión de servicio. Esto debe aplicarse a cada ejemplar de servicio y a todos los modelos de propiedad.**
- R70 Es necesario transportar notificaciones autónomas del borde al MAP para fines de gestión de CLE. Esto debe aplicarse a cada CLE_NE y al modelo de propiedad 2.**

11.4 Actualizaciones de software del NE distante (CLE)

Ya que en el caso del modelo de propiedad 2 el SP no tiene conectividad de gestión directa al NE de borde, el CSM debe poder realizar actualizaciones de software de este CLE_NE.

- R71 El CSM debe tener capacidad de comunicación con el NE distante (CLE) para fines de actualización de software.**

NOTA – En OM-1 y en el caso de portador único (OM-0), la gestión del NE de 'borde' será realizada por el NO en cuya red reside el NE de borde, y por consiguiente no es necesario que el MAP actualice el software.

12 Requisitos de prueba

Algunos operadores necesitan poder realizar algunos procedimientos de prueba a distancia a fin de racionalizar el despliegue y entrega de servicios de banda ancha. El modelo de servicio actual que se pretende emplear para la entrega de servicios de línea privada Ethernet (EPL) es el que se emplea actualmente para gestionar, probar e instalar servicios de línea privada DS-1.

- R72 Es necesario que las pruebas de servicio se realicen desde una ubicación centralizada.**
- R73 Es necesario que las peticiones de prueba y la recopilación de los resultados correspondientes puedan realizarse bajo el control de un sistema de operación de prueba centralizado.**
- R74 Para algunas pruebas es necesario que el equipo correspondiente, controlado por el OS, pueda emitir instrucciones a un sistema de extremo distante, por ejemplo, para iniciar un bucle.**

Los requisitos de prueba adicionales quedan en estudio.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN, ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET Y REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN

INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN	
Generalidades	Y.100–Y.199
Servicios, aplicaciones y programas intermedios	Y.200–Y.299
Aspectos de red	Y.300–Y.399
Interfaces y protocolos	Y.400–Y.499
Numeración, direccionamiento y denominación	Y.500–Y.599
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.600–Y.699
Seguridad	Y.700–Y.799
Características	Y.800–Y.899
ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET	
Generalidades	Y.1000–Y.1099
Servicios y aplicaciones	Y.1100–Y.1199
Arquitectura, acceso, capacidades de red y gestión de recursos	Y.1200–Y.1299
Transporte	Y.1300–Y.1399
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899
REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN	
Marcos y modelos arquitecturales funcionales	Y.2000–Y.2099
Calidad de servicio y calidad de funcionamiento	Y.2100–Y.2199
Aspectos relativos a los servicios: capacidades y arquitectura de servicios	Y.2200–Y.2249
Aspectos relativos a los servicios: interoperabilidad de servicios y redes en las redes de próxima generación	Y.2250–Y.2299
Numeración, denominación y direccionamiento	Y.2300–Y.2399
Gestión de red	Y.2400–Y.2499
Arquitecturas y protocolos de control de red	Y.2500–Y.2599
Seguridad	Y.2700–Y.2799
Movilidad generalizada	Y.2800–Y.2899

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

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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	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