



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.809

(03/2003)

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

Redes digitales – Generalidades

**Arquitectura funcional de las redes de capa sin
conexión**

Recomendación UIT-T G.809

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

CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES	G.100–G.199
CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE PORTADORAS	G.200–G.299
CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES DE PORTADORAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.300–G.399
CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS SISTEMAS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES EN RADIOENLACES O POR SATÉLITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS	G.400–G.449
COORDINACIÓN DE LA RADIOTELEFONÍA Y LA TELEFONÍA EN LÍNEA	G.450–G.499
EQUIPOS DE PRUEBAS	G.500–G.599
CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN	G.600–G.699
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.700–G.799
REDES DIGITALES	G.800–G.899
Generalidades	G.800–G.809
Objetivos de diseño para las redes digitales	G.810–G.819
Objetivos de calidad y disponibilidad	G.820–G.829
Funciones y capacidades de la red	G.830–G.839
Características de las redes con jerarquía digital síncrona	G.840–G.849
Gestión de red de transporte	G.850–G.859
Integración de los sistemas de satélite y radioeléctricos con jerarquía digital síncrona	G.860–G.869
Redes ópticas de transporte	G.870–G.879
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
EQUIPOS TERMINALES DIGITALES	G.7000–G.7999
REDES DIGITALES	G.8000–G.8999

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

Recomendación UIT-T G.809

Arquitectura funcional de las redes de capa sin conexión

Resumen

En esta Recomendación se describe la arquitectura funcional de redes de transporte sin conexión desde el punto de vista de su capacidad de transferencia de información. La arquitectura funcional y estructural de estas redes se describe independientemente de la tecnología de interconexión de redes. Así, esta Recomendación debe servir de base para las descripciones tecnológicas específicas de redes de transporte sin conexión.

Orígenes

La Recomendación UIT-T G.809, preparada por la Comisión de Estudio 13 (2001-2004) del UIT-T, fue aprobada por el procedimiento de la Resolución 1 de la AMNT el 22 de marzo de 2003.

PREFACIO

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

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

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

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

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

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

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 2003

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones.....	2
4 Abreviaturas.....	4
5 Convenios	4
6 Arquitectura funcional de las redes de capa sin conexión.....	4
6.1 Introducción.....	4
6.2 Relación entre las redes de capa con conexión y sin conexión	4
6.3 Componentes de arquitectura	5
6.3.1 Componentes topológicos	7
6.3.2 Entidades de transporte.....	8
6.3.3 Funciones de procesamiento de transporte.....	9
6.3.4 Puntos de referencia	10
6.4 Subdivisión y estratificación	11
6.4.1 Introducción.....	11
6.4.2 Concepto de subdivisión.....	12
6.4.3 Concepto de estratificación	14
6.5 Descomposición de las redes de capa sin conexión	16
6.6 Aplicación de los conceptos a las topologías y estructuras de red.....	16
6.6.1 Soporte de Ethernet en redes de capa de la jerarquía digital síncrona (SDH)	16
Anexo A – Características de las redes de capa sin conexión y con conexión.....	17
A.1 Características de una red CO-CS con SDH, OTN o PDH.....	18
A.2 Características de una red CO-PS aplicada con el modo de transferencia asíncrono (ATM)	18
A.3 Características de una red CLPS aplicada con el protocolo Internet (IP) utilizando el reenvío razonablemente óptimo basado en el destino	19
A.4 Características de una red implementada con Ethernet.....	19
Anexo B – Componentes de las redes de capa con conexión y sin conexión.....	21

Recomendación UIT-T G.809

Arquitectura funcional de las redes de capa sin conexión

1 Alcance

En esta Recomendación se describe la arquitectura funcional de las redes de capa sin conexión utilizando la metodología descrita en la Rec. UIT-T G.805. El concepto de conexión es fundamental para la arquitectura funcional que se describe en la Rec. UIT-T G.805 y, para establecer un marco común entre las redes de capa con conexión y las redes de capa sin conexión, es necesario introducir nuevos conceptos que describen el comportamiento sin conexión. La funcionalidad de la red de transporte sin conexión se describe desde el punto de vista del nivel de red, teniendo en cuenta la estructura de la red de capa, la topología de interconexión de redes, la información característica del cliente, las asociaciones de capa cliente/servidor y la correspondencia entre las redes de capa con conexión y sin conexión.

En esta Recomendación se describe la arquitectura funcional de las redes de transporte sin conexión de forma independiente de la tecnología. Así, sirve de base para un conjunto de Recomendaciones sobre gestión, análisis de la calidad de funcionamiento y especificación de los equipos relacionadas con las tecnologías sin conexión específicas. La ampliación de la metodología definida en la Rec. UIT-T G.805 para las redes de capas sin conexión permite la descripción de equipos que contengan tecnologías tanto con conexión como sin conexión de manera común.

Si esta Recomendación se utiliza como base para elaborar Recomendaciones sobre tecnologías específicas para describir y modelar redes que utilizan los protocolos existentes (como IP, Ethernet, Token Ring, etc.), ello deberá hacerse de manera plenamente compatible con las especificaciones existentes aprobadas por las organizaciones de normalización pertinentes. La utilización de esta Recomendación no pretende modificar los protocolos y arquitecturas existentes.

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.803 (2000), *Arquitectura de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.805 (2000), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte*.
- Recomendación UIT-T G.8080/Y.1304 (2001), *Arquitectura para las redes ópticas conmutadas automáticas*.
- Recomendación UIT-T I.326 (2003), *Arquitectura funcional de redes de transporte basadas en el modo de transferencia síncrono*.
- Recomendación UIT-T X.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básica: El modelo básico*.

3 Definiciones

NOTA 1 – Cuando una definición contenga un término que también está definido, dicho término figura entre comillas.

NOTA 2 – Los términos pueden calificarse ulteriormente por referencia a una red de capa específica añadiendo el calificador de capa apropiado.

NOTA 3 – Todos los componentes de arquitectura son unidireccionales.

NOTA 4 – Las definiciones se aplican únicamente a las redes de capa sin conexión. Las definiciones para las redes de capa con conexión son las que se incluyen en la Rec. UIT-T G.805.

Esta Recomendación define los términos siguientes:

3.1 grupo de acceso: Grupo de funciones de "terminación de flujo" situadas en la misma ubicación y conectadas al mismo "dominio de flujo" o "enlace de agrupación de puntos de flujo".

3.2 punto de acceso: "Punto de referencia" que representa la vinculación entre las funciones de adaptación y de terminación de flujo.

3.3 adaptación: "Función de procesamiento de transporte". Hay dos tipos de adaptación, el sumidero de adaptación y la fuente de adaptación.

3.4 sumidero de adaptación: "Función de procesamiento de transporte" que presenta la información característica de la red de capa cliente a su salida mediante el procesamiento de la información que el camino de red de capa servidora presenta a su entrada.

3.5 fuente de adaptación: "Función de procesamiento de transporte" que acepta a su entrada información característica de la red de capa cliente y la procesa para su transferencia sobre un camino (en la red de capa servidora).

3.6 información adaptada: Señal que es transferida por "caminos" o "caminos sin conexión". Los formatos específicos serán definidos en las Recomendaciones sobre tecnologías específicas.

3.7 componente de arquitectura: Cualquier elemento utilizado en esta Recomendación para describir genéricamente la funcionalidad de la red de transporte.

3.8 vinculación: Relación directa entre una "función de procesamiento de transporte" o "entidad de transporte" y otras "funciones de procesamiento del transporte" o "entidades de transporte" que representa la asociación estática que no puede modificarse directamente por la acción de la gestión.

3.9 información característica: Señal con un formato específico transferida por "flujos". Los formatos específicos se definirán en Recomendaciones sobre tecnologías específicas.

3.10 relación cliente/servidor: Asociación entre redes de capa realizada por una función de "adaptación" para permitir que un camino de la red de capa servidora soporte el "flujo" de la red de capa cliente.

3.11 camino sin conexión: "Entidad de transporte" responsable de transferir la información de la entrada de una fuente de terminación de flujo a la salida de un sumidero de terminación de flujo. Puede controlarse la integridad de la transferencia de la información.

3.12 flujo: Agrupación de una o más unidades de tráfico con un elemento de encaminamiento común.

3.13 dominio de flujo: Componente topológico utilizado para reenviar información característica específica.

3.14 flujo de dominio de flujo: "Entidad de transporte" que transfiere la información por un dominio de flujo. Está formada por la asociación "puertos" en el límite del dominio de flujo.

3.15 punto de flujo: "Punto de referencia" que representa el punto de transferencia de las unidades de tráfico entre los componentes topológicos.

- 3.16 agrupación de puntos de flujo:** Grupo de puntos de flujo situados en la misma ubicación con un encaminamiento común.
- 3.17 enlace de agrupación de puntos de flujo:** "Componente topológico" que describe la relación fija entre un "dominio de flujo" o "grupo de acceso" y otro "dominio de flujo" o "grupo de acceso".
- 3.18 terminación de flujo:** "Función de procesamiento de transporte". Hay dos tipos de terminación de flujo, sumidero de terminación de flujo y fuente de terminación de flujo.
- 3.19 sumidero de terminación de flujo:** "Función de procesamiento de transporte" que acepta la "información característica" de la red de capa en su entrada, recupera la información relacionada con el control del "camino sin conexión" y presenta la información restante en su salida.
- 3.20 fuente de terminación de flujo:** "Función de procesamiento de transporte" que acepta "información característica" adaptada de la red de capa cliente en su entrada, añade información para facilitar el control del "camino sin conexión" y presenta la información característica de la red de capa en su salida.
- 3.21 red de capa:** "Componente topológico" que representa el juego completo de grupos de acceso del mismo tipo que pueden estar asociados con los fines de la transferencia de la información.
- 3.22 flujo de enlace:** "Entidad de transporte" que transfiere información entre los "puertos" en un enlace de agrupación de puntos de flujo.
- 3.23 matriz:** Representa el límite de la subdivisión recurrente de un dominio de flujo.
- 3.24 flujo de matriz:** "Entidad de transporte" que transfiere información a través de una matriz. Está constituida por la asociación de puertos en la frontera de la matriz.
- 3.25 red:** Conjunto de entidades (tales como equipos, instalaciones, facilidades) que en su totalidad proporcionan servicios de comunicación.
- 3.26 flujo de red:** Entidad de transporte constituida por una serie de "flujos" contiguos entre "puntos de flujo de terminación".
- 3.27 puerto:** Representa la salida de una fuente de terminación de flujo o un dominio de flujo o la entrada de un sumidero de terminación de flujo o dominio de flujo.
- 3.28 punto de referencia:** Componente de arquitectura constituido por la vinculación entre entradas y salidas de las funciones de procesamiento de transporte y/o entidades de transporte.
- 3.29 componente topológico:** Componente de arquitectura utilizado para describir la red de transporte en términos de relaciones topológicas entre conjuntos de puntos dentro de la misma red de capa.
- 3.30 unidad de tráfico:** Instancia de información característica y unidad de uso.
- 3.31 transporte:** Proceso funcional de transferencia de información entre ubicaciones diferentes.
- 3.32 entidad de transporte:** Componente de arquitectura que transfiere información entre sus entradas y salidas dentro de una red de capa.
- 3.33 red de transporte:** Recursos funcionales de la red que transporta información de usuario entre ubicaciones.
- 3.34 función de procesamiento de transporte:** Componente de arquitectura definido por el procesamiento de la información que se realiza entre sus entradas y salidas. La entrada o la salida deben ser internas a una red de capa.
- 3.35 punto de flujo de terminación:** Punto de referencia que representa la vinculación entre una terminación de flujo y un flujo.

4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

AP	Punto de acceso (<i>access point</i>)
CLPS	Conmutación de paquetes sin conexión (<i>connectionless packet switched</i>)
CO-CS	Conmutación de circuitos con conexión (<i>connection-oriented circuit switched</i>)
CO-PS	Conmutación de paquetes con conexión (<i>connection-oriented packet switched</i>)
CP	Punto de conexión (<i>connection point</i>)
FP	Punto de flujo (<i>flow point</i>)
FPP	Agrupación de puntos de flujo (<i>flow point pool</i>)
Enlace FPP	Enlace de agrupación de puntos de flujo (<i>flow point pool link</i>)
TCP	Punto de conexión de terminación (<i>termination connection point</i>)
TFP	Punto de flujo de terminación (<i>termination flow point</i>)

5 Convenios

El convenio de diagrama de las redes de capa con conexión que se describe en esta Recomendación es el de la Rec. UIT-T G.805.

6 Arquitectura funcional de las redes de capa sin conexión

6.1 Introducción

Las diversas funciones que constituyen una red de telecomunicaciones pueden clasificarse en dos amplios grupos funcionales. Uno de ellos es el grupo funcional de transporte que transfiere cualquier información de telecomunicaciones de uno a otro u otros puntos. El segundo es el grupo funcional de control, que ejecuta diversos servicios y operaciones auxiliares así como funciones de mantenimiento.

Una red de transporte sin conexión transfiere información de usuario desde una ubicación a otra de forma unidireccional. Una red de transporte puede también transferir diversas clases de información de control de red, tales como protocolos de encaminamiento e información de operaciones y mantenimiento para el control del grupo funcional.

Como la red de transporte es una red extensa y compleja, con diversos componentes, es esencial para su diseño y gestión la elaboración de un modelo de red apropiado con entidades funcionales bien definidas. La red de transporte sin conexión puede describirse definiendo las relaciones existentes entre los puntos de la red. A fin de simplificar la descripción, se utiliza un modelo de red de transporte basado en los conceptos de estratificación y subdivisión dentro de cada capa, de forma que permita un elevado grado de recurrencia. Se recomienda el empleo de este método para la descripción de una red de transporte.

6.2 Relación entre las redes de capa con conexión y sin conexión

Es fundamental para la descripción de las redes con conexión el concepto de conexión. No obstante, este concepto es inadecuado para la descripción de las redes sin conexión. Por consiguiente, es necesario sustituir los conceptos de conexión y puntos de conexión definidos en la Rec. UIT-T G.805, por nuevos componentes de arquitectura que se definen en esta Recomendación. En los anexos A y B se ofrece la descripción detallada de las propiedades de las redes de capa con conexión y sin conexión y de las diferencias existentes entre ellas.

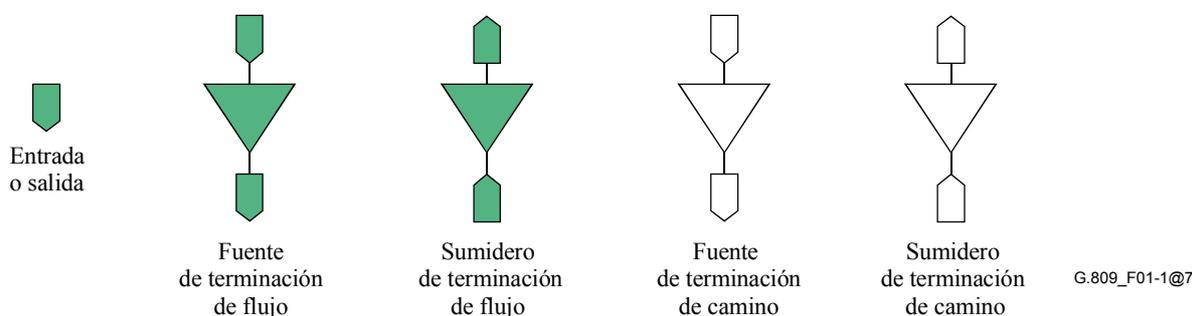
La descripción de las redes con capa con conexión de la Rec. UIT-T G.805 asume que la transmisión por defecto es bidireccional, mientras que la transferencia en las redes de capa sin conexión es siempre unidireccional. Por consiguiente, muchas de las definiciones de la Rec. UIT-T G.805 no son estrictamente adecuadas para las redes de capa sin conexión. Así, la presente Recomendación define todos los componentes de arquitectura relacionados con las redes de capa sin conexión.

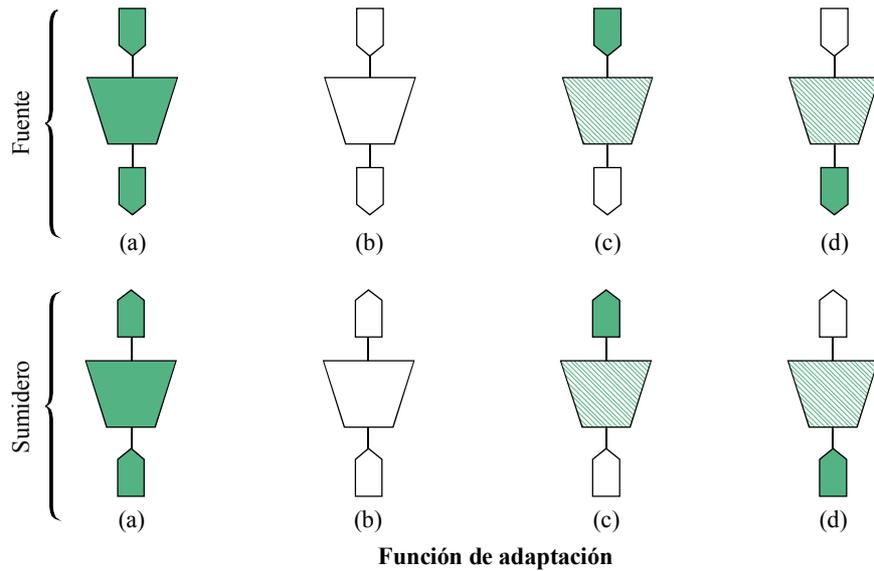
6.3 Componentes de arquitectura

Se ha analizado la red de transporte sin conexión para identificar una funcionalidad genérica que sea independiente de la tecnología de aplicación. Esto ha proporcionado un método para describir la funcionalidad de la red de manera abstracta, empleando un número reducido de componentes de arquitectura. Tales componentes se definen mediante la función que ejecutan en términos del procesamiento de la información o según las relaciones que describen entre otros componentes de arquitectura. En general, las funciones aquí descritas actúan sobre la información presentada en una o más entradas y presentan la información procesada en una o más salidas. Se definen y caracterizan por el procesamiento de la información que se efectúa entre sus entradas y sus salidas. Los componentes de arquitectura están asociados conjuntamente en formas específicas, constituyendo los elementos de red a partir de los cuales se construyen las redes reales. Los puntos de referencia de la arquitectura de la red de transporte son el resultado de la vinculación de las entradas y las salidas de las funciones de procesamiento y las entidades de transporte.

Se han elaborado varios convenios de representación, indicados en las figuras 1 y 2 y resumidos en el cuadro 1, para fundamentar las descripciones que siguen.

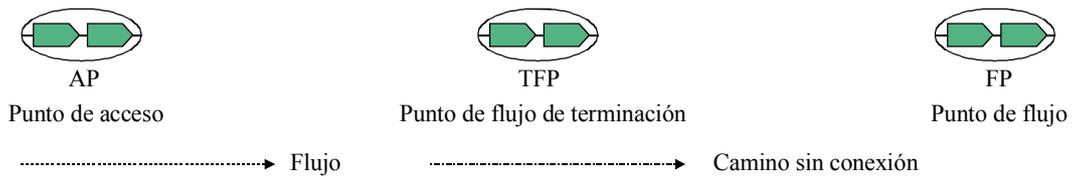
Figura 1/G.809 – Convenios utilizados en los diagramas relativos a las funciones de procesamiento (*comienzo*)



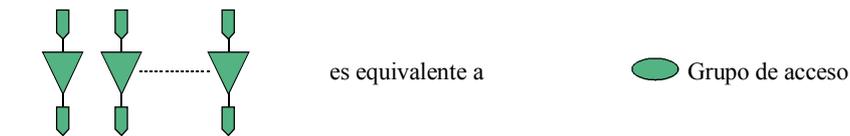
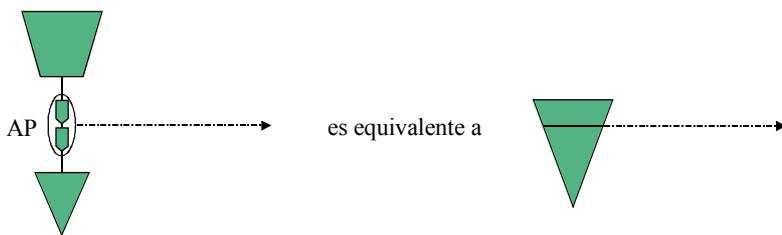
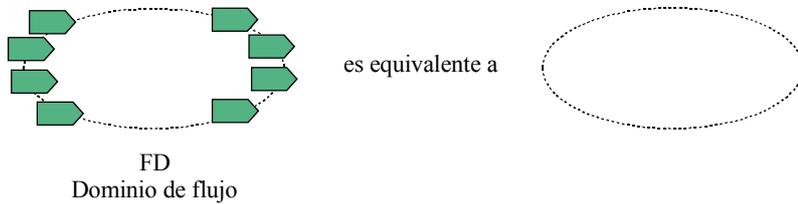


- (a) cliente y servidor sin conexión
- (b) cliente y servidor con conexión
- (c) cliente sin conexión/servidor con conexión
- (d) cliente con conexión/servidor sin conexión

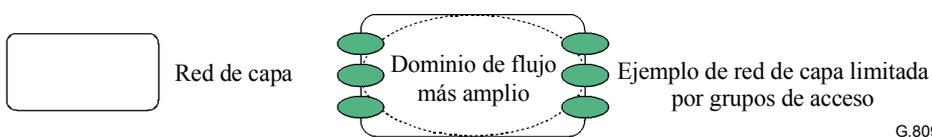
G.809_F01-2@7



G.809_F01-3@7



G.809_F01-4@7



G.809_F01-5@7

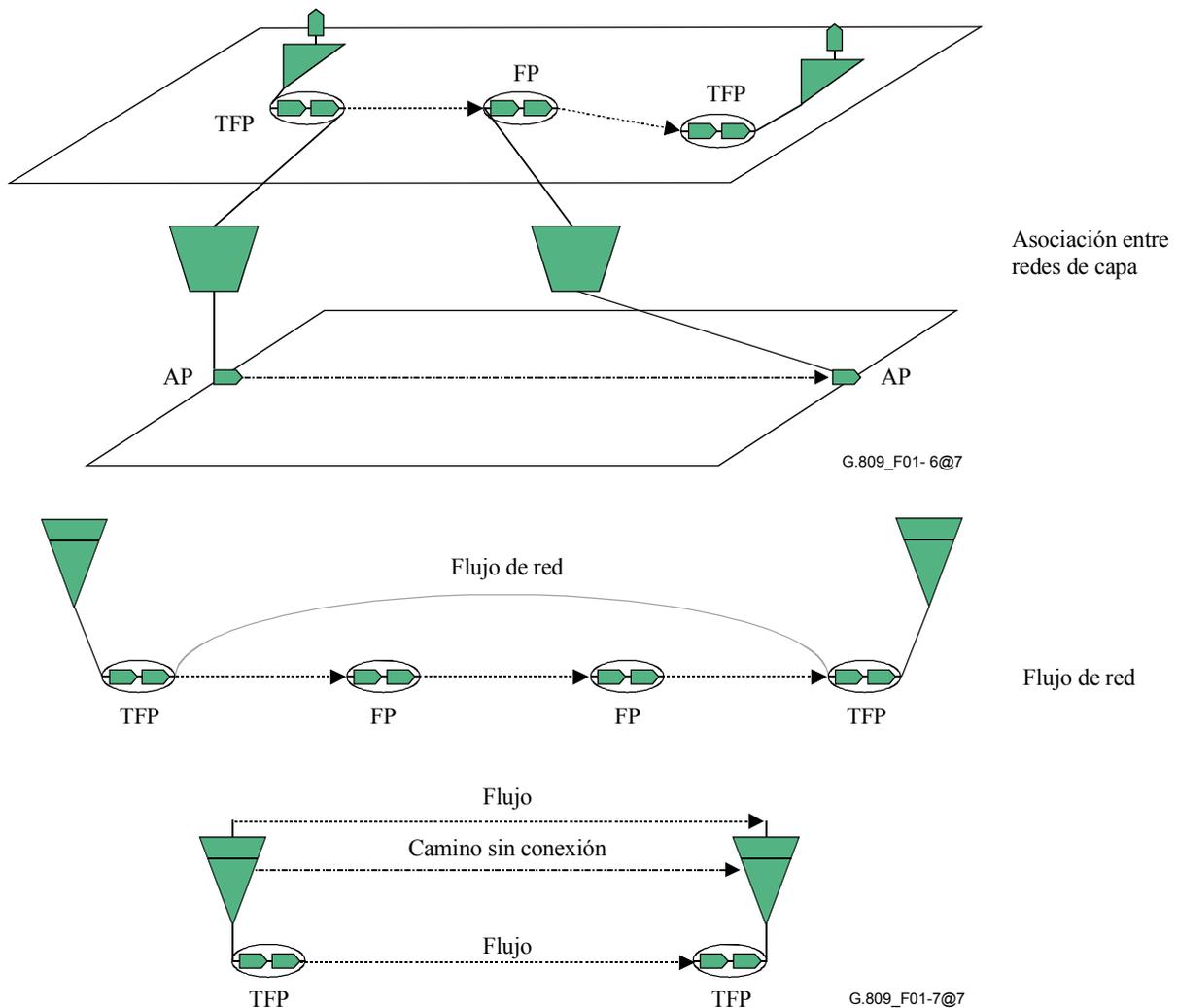


Figura 1/G.809 – Convenios utilizados en los diagramas relativos a las funciones de procesamiento (*fin*)

6.3.1 Componentes topológicos

Los componentes topológicos proporcionan la descripción más abstracta de una red en términos de relaciones topológicas entre conjuntos de puntos de referencia similares. Se distinguen cuatro componentes topológicos: la red de capa, el dominio de flujo, el enlace de agrupación de puntos de flujo y el grupo de acceso. Utilizando estos componentes es posible describir completamente la topología lógica de una red de capa sin conexión.

6.3.1.1 Red de capa

Una red de capa queda definida por el conjunto completo de grupos de acceso del mismo tipo que pueden estar asociados a efectos de transferencia de información. La información transferida es característica de la red de capa y se denomina información característica. En una red de capa pueden definirse las asociaciones entre las terminaciones de flujo (que forman un camino sin conexión) basándose en una unidad de tráfico que, en una red de capa sin conexión, es un datagrama. Para cada tipo de terminación de flujo existe una red de capa lógicamente distinta y separada. La topología de una red de capa se describe mediante grupos de acceso, dominios de flujo y los enlaces de agrupación de puntos de flujo entre ellas. Las estructuras de redes de capa y entre redes de capa se describen mediante los componentes que se exponen a continuación.

6.3.1.2 Dominio de flujo

Dentro de una única red de capa existe un dominio de flujo, que se define mediante el conjunto de puntos de flujo disponibles para la transferencia de información. No es necesaria la presencia en todo momento del datagrama de transferencia por el dominio de flujo que corresponde a una asociación particular entre los puntos de flujo de ingreso y egreso. En general, pueden subdividirse los dominios de flujo en dominios de flujo menores interconectados por enlaces de agrupación de puntos de flujo. La matriz es un caso especial de dominio de flujo que no puede dividirse ulteriormente.

6.3.1.3 Enlace de agrupación de puntos de flujo

Un enlace de agrupación de puntos de flujo consta de un subconjunto de puntos de flujo en el borde de un dominio de flujo o de un subconjunto de puntos de acceso de un grupo de acceso que están asociados con un subconjunto correspondiente de puntos de flujo o puntos de acceso situados en el borde de otro dominio de flujo o grupo de acceso a los efectos de transferencia de información característica. El enlace de agrupación de puntos de flujo (enlace FPP, *flow point pool link*) representa la relación topológica y la capacidad disponible entre un par de dominios de flujo o un dominio de flujo y un grupo de acceso o un par de grupos de acceso.

Pueden existir múltiples enlaces de agrupación de puntos de flujo entre un dominio de flujo y un grupo de acceso o un par de dominios de flujo o grupos de acceso. Los enlaces de agrupación de puntos de flujo se establecen en la escala de tiempo de la red de capa servidora.

6.3.1.4 Grupo de acceso

Un grupo de acceso es un grupo de funciones de terminación de flujo situadas en la misma ubicación y conectadas al mismo dominio de flujo o al mismo enlace de agrupación de puntos de flujo.

6.3.2 Entidades de transporte

Las entidades de transporte proporcionan la transferencia de información transparente entre puntos de referencia de la red de capa. No existe modificación de la información entre la entrada y la salida salvo la resultante de las degradaciones del proceso de transferencia. Se distinguen dos entidades básicas según se supervise o no la integridad de la información transferida, a las que se denomina flujos y caminos. Los flujos pueden descomponerse de varias maneras, incluso topológicamente, en flujos de red, flujos de dominio de flujo, y flujos de enlace.

6.3.2.1 Flujo

Un flujo es la agrupación de una o más unidades de tráfico con un elemento de encaminamiento común. Un flujo tiene las siguientes propiedades:

- es una entidad unidireccional;
- un flujo puede contener otro flujo. Este proceso es recurrente hasta que, por ejemplo, se alcance el límite de una única unidad de tráfico;
- los flujos pueden multiplexarse en la misma red de capa;
- los flujos pueden multiplexarse como parte de la adaptación a la red de capa servidora;
- un flujo puede estar asociado con una o más entidades topológicas;
- un flujo puede definirse según parámetros tales que la información característica, la dirección a la que se dirigen las unidades de tráfico o la dirección de la que provienen las unidades de tráfico;
- la agrupación de unidades de tráfico puede ser espacial o temporal.

6.3.2.2 Flujo de enlace

Un flujo de enlace puede transferir información (unidades de tráfico) de manera transparente a través de un enlace FPP. Queda delimitado por puntos de flujo y representa la relación fija entre las terminaciones del enlace. Un flujo de enlace representa un par de funciones de adaptación y un camino en la red de capa servidora.

El punto de flujo en la entrada del flujo de enlace unidireccional representa igualmente la entrada a una fuente de adaptación. El punto de flujo en la salida de un flujo de enlace unidireccional representa igualmente la salida de un sumidero de adaptación.

6.3.2.3 Flujo de dominio de flujo

Un flujo de dominio de flujo es un agrupamiento de unidades de tráfico que se transfieren de forma transparente a través de un dominio de flujo. Está delimitado por los puertos asociados con los puntos de flujo en la frontera del dominio de flujo y representa una asociación entre estos puertos. En general, los flujos de dominio de flujo se construyen a partir de una concatenación de flujos de dominio de flujo y de flujos de enlace. El flujo de matriz es un caso especial de flujo de dominio de flujo.

6.3.2.4 Flujo de red

El flujo de red es un agrupamiento de unidades de tráfico que se transfieren de manera transparente a través de una red de capa. Está delimitado por los puntos de flujo de terminación (TFP, *termination flow point*). En general, los flujos de red se construyen a partir de una concatenación de flujos de dominio de flujo y flujos de enlace. El TFP se forma mediante la vinculación entre el puerto de una terminación de flujo y un puerto de dominio de flujo o un puerto en un enlace FPP.

6.3.2.5 Camino sin conexión

Un camino sin conexión representa la transferencia de información característica adaptada y supervisada de la red de capa de cliente entre puntos de acceso. Está delimitado por dos puntos de acceso, uno en cada extremo del camino sin conexión. Representa la asociación entre una fuente y un destino basándose en unidades de tráfico o en datagramas. Un camino sin conexión se forma mediante la asociación de terminaciones de flujo con una unidad de tráfico o datagrama.

6.3.3 Funciones de procesamiento de transporte

En la descripción de la arquitectura de las redes de capas sin conexión se distinguen dos funciones genéricas de procesamiento: la de adaptación y la de terminación de flujo.

6.3.3.1 Función de adaptación

Fuente de adaptación: Función de procesamiento de transporte que adapta la información característica de la red de capa cliente a una forma adecuada para su transporte por un camino (en una red de capa servidora con conexión) o un camino sin conexión (en una red de capa servidora sin conexión) en la red de capa servidora.

Sumidero de adaptación: Función de procesamiento de transporte que convierte la información de camino de red de capa servidora (en una red de capa servidora con conexión) o de camino sin conexión (en una red de capa servidora sin conexión) en información característica de la red de capa cliente.

Como ejemplos de procesos que pueden ocurrir de forma aislada o en combinación en una función de adaptación pueden citarse:

El etiquetado, la planificación, el almacenamiento, la puesta en cola, la multiplexación, el abandono de tráfico, la segmentación y el reensamblado.

Cardinalidad de la función de adaptación: La relación de entrada a salida de la función de fuente de adaptación es de muchos a uno o de uno a muchos. En el primer caso, una o más entradas de red de capa cliente se adaptan en un solo tren de información adaptada adecuado para el transporte por un camino (o camino sin conexión) de la red de capa servidora con conexión (o sin conexión) y esta relación se utiliza normalmente para representar la multiplexación de varios clientes en un solo servidor. En el segundo caso, se divide un tren compuesto en varias salidas, y esto se utiliza para describir el procesamiento común en multiplexación inversa. La relación inversa se mantiene para la función de sumidero de adaptación entre su única entrada y su salida o salidas.

6.3.3.2 Función de terminación de flujo

Fuente de terminación de flujo: Función de procesamiento de transporte que acepta, a su entrada, la información característica adaptada de redes de capa cliente, añade información para permitir la supervisión del camino sin conexión y presenta, a su salida, la información característica de la red de capa. La fuente de terminación de flujo puede funcionar sin ninguna entrada de la red de capa cliente.

NOTA – Si bien generalmente la función de terminación de flujo añade o extrae información para supervisar un camino sin conexión, también es posible que no se realice la función suplementaria de supervisión del camino sin conexión.

Sumidero de terminación de flujo: Función de procesamiento de transporte que acepta, a su entrada, la información característica de la red de capa, elimina la información relacionada con la supervisión del camino sin conexión y presenta, a su salida, la información restante.

Cardinalidad de la función de terminación de flujo: La relación de entrada a salida de la fuente de terminación de flujo es una relación de uno a muchos. Un tren único de entrada de información adaptada se distribuye en uno o más caminos (sin conexión) en la red de capa servidora. La función de fuente de terminación de flujo se asocia con un número de puntos de flujo de terminación. El punto de flujo de terminación seleccionado para un datagrama concreto depende de la dirección de destino.

Cabe señalar que en una red con conexión la cardinalidad por defecto es que la fuente de terminación de camino está asociada a un único punto de conexión de terminación.

La relación de entrada a salida de la función de sumidero de terminación de flujo es una relación de uno a uno. El sumidero de terminación de flujo está vinculado a un único punto de flujo de terminación.

6.3.4 Puntos de referencia

Se forman puntos de referencia mediante la vinculación entre entradas y salidas de funciones de procesamiento de transporte, o pueden representar la entrada o salida no vinculadas de una función de procesamiento de transporte al asociarse con un componente topológico. En el cuadro 1 se muestran las vinculaciones y los tipos específicos resultantes de puntos de referencia.

Existe una vinculación dinámica entre un punto de flujo o un punto de flujo de terminación y un datagrama sin conexión. Esta vinculación existe durante el tiempo en que el datagrama transita por el punto de flujo o el punto de flujo de terminación.

Cuadro 1/G.809 – Vinculaciones admisibles y puntos de referencia resultantes

Componente de arquitectura				Punto de referencia	
Adaptación	Salida de fuente	Terminación de flujo	Entrada de fuente	AP	Unidireccional
	Entrada de sumidero		Salida de sumidero		Unidireccional
Dominio de flujo	Puerto de entrada	Terminación de flujo	Salida de fuente	TFP	Unidireccional
	Puerto de salida		Entrada de sumidero		Unidireccional
Dominio de flujo	Puerto de salida	Adaptación	Entrada de fuente	FP	Unidireccional
	Puerto de entrada		Salida de sumidero		Unidireccional
Dominio de flujo	Puerto de salida	Dominio de flujo	Puerto de entrada	FP	Unidireccional
	Puerto de entrada		Puerto de salida		Unidireccional
Flujo	Egreso	Flujo	Ingreso	FP	Unidireccional
	Ingreso		Egreso		

AP Punto de acceso
 FP Punto de flujo
 TFP Punto de flujo de terminación

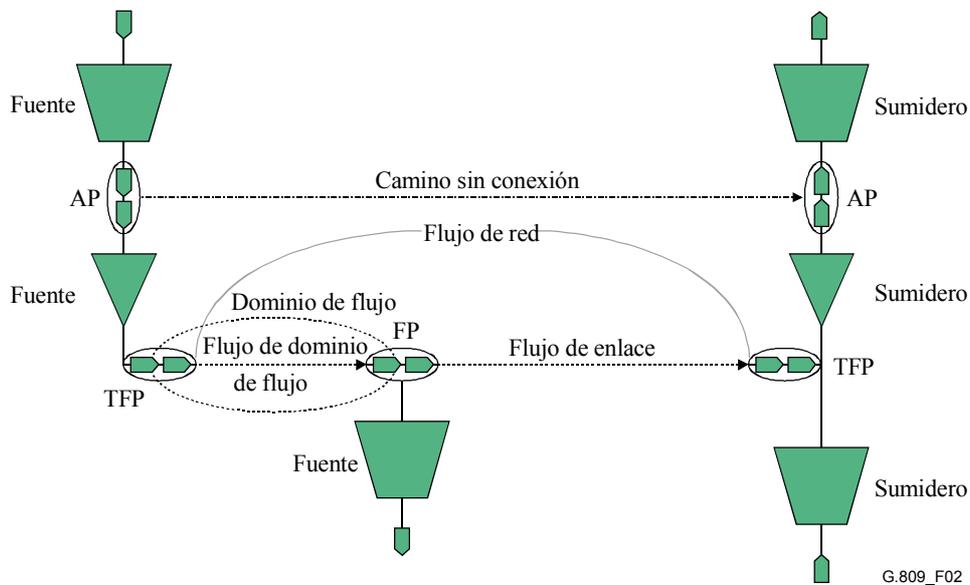


Figura 2/G.809 – Vinculaciones y tipos de puntos de referencia

6.4 Subdivisión y estratificación

6.4.1 Introducción

Una red de transporte puede descomponerse en cierto número de redes de capa de transporte independientes con una asociación cliente/servidor entre redes de capa adyacentes. Cada red de capa puede subdividirse separadamente de manera que refleje la estructura interna de esa red de capa o la forma en que será gestionada. Los conceptos de subdivisión y estratificación son por tanto ortogonales, como se indica en la figura 3.

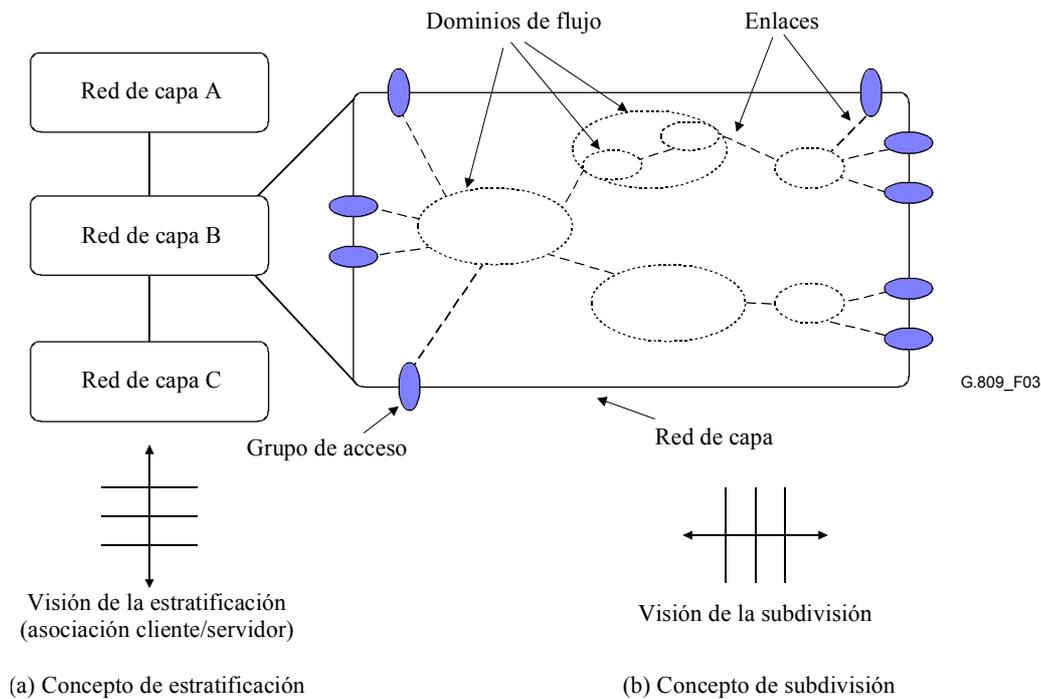


Figura 3/G.809 – Visiones ortogonales de la estratificación y la subdivisión

6.4.1.1 Aplicación del concepto de subdivisión

El concepto de subdivisión es importante en la medida en que permite definir:

- la estructura de la red dentro de una red de capa;
- las fronteras administrativas entre operadores de red dentro de una sola red de capa;
- las fronteras de dominio de encaminamiento dentro de una red de capa de un mismo operador;
- la parte de una red de capa o dominio de encaminamiento controlados por una tercera parte con fines de encaminamiento (por ejemplo, gestión de la red de cliente).

6.4.1.2 Aplicación del concepto de estratificación

El concepto de estratificación de la red de transporte permite:

- la descripción de cada red de capa empleando funciones similares;
- el diseño y operación independientes de cada red de capa;
- que cada red de capa posea sus propias capacidades de operaciones, diagnóstico y recuperación automática de fallos;
- la posibilidad de agregar o modificar una red de capa sin que esto afecte a otras redes de capa desde el punto de vista de la arquitectura;
- la modelación simple de redes que contengan múltiples tecnologías de transporte.

6.4.2 Concepto de subdivisión

6.4.2.1 Subdivisión del dominio de flujo

En general se construye un dominio de flujo representando la implementación física mediante enlaces FPP y dominios de flujo comenzando por la matriz que sea el dominio de flujo más pequeño (indivisible). Puede representarse de forma abstracta un conjunto de dominios de flujo y enlaces FPP en forma de un dominio de flujo (contenedor) de orden superior. La forma según la cual se interconectan los dominios de flujo contenidos mediante enlaces FPP describe la topología

del dominio de flujo contenedor. Los puertos situados en la frontera del dominio de flujo contenedor y la capacidad de interconexión deben representar totalmente, pero no ampliar, la conectividad soportada por los dominios de flujo contenidos y los enlaces FPP. Por consiguiente, es posible descomponer un dominio de flujo de alto nivel para mostrar el nivel de detalle requerido.

Así pues, en general, puede subdividirse cualquier dominio de flujo en un cierto número de dominios de flujo (contenidos) más pequeños interconectados mediante enlaces FPP. La subdivisión de un dominio de flujo no puede extender o restringir su conectividad, es decir:

- Los puertos de la frontera del dominio de flujo contenedor y la capacidad de interconexión deben estar representados en los dominios de flujo y los enlaces FPP contenidos.
- Los dominios de flujo y los enlaces FPP contenidos no pueden proporcionar una conectividad que no esté disponible en el dominio de flujo contenedor.

Como ejemplos de dominio de flujo pueden citarse la porción internacional y las porciones nacionales de una red de capa que, a su vez, pueden dividirse ulteriormente en porciones de tránsito y porciones de acceso, y así sucesivamente, como se indica en la figura 4. Otro ejemplo de subdivisión es la creación de topologías de red privadas virtuales.

Un flujo de red o un flujo de dominio de flujo pueden descomponerse en una concatenación de otras entidades de transporte (flujo de enlace o flujo de dominio de flujo) que refleje la subdivisión de un dominio de flujo.

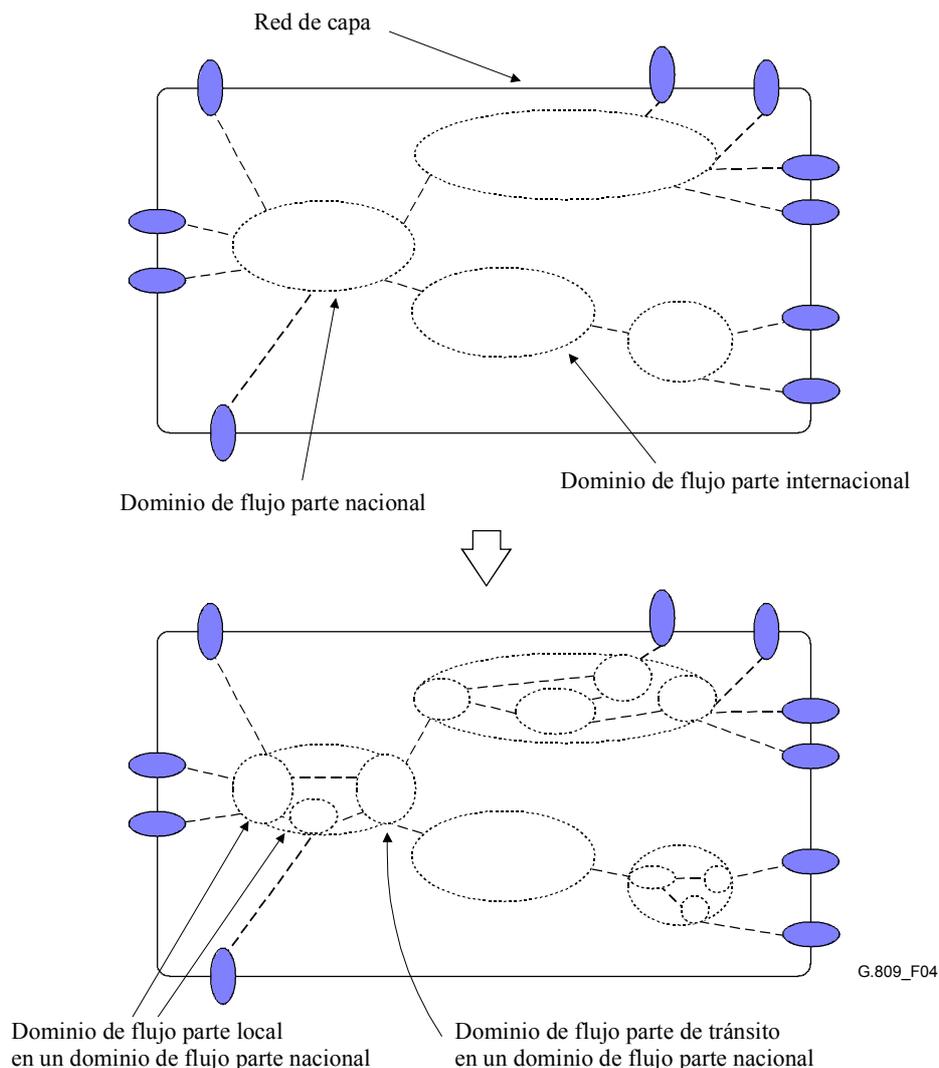


Figura 4/G.809 – Subdivisión de redes de capa y dominios de flujo

6.4.2.2 Subdivisión de enlace de agrupación de puntos de flujo

En general, un enlace de agrupación de puntos de flujo se construye agrupando un conjunto de flujos de enlace (y asignando los puntos de flujo asociados en agrupaciones de puntos de flujo), que son equivalentes a fines de encaminamiento. Los enlaces de agrupación de puntos de flujo pueden agruparse también para proporcionar cualquier visibilidad de capacidad deseada.

6.4.3 Concepto de estratificación

La red de transporte puede descomponerse en cierto número de redes de capa independientes con una relación cliente/servidor entre redes de capa adyacentes. Una red de capa describe la generación, transporte y terminación de una información característica determinada.

Las redes de capa identificadas en el modelo funcional de red de transporte no deben confundirse con las capas del modelo de referencia OSI (Rec. UIT-T X.200). Una capa OSI ofrece un servicio específico que utiliza uno de entre varios protocolos diferentes. Por el contrario, una red de capa (en la presente Recomendación) ofrece el mismo servicio empleando un protocolo específico (información característica).

6.4.3.1 Relaciones cliente/servidor entre redes de capa

Existen cuatro tipos de relaciones cliente/servidor entre las redes de capa con conexión y sin conexión:

- Una capa cliente con conexión soportada por una red de capa servidora con conexión. Esta relación se describe en la Rec. UIT-T G.805.
- Una red de capa cliente con conexión soportada por una red de capa servidora sin conexión. Esta relación se ilustra en la figura 5. En esta relación, la conexión de enlace de capa cliente (o conexión de red que no contenga conexiones de subred) es soportada por un camino sin conexión de la capa servidora. La adaptación de fuente de la capa servidora adapta la información característica de la capa cliente con conexión en información adaptada sin conexión en la capa servidora. La función de adaptación de sumidero de la capa servidora adapta la información adaptada de la capa servidora sin conexión a la información característica de la capa cliente con conexión.
- Una red de capa cliente sin conexión soportada por una red de capa servidora con conexión. Esta relación se ilustra en la figura 6. En esta relación, el flujo de capa cliente es soportado por un camino de capa servidora. La adaptación de fuente de capa servidora adapta la información característica de la capa cliente sin conexión a la información adaptada de la capa servidora con conexión. La función de adaptación de sumidero de capa servidora adapta la información adaptada de la capa servidora con conexión a la información característica de la capa cliente sin conexión.
- Una red de capa cliente sin conexión soportada por una red de capa servidora sin conexión. Esta relación se ilustra en la figura 7. En esta relación, un flujo de capa cliente es soportado por un camino sin conexión de capa servidora. La adaptación de fuente de capa servidora adapta la información característica de la capa cliente sin conexión a la información adaptada de la capa servidora sin conexión. La función de adaptación de sumidero de capa servidora adapta la información adaptada de la capa servidora sin conexión a la información característica de la capa cliente sin conexión.

Se introduce el concepto de adaptación para describir cómo se modifica la información característica de la red de capa cliente de forma que pueda transportarse por un camino, o un camino sin conexión, en la red de capa servidora. Desde el punto de vista funcional de la red de transporte, la función de adaptación está situada, por consiguiente, entre las redes de capa. Todos los puntos de referencia pertenecientes a una misma red de capa pueden visualizarse situándolos en un solo plano, como se indica en la figura 1. Éste es el motivo por el cual los conceptos de fronteras

de capas contiguas no son los mismos en el modelo de red de transporte que en el modelo de referencia de protocolo OSI.

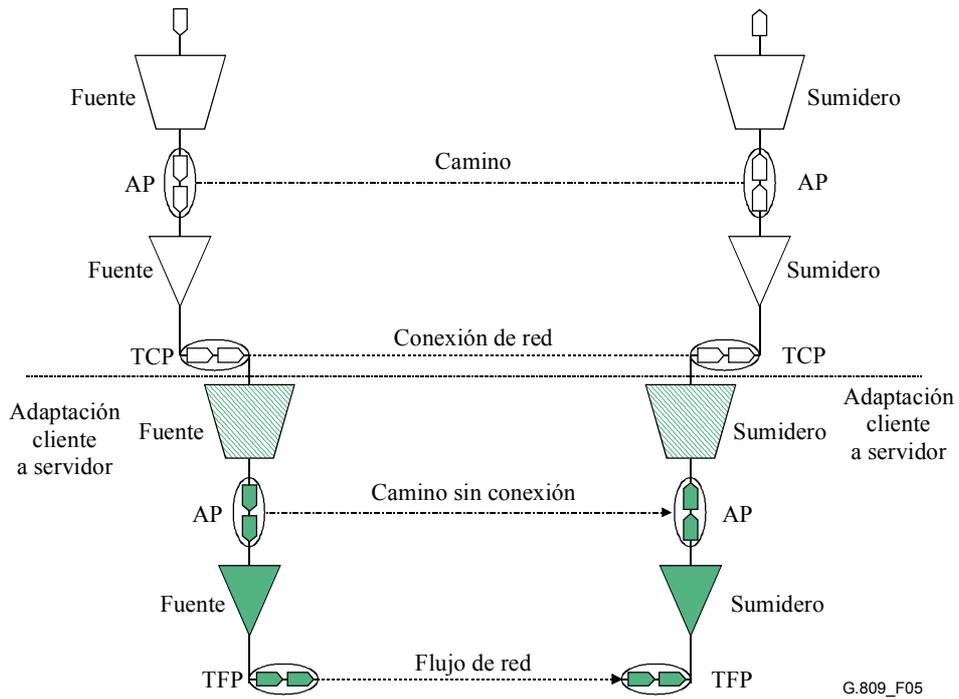


Figura 5/G.809 – Ejemplo de relación cliente/servidor entre una red de capa cliente con conexión y una red de capa servidora sin conexión

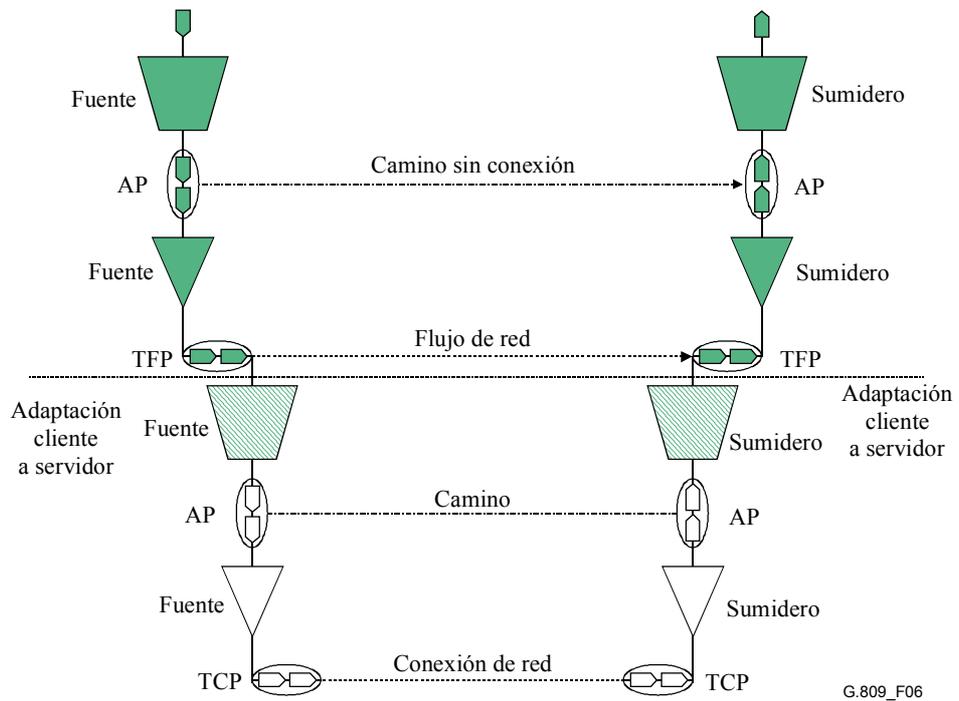


Figura 6/G.809 – Ejemplo de relación cliente/servidor entre una red de capa cliente sin conexión y una red de capa servidora con conexión

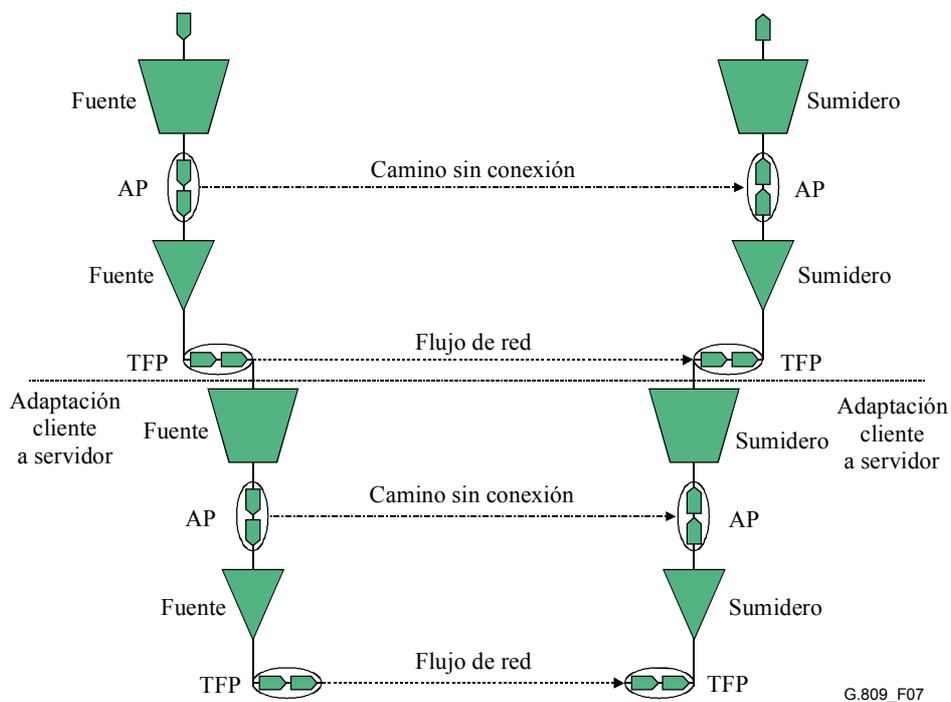


Figura 7/G.809 – Ejemplo de relación cliente/servidor entre una red de capa cliente sin conexión y una red de capa servidora sin conexión

6.5 Descomposición de las redes de capa sin conexión

Es posible efectuar la descomposición de una red de capa sin conexión ampliando las terminaciones de flujo o los puntos de flujo (de terminación) de la red de capa.

6.6 Aplicación de los conceptos a las topologías y estructuras de red

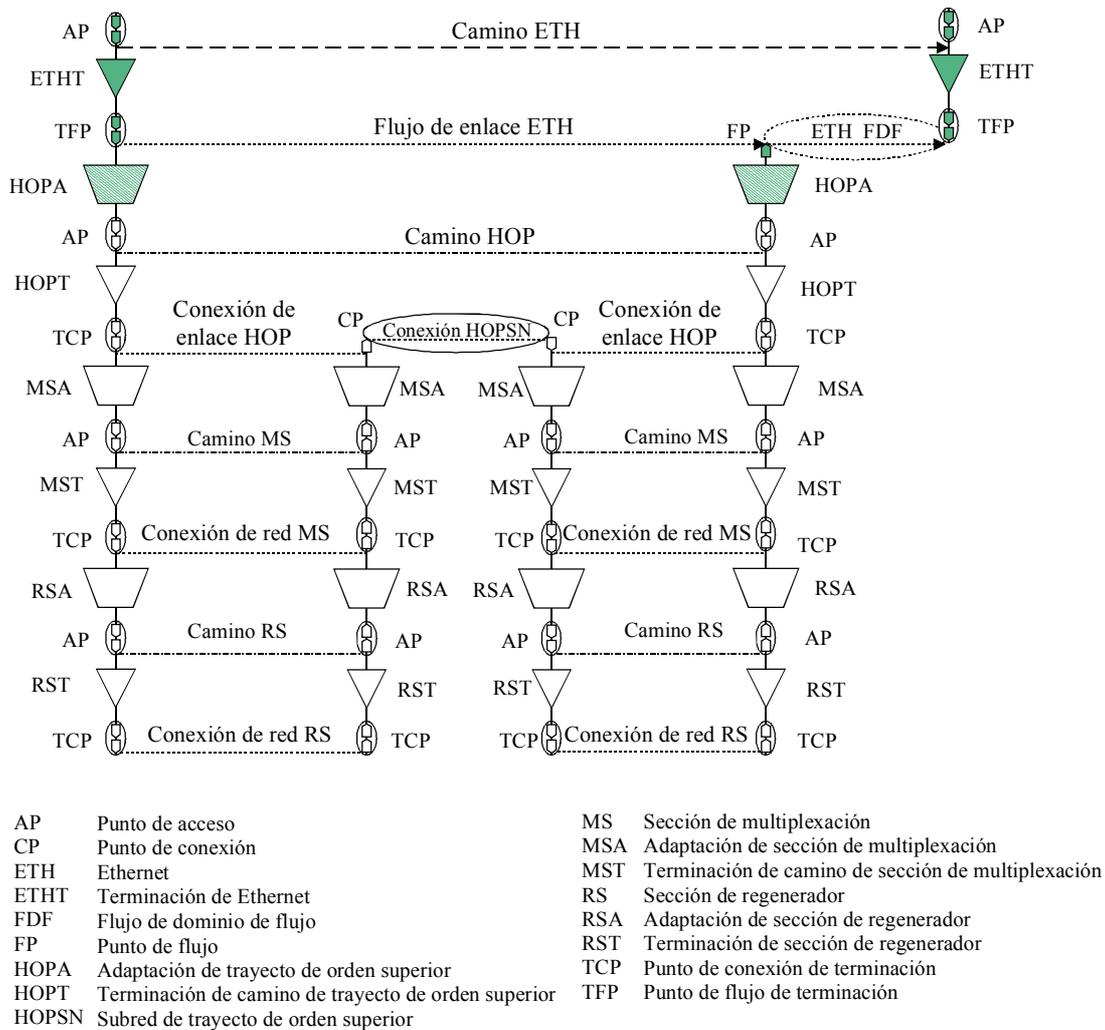
NOTA 1 – Los sistemas de denominación utilizados en los ejemplos pueden no corresponder con los sistemas de denominación utilizados en las especificaciones relativas al equipo.

NOTA 3 – Los ejemplos muestran únicamente las estructuras y topologías de red básicas. Cualquier funcionalidad adicional se incluirá, según convenga, en las especificaciones relacionadas con el equipo.

6.6.1 Soporte de Ethernet en redes de capa de la jerarquía digital síncrona (SDH)

En la figura 8 se muestra un ejemplo de soporte de señales Ethernet (ETH) en una red SDH. Se muestran cuatro redes de capa:

- red de capa de control de acceso a los medios Ethernet (ETH);
- red de capa de trayecto de orden superior SDH (por ejemplo, VC-4);
- red de capa de sección de multiplexación SDH;
- red de capa de sección de regenerador SDH.



G.809_F08

Figura 8/G.809 – Aplicación de la arquitectura funcional al soporte de Ethernet en SDH

Anexo A

Características de las redes de capa sin conexión y con conexión

Este anexo compara y contrasta las propiedades de las redes de capa con conexión y sin conexión.

Muchas de las redes de transporte existentes ofrecen una infraestructura de conmutación de circuitos con conexión (CO-CS), por ejemplo, la jerarquía digital síncrona (SDH). La arquitectura de las redes de transporte basadas en la SDH se describe en la Rec. UIT-T G.803. También puede darse una infraestructura de conmutación de paquetes con conexión (CO-PS), por ejemplo, el modo de transferencia asíncrono (ATM), que utiliza la infraestructura CO-CS. En la Rec. UIT-T I.326 se describe la arquitectura funcional de las redes ATM. Puede darse una infraestructura de conmutación de paquetes sin conexión (CLPS) directamente sobre una infraestructura CO-CS, una infraestructura CO-PS otra infraestructura CLPS o ninguna de las anteriores (por ejemplo, directamente conectada). Cabe señalar que la infraestructura CO-CS que soporte una infraestructura CO-PS o CLPS puede tener una capacidad limitada (por ejemplo, flexibilidad).

Estas infraestructuras tienen determinadas características inherentes que se utilizan para el funcionamiento y la administración de la red y los servicios que soporta la red. A continuación se describen de manera simplificada y se intentan caracterizar algunas de estas redes.

A.1 Características de una red CO-CS con SDH, OTN o PDH

Antes de iniciarse el flujo de información de usuario por una red, la fuente de usuario, el destino de usuario (aplicaciones) y la red deben acordar las características de la conexión (por ejemplo, velocidad binaria, disponibilidad). En términos de la arquitectura de la red de transporte conmutada automática descrita en la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304, una llamada representa una negociación entre el cliente y la red, mientras que la conexión soporta el flujo de información. Basándose en este acuerdo de comunicación (la llamada), la carga útil del usuario final se asigna explícitamente a los recursos de red mediante un proceso de gestión de conexión, por ejemplo, se identifica un intervalo de tiempo específico en cada una de las series de caminos concatenados (capa servidora) para interconectar los terminales de los usuarios finales y las direcciones identificadas en la solicitud de llamada. Estos caminos pueden ser compartidos por múltiples cargas útiles de usuario final. La capacidad de los recursos se resuelve en el momento en que se solicita la conexión: si los recursos no están disponibles, se rechaza la solicitud de conexión (y el intento de llamada falla). En este caso, el intervalo de tiempo representa tanto un identificador de interconexión de redes (para fines de interconexión o conmutación) y una reserva explícita de recursos. En términos del modelo de la Rec. UIT-T G.805, la función de adaptación en la entrada del camino de capa servidora "almacena" la señal del cliente hasta que llegue el intervalo de tiempo asignado. El usuario no influye en la elección de intervalo de tiempo dentro de la red, es decir, la red "posee" el espacio identificador de multiplexación y conmutación. Este identificador de interconexión de redes (intervalo de tiempo) tiene únicamente un significado local, puesto que sólo es válido en el contexto de un camino específico. La separación de las señales de cliente se hace automáticamente mediante la asignación del intervalo de tiempo que realiza la red. Puesto que es la red quien realiza el proceso de asignación, también tiene capacidad de interceptar y supervisar la señal de cliente (o el camino que la soporta) en cualquier punto de la red. Los fallos de red invocan un proceso específico, una conmutación de protección o una restauración. El proceso de conmutación de protección no es visible para el sistema de gestión de conexión (es decir, no se modifican los extremos del camino), mientras que la restauración requiere un nuevo establecimiento de la conexión. A través de estos procesos puede coordinarse la supervisión de la señal de cliente. En general, tanto la señal de cliente como los caminos que se utilizan para transportarla son supervisados utilizando taras de red.

A.2 Características de una red CO-PS aplicada con el modo de transferencia asíncrono (ATM)

Antes de iniciarse el flujo de información de usuario a través de la red, la fuente de usuario, el destino de usuario (aplicaciones) y la red deben estar de acuerdo en las características de la señal (por ejemplo, velocidad binaria media y de cresta). Basándose en este acuerdo, la carga útil del usuario final se asigna explícitamente a los recursos de la red mediante el sistema de gestión de la conexión, es decir, se identifica un VPI/VCI explícito en cada serie de caminos (capa servidora) concatenados para interconectar los terminales de los usuarios finales y las direcciones identificadas en la solicitud de llamada. Estos caminos pueden ser compartidos por múltiples cargas útiles de usuarios finales. En este caso, la disponibilidad de los recursos del camino no se resuelve en todos los casos en el momento en que se solicita la conexión. No obstante, la red puede asignar (o no) conexiones de cliente a los caminos basándose en los parámetros del tráfico de la solicitud de conexión y en las conexiones ya asignadas al camino. En este caso, el VCI/VPI representa el identificador de interconexión de redes para la conmutación. En términos del modelo de la Rec. UIT-T I.326, la función de adaptación a la entrada del camino de capa servidora almacena la célula ATM hasta que haya un intervalo de tiempo disponible en el camino de salida (CO-CS). El cliente no influye en la elección de VPI/VCI dentro de la red, es decir, la red "posee" el espacio identificador de multiplexación y conmutación. Los identificadores VPI/VCI tan sólo tienen

significado local, puesto que únicamente son válidos en el contexto de un camino específico. La separación de las señales de cliente se hace directamente mediante la asignación VPI/VCI que realiza la red. Puesto que la red realiza el proceso de asignación, también tienen capacidad de interceptar y supervisar la señal de cliente (o el camino que la soporta) en cualquier punto de la red. Cabe señalar que, si los fallos de red pueden dar pie a una reorganización de las conexiones, esto no impide que se realice la supervisión como se describe anteriormente. En general, la integridad de la señal de cliente se supervisa utilizando células OAM. Los caminos en la red se supervisan utilizando taras de red.

A.3 Características de una red CLPS aplicada con el protocolo Internet (IP) utilizando el reenvío razonablemente óptimo basado en el destino

Un usuario puede iniciar un paquete IP sin negociación previa ni con la red ni con el terminal de usuario de destino, puesto que no hay reserva de los recursos de extremo a extremo. Las direcciones de origen y destino (identificadores de interconexión de redes) se incluyen en el encabezamiento IP que cada terminal de origen anexa a cada paquete. Ambas direcciones tienen un significado global, y la dirección de destino es utilizada por el encaminador para reenviar el paquete hacia el destino previsto basándose en la tabla de encaminamiento de cada encaminador. Cada nuevo paquete invoca el mismo proceso utilizado con el paquete anterior, es decir, la red no mantiene el estado. Los recursos de la red de transporte (por ejemplo, el camino CO-CS entre encaminadores) son compartidos por paquetes de usuario final arbitrarios basándose en el contenido de las tablas de encaminamiento (por ejemplo, congestión y topología de red actual). Las modificaciones de la topología de red (por ejemplo, fallos) y de la carga del tráfico se adaptan actualizando las tablas de encaminamiento (por ejemplo, eliminando un enlace fallido de la topología). La red IP utiliza un protocolo de encaminamiento para mantener actualizadas las tablas de encaminamiento. Puesto que la red no tiene conocimiento explícito de la existencia o ubicación de un paquete concreto entre los terminales de usuario, no puede supervisar estos paquetes para asegurar el servicio. En este tipo de red, cada paquete se trata independientemente y puede ser considerado como equivalente al flujo si se utiliza el modelo descrito en la presente Recomendación. También pueden definirse flujos de mayor granularidad mediante la agrupación de paquetes.

A.4 Características de una red implementada con Ethernet

Al igual que en el caso del IP descrito anteriormente, una trama de control de acceso de medios (MAC, *media access control*) puede ser iniciada por un usuario sin negociación previa ni con la red ni con el terminal de usuario de destino. El terminal de origen añade al encabezamiento de cada trama MAC las direcciones de origen y destino (identificadores de interconexión de redes). Estas direcciones tienen significado global y la dirección de destino se utiliza por cada conmutador para reenviar el flujo de información hacia el destino previsto basándose en la tabla de reenvío de cada conmutador.

Cuando un conmutador recibe una trama con una dirección MAC que no figura en la tabla de reenvío, ésta se difunde y, basándose en las tramas recibidas en dirección inversa, se introduce una nueva entrada en la tabla de reenvío. La información de la tabla de reenvío "envejece" y, después de un periodo de inactividad (es decir, no hay tramas), se elimina. Los recursos de la red de transporte (por ejemplo, los caminos CO-CS entre encaminadores) son compartidos por flujos de información de usuario final arbitrarios basándose en el contenido de la tabla de reenvío. Las modificaciones de la topología de red se adaptan para recurrir al mecanismo de difusión y al algoritmo de árbol abarcante para actualizar la tabla de reenvío. Puesto que la red no tiene conocimiento explícito de la existencia o ubicación de un flujo específico entre terminales de cliente, no puede supervisar estos flujos para garantizar el servicio. Al igual que en caso del protocolo Internet utilizando el modo de reenvío razonablemente óptimo basado en el destino, cada trama MAC puede considerarse como un flujo, siendo este flujo equivalente a una única trama. Pueden igualmente definirse flujos de mayor granularidad basándose en la agrupación de tramas.

En el cuadro A.1 se resumen las características de las redes identificadas anteriormente.

Cuadro A.1/G.809 – Características de red de las redes con conexión y sin conexión

Característica de red	CO-CS (por ejemplo, SDH, OTN)	CO-PS (por ejemplo, ATM)	CLPS (IP) Utilizando mejor esfuerzo y reenvío basado en el destino	CLPS (Ethernet)
Demarcación de la UNI	Sí	Sí	No	No
Demarcación de la NNI	Sí	Sí	No	No
Separación plano de control/plano de soporte	Sí	Sí	No	No
Identificador de interconexión de redes asignado por	Red	Red	Cliente	Cliente
Identificador de interconexión de redes utilizado para la denominación o el direccionamiento	No	No	Sí	Sí
Identificador de interconexión de redes	Local	Local	Global	Global
Reenvío del identificador de interconexión de redes	Conexión cruzada	Conmutador ATM	Encaminador	Conmutador
Dirección de origen/destino anexada por	–	–	Cliente	Cliente
Dirección de origen/destino independiente del identificador de interconexión de redes	Sí	Sí	No	No
Visibilidad de red para el cliente	No	No	Sí (por ejemplo, Ping, Trace Route)	Sí (por ejemplo, Ping)
Solicitud de conexión explícita antes del inicio del flujo (modelo llamada/conexión)	Sí	Sí	No	No
Garantía del servicio por flujo (llamada)	Sí	Sí	No	No
Facturación por flujo (llamada)	Sí	Sí	No	No
Asignación de recursos de extremo a extremo por flujo (llamada)	Sí/implícita	Sí	No	No
Duración de flujo (llamada)	Hasta que se termine explícitamente	Hasta que se termine explícitamente	Longitud del paquete actual	Longitud del paquete actual
Posibilidad de perder la secuenciación de la información durante la entrega a la aplicación	No – siempre y cuando la comunicación se realice en	No – siempre y cuando la comunicación se realice en	Sí – la comunicación se segmenta en paquetes que se encaminan	Sí – a menos que el flujo de paquetes sea lo suficientemente

del usuario final	un único flujo	un único flujo	independientemente	frecuente para actualizar la tabla de reenvío
-------------------	----------------	----------------	--------------------	---

Anexo B

Componentes de las redes de capa con conexión y sin conexión

En el presente anexo se comparan los componentes de la arquitectura con conexión basándose en la Rec. UIT-T G.805 con la arquitectura sin conexión que se describe en la presente Recomendación. Esta comparación se efectúa en el cuadro B.1. Cabe señalar que, si bien los términos grupo de acceso y punto de acceso parecen ser idénticos en ambas arquitecturas, sus definiciones difieren dependiendo del contexto de la red de capa. En una red de capa con conexión, el punto de acceso es el punto de referencia entre la adaptación y la terminación de camino, mientras que una red de capa sin conexión, es el punto de referencia entre la adaptación y la terminación de flujo. Además, el punto de acceso de una red de capa sin conexión se asocia con un camino sin conexión, mientras que el punto de acceso con conexión se asocia con un camino. Del mismo modo, el grupo de acceso en una red de capa sin conexión se define en términos de terminaciones de flujo, dominios de flujo y enlaces de agrupación de puntos de flujos, mientras que una red de capa con conexión se define en términos de terminaciones, enlaces y subredes. Esto permite una descripción común de las redes de capa tanto con conexión como sin conexión.

Cabe señalar que el funcionamiento bidireccional que se describe en la Rec. UIT-T G.805 no tiene cabida en la red de capa sin conexión.

Las entidades específicas de la red sin conexión se marcan en negrita.

Cuadro B.1/G.809 – Componentes de arquitectura con conexión y sin conexión

Componentes con conexión	Componentes sin conexión
Grupo de acceso	Grupo de acceso
Punto de acceso	Punto de acceso
Adaptación	Adaptación
Sumidero de adaptación	Sumidero de adaptación
Fuente de adaptación	Fuente de adaptación
Información adaptada	Información adaptada
Componente de arquitectura	Componente de arquitectura
Información característica	Información característica
Relación cliente/servidor	Relación cliente/servidor
Conexión unidireccional	Flujo
Punto de conexión unidireccional	Punto de flujo
Red de capa	Red de capa
Enlace	Enlace de agrupación de puntos de flujo
Conexión de enlace	Flujo de enlace
Conexión de red	Flujo de red
Subred	Dominio de flujo
Conexión de subred	Flujo de dominio de flujo
Punto de conexión de terminación unidireccional	Punto de flujo de terminación
Componente topológico	Componente topológico
Camino	Camino sin conexión
Terminación de camino	Terminación de flujo
Sumidero de terminación de camino	Sumidero de terminación de flujo
Fuente de terminación de camino	Fuente de terminación de flujo
Transporte	Transporte
Entidad de transporte	Entidad de transporte
Red de transporte	Red de transporte
Función de procesamiento de transporte	Función de procesamiento de transporte

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información y aspectos del protocolo Internet
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación