

**UIT-T**

**G.7714/Y.1705**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(08/2005)

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

Datos sobre capa de transporte – Aspectos genéricos –  
Aspectos del control de las redes de transporte

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

Aspectos del protocolo Internet – Operaciones,  
administración y mantenimiento

---

**Descubrimiento automático generalizado para  
entidades de transporte**

Recomendación UIT-T G.7714/Y.1705

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
Generalidades	G.7000–G.7099
<b>Aspectos del control de las redes de transporte</b>	<b>G.7700–G.7799</b>
ASPECTOS RELATIVOS AL PROTOCOLO ETHERNET SOBRE LA CAPA DE TRANSPORTE	G.8000–G.8999
REDES DE ACCESO	G.9000–G.9999

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

## **Recomendación UIT-T G.7714/Y.1705**

### **Descubrimiento automático generalizado para entidades de transporte**

#### **Resumen**

En la presente Recomendación se presenta una descripción independiente del protocolo, de los procesos de descubrimiento para entidades de transporte, sus subprocesos e interacciones básicas.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T G.7714/Y.1705 fue aprobada el 22 de agosto de 2005 por la Comisión de Estudio 15 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

#### **Palabras clave**

Agente de descubrimiento, autodescubrimiento, descubrimiento de adyacencia de capa, intercambio de capacidades de transporte.

## PREFACIO

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

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

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

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

## NOTA

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

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

## PROPIEDAD INTELECTUAL

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

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

© UIT 2006

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

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Términos y definiciones .....	2
4 Abreviaturas, siglas o acrónimos .....	2
5 Convenios .....	3
6 Descripción general del proceso de descubrimiento .....	3
7 Proceso de activación de descubrimiento .....	4
8 Descubrimiento de adyacencia de capa (LAD) .....	4
8.1 Métodos para el descubrimiento de adyacencia de capa .....	6
8.2 Plazos para el descubrimiento de la adyacencia de capa .....	6
9 Intercambio de capacidad de la entidad de transporte .....	7
10 Requisitos .....	8
10.1 Agente de descubrimiento .....	8
10.2 Los (T)CP a cargo del agente de descubrimiento .....	8
10.3 Ejemplar de proceso de descubrimiento .....	8
10.4 Descubrimiento de una entidad de transporte .....	8
10.5 Descubrimiento de una entidad de transporte unidireccional .....	9
10.6 Descubrimiento de una entidad de transporte bidireccional .....	9
10.7 Descubrimiento de entidades de capacidad de transporte .....	9
11 Mensajes de descubrimiento .....	10
11.1 Proceso LAD .....	10
11.2 Proceso TCE .....	11
12 Descripciones de la máquina de estados del descubrimiento .....	11
12.1 Máquina de estados LAD .....	12
12.2 Máquina de estados TCE .....	15
Apéndice I – Máquina de estados del proceso descubrimiento .....	19
Apéndice II – Correspondencia entre la máquina de estados TCE y la máquina de estados LCP de RFC 1661 .....	21
Apéndice III – Razones para la supresión del proceso CELA .....	22



## Recomendación UIT-T G.7714/Y.1705

### Descubrimiento automático generalizado para entidades de transporte

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se describen los procesos de descubrimiento para entidades de transporte (conexión de enlace, conexión de camino y conexión de red). La descripción de sus subprocesos y de las interacciones básicas dentro de los procesos de descubrimiento es independiente del protocolo. Otros aspectos del descubrimiento tales como una especificación más detallada de los mecanismos, protocolos y las posibles aplicaciones quedan fuera del alcance de esta Recomendación. En esta versión de la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705 se permite que tanto el plano de gestión como el plano de control<sup>1</sup> utilicen el proceso de descubrimiento.

En esta Recomendación, el agente de descubrimiento se divide en los siguientes procesos de descubrimiento:

- a) Activación del descubrimiento.
- b) Descubrimiento de adyacencia de capa.
- c) Intercambio de capacidades de entidad de transporte.

#### 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.805 (2000), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte*.
- Recomendación UIT-T G.806 (2004), *Características del equipo de transporte – Metodología de descripción y funcionalidad genérica*.
- Recomendación UIT-T G.852.2 (1999), *Descripción desde el punto de vista de la empresa del modelo de recursos de red de transporte*.
- Recomendación UIT-T G.853.1 (1999), *Elementos comunes del punto de vista de la información para la gestión de una red de transporte*.
- Recomendación UIT-T M.3100 (2005), *Modelo genérico de información de red*.
- Recomendación UIT-T G.8080/Y.1304 (2001), *Arquitectura de la red óptica con conmutación automática* más enmienda 2 (2005).

---

<sup>1</sup> En la versión 2001 de la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705 se supone que el descubrimiento sólo es utilizado por el plano de control.

### 3 Términos y definiciones

En esta Recomendación se utilizan los siguientes términos, definidos en otras Recomendaciones UIT-T.

- 3.1 **punto de acceso (AP, *access point*)**: Véase la Rec. UIT-T G.805.
- 3.2 **punto de terminación de conexión (CTP, *connection termination point*)**: Véase la Rec. UIT-T M.3100.
- 3.3 **supervisión de continuidad**: Véase la Rec. UIT-T G.806.
- 3.4 **agente de descubrimiento (DA, *discovery agent*)**: Véase la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304.
- 3.5 **enlace**: Véanse las Recs. UIT-T G.852.2 y G.853.1.
- 3.6 **conexión de enlace**: Véase la Rec. UIT-T G.805.
- 3.7 **conexión de red**: Véase la Rec. UIT-T G.805.
- 3.8 **punto de subred (SNP, *subnetwork point*)**: Véase la Rec. UIT-T G.8080/Y.1304.
- 3.9 **camino**: Véase la Rec. UIT-T G.805.
- 3.10 **punto de terminación de camino (TTP, *trail termination point*)**: Véase la Rec. UIT-T M.3100.

### 4 Abreviaturas, siglas o acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas y acrónimos.

AP	Punto de acceso ( <i>access point</i> )
CI	Información característica ( <i>characteristic information</i> )
CP	Punto de conexión ( <i>connection point</i> )
CTP	Punto de terminación de conexión ( <i>connection termination point</i> )
DA	Agente de descubrimiento ( <i>discovery agent</i> )
DT	Activación de descubrimiento ( <i>discovery trigger</i> )
ID	Identificador ( <i>identifier</i> )
LAD	Descubrimiento de adyacencia de capa ( <i>layer adjacency discovery</i> )
LC	Conexión de enlace ( <i>link connection</i> )
LCP	Protocolo de control de enlace ( <i>link control protocol</i> )
LRM	Gestor de recursos de enlace ( <i>link resource manager</i> )
MS	Sección de multiplexación ( <i>multiplexing section</i> )
NC	Conexión de red ( <i>network connection</i> )
NE	Elemento de red ( <i>network element</i> )
PPP	Protocolo punto a punto ( <i>point to point protocol</i> )
RCD	Red de comunicación de datos ( <i>data communication network</i> )
RS	Sección de regeneración ( <i>regenerator section</i> )
Rx	Recepción ( <i>receive</i> )
SNP	Punto de subred ( <i>subnetwork point</i> )
TAP	Ejecutante de terminación y adaptación ( <i>termination and adaptation performer</i> )

TCE	Intercambio de capacidad de la entidad de transporte ( <i>transport entity capability exchange</i> )
TCP	Punto de conexión de terminación ( <i>termination connection point</i> )
TTP	Punto de terminación de camino ( <i>trail termination point</i> )
Tx	Transmisión ( <i>transmit</i> )
VC	Contenedor virtual ( <i>virtual container</i> )

## 5 Convenios

En esta Recomendación se identifican los requisitos utilizando la notación "R-n".

La notación (T)CP puede representar tanto un TCP como un CP.

## 6 Descripción general del proceso de descubrimiento

En la figura 6-1 se muestra el proceso global de descubrimiento para entidades de transporte. Se trata de un proceso genérico que se aplica a cualquier capa de redes multicapa, como se describe en la Rec. UIT-T G.805.

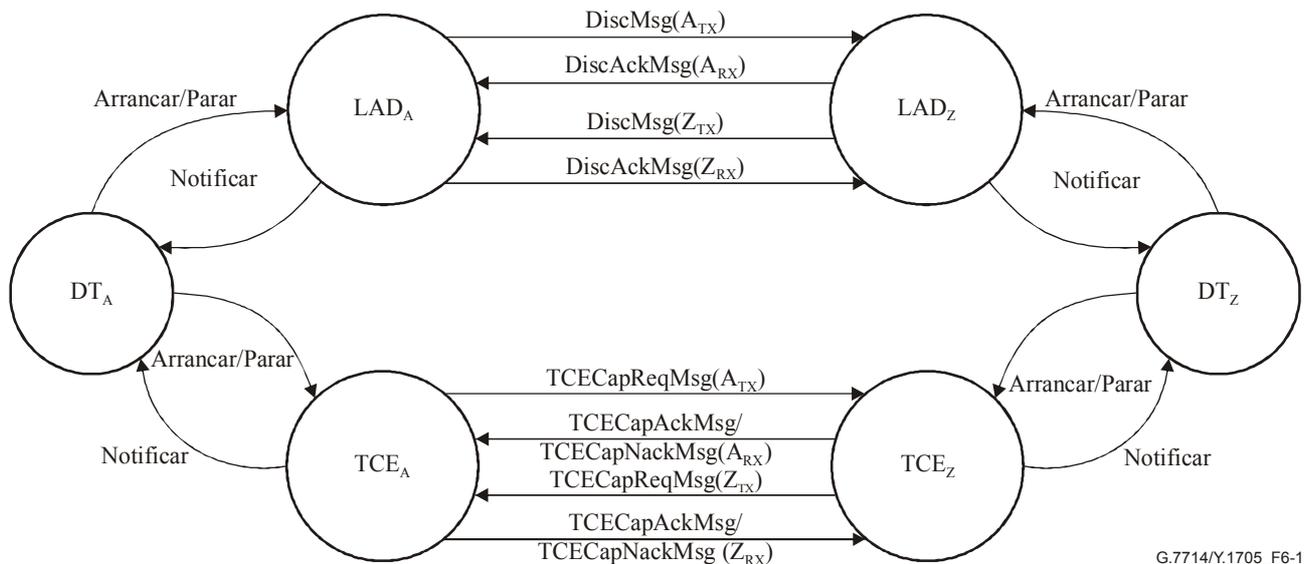
Las entidades que soportan el proceso de descubrimiento (por ejemplo, los sistemas de gestión, los NE, etc.) no tienen ubicación o distribución prohibidas. El plano de gestión deberá poder habilitar y deshabilitar el proceso de descubrimiento y cada uno de los procesos que se discuten en las cláusulas siguientes.

Como se muestra en la figura 6-1, se incluye información sobre el proceso de descubrimiento para los tres subprocesos siguientes: activación de descubrimiento (DT, *discovery trigger*), descubrimiento de adyacencia de capa (LAD, *layer adjacency discovery*) e intercambio de capacidad de la entidad de transporte (TCE, *transport entity capability exchange*)<sup>2</sup>.

- El proceso DT se encarga de activar los procesos LAD y TCE, y se realiza a través del agente de descubrimiento (DA, *discovery agent*).
- El proceso LAD se utiliza para establecer una asociación entre dos TCP/CP que formen una conexión de red/conexión de enlace en una determinada red de capas. La asociación que se encuentra mediante descubrimiento de adyacencia de capa es válida mientras lo sea el camino que soporta la conexión de enlace. Entre las condiciones previas para el proceso LAD se encuentra el conocimiento de los ID de la (T)CP.
- El proceso TCE se utiliza para intercambiar información acerca de las capacidades de las entidades de transporte (por ejemplo, conexiones de enlace o caminos) a fin de permitir la negociación de un conjunto acordado de capacidades. Entre las condiciones para que se dé el proceso TCE se encuentra el conocimiento de la información de adyacencia de capa y de las capacidades locales.

NOTA – Si se ha preconfigurado la adyacencia de capa, es posible omitir el proceso LAD.

<sup>2</sup> En la Rec. UIT-T G.7714/Y.1305 (2001), se denominó SCE (intercambio de capacidad de servicio) al TCE.



G.7714/Y.1705\_F6-1

**Figura 6-1/G.7714/Y.1705 – Diagrama de interacción de los subprocesos de descubrimiento**

En las cláusulas siguientes se describen con detalle los tres subprocesos que conforman el descubrimiento, es decir el DT, el LAD y el TCE. En la cláusula 11 se proporciona una descripción detallada de las interfaces y del intercambio de mensajes.

## 7 Proceso de activación de descubrimiento

El plano de gestión habilita el proceso de activación de descubrimiento y especifica los diferentes casos que se han de soportar. El perfil del caso contiene múltiples parámetros, incluidos el que se especifica si se soporta o no determinado subproceso de descubrimiento, de qué tipo, en qué condiciones y qué información de gestión hay que facilitar en cada condición. El perfil por defecto se fija mediante una decisión de política. Por ejemplo:

- Si se utiliza LAD o no. En caso negativo, el plano de gestión habrá de suministrar información de vinculación del (T)CP. En caso afirmativo de qué tipo (tipo 1 o tipo 2, descritos en 8.1), y en qué condiciones (activada por el retorno al servicio o continua, como se describe en 8.2).
- Si se utiliza TCE o no. En caso negativo el plano de gestión habrá de suministrar información del extremo local y del distante. En caso afirmativo se deben suministrar las capacidades de las entidades de transporte del punto extremo, con arreglo a la política en vigor.

## 8 Descubrimiento de adyacencia de capa (LAD)

El proceso de descubrimiento de entidades de transporte tiene lugar capa por capa, de conformidad con la Rec. UIT-T G.805. El proceso LAD se utiliza para descubrir la asociación entre los puntos extremos de una conexión de enlace (LC) o de una conexión de red (NC) dentro de determinada capa (es decir, entre los dos TCP/CP que forman una conexión). Una condición previa para el proceso de descubrimiento es que deben existir los ID de los (T)CP para los puntos extremos objeto de descubrimiento. El plano de gestión ha de poder habilitar e inhabilitar el proceso LAD para cada (T)CP.

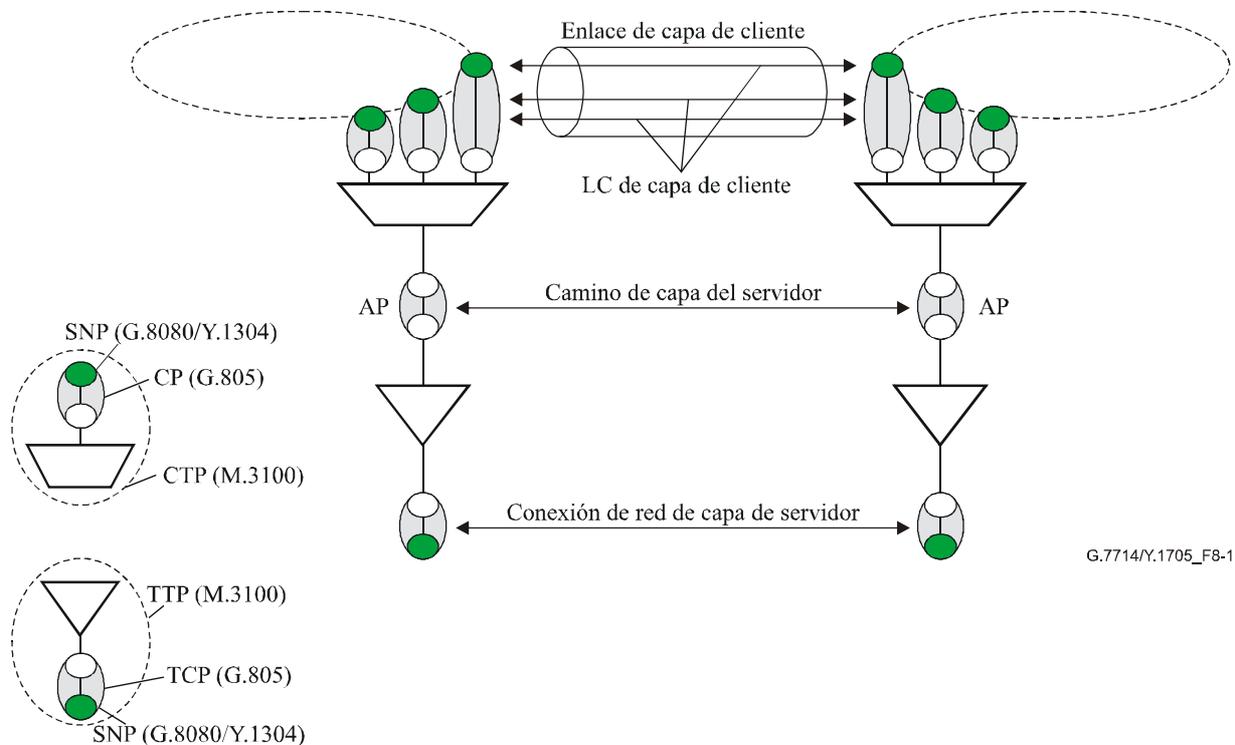
El proceso LAD comprende el envío de mensajes de descubrimiento y de acuse de descubrimiento entre los puntos extremos de una LC o una NC, en determinada capa, que se muestran en la

figura 6-1 mediante las letras "A" y "Z". El proceso LAD en el extremo A se inicia enviando periódicamente mensajes de descubrimiento al extremo Z, con información para que este último pueda establecer el ID del (T)CP del extremo A y el ID del agente de descubrimiento (DA) que contempla el ID del (T)CP. Tras recibir este mensaje, el extremo Z devuelve un mensaje de acuse de descubrimiento al extremo A con:

- la información que ha recibido el extremo Z del extremo A;
- la información acerca del extremo Z donde se recibió el mensaje de descubrimiento.

La información intercambiada permite que ambos lados identifiquen la conexión unidireccional A-Z. Este proceso se efectúa en paralelo en el sentido Z-A, a fin de identificarla como conexión unidireccional.

Tras la identificación de las dos conexiones unidireccionales asociadas a un (T)CP, se verifica que los enlaces unidireccionales se encuentren entre el mismo par de (T)CP. Si éste no es el caso, se detecta e informa una conexión errónea. De lo contrario, se supone que se ha completado el proceso LAD y el plano de gestión puede entonces detenerlo o mantenerlo activo para supervisar continuamente la adyacencia.



**Figura 8-1/G.7714/Y.1705 – Ejemplo de descubrimiento de adyacencia de capa**

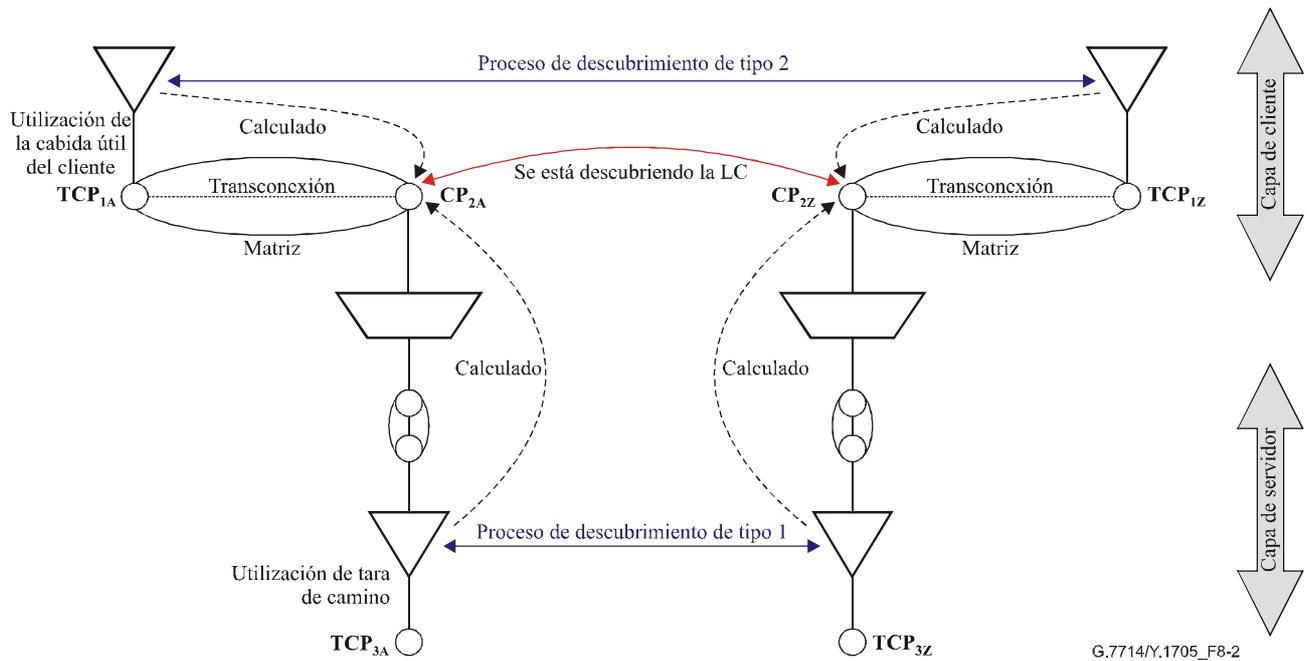
En el ejemplo de la figura 8-1 se muestra la aplicación del proceso de descubrimiento tanto en la capa de cliente como en la de servidor para descubrir una topología de red de capa. Dos AP asociadas en una conexión de red de capa de servidor conforman un camino en dicha capa. En este ejemplo, el camino de capa de servidor soporta la asociación de tres pares de CP en la capa de cliente para formar un enlace de capa de cliente compuesto de tres LC. En este caso, el proceso LAD descubre la asociación entre dos TCP en la capa de servidor, así como las relaciones entre los CP en la capa de cliente. Las asociaciones que se establecen en ambas capas son válidas sólo en la medida que sea válida la conexión de capa de enlace de servidor que las soporta.

NOTA 1 – La capa de medios físicos no es diferente conceptualmente de ninguna otra adyacencia de capa de entidad de transporte. En la versión 2001 de la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705, se la denominó descubrimiento de adyacencia de medios físicos (PMAD, *physical media adjacency discovery*).

NOTA 2 – Es posible optimizar el proceso LAD en las redes multicapa, mediante el establecimiento de las adyacencias de capa de cliente a partir de las adyacencias de capa de servidor descubiertas, utilizando la información TCE proporcionada por el proceso TCE.

### 8.1 Métodos para el descubrimiento de adyacencia de capa

En la metodología de descubrimiento se utilizan los procesos que se definen en las cláusulas siguientes para determinar la relación TCP-a-TCP, tras lo cual se calculan las relaciones de conectividad de CP-a-CP utilizando información local. Existen dos tipos de metodología de descubrimiento para el soporte del descubrimiento de adyacencia de capa, uno de los cuales conlleva la utilización de la tara de camino de la capa de servidor (tipo 1) mientras que el otro utiliza la cabida útil de la capa de cliente (tipo 2).



**Figura 8-2/G.7714/Y.1705 – LAD de tipo 1 y tipo 2**

En el proceso de descubrimiento de tipo 1 se utiliza la tara de camino de la capa de servidor para descubrir los TCP pares (por ejemplo, TCP<sub>3A</sub> a TCP<sub>3Z</sub> en la figura 8-2). La tara de camino de capa de servidor sirve para transportar el mensaje de descubrimiento. Se calculan las relaciones CP-a-CP a partir de las relaciones TCP-a-TCP utilizando el conocimiento local de la configuración de la función de adaptación y su relación con la función de terminación de camino.

En el proceso de descubrimiento de tipo 2 se transmite un mensaje de descubrimiento en la cabida útil de la capa de cliente para descubrir los TCP pares (por ejemplo, TCP<sub>1A</sub> a TCP<sub>1Z</sub> en la figura 8-2). Se calcula la relación CP-a-CP a partir del conocimiento local de la conexión de matriz que se estableció anteriormente para conectar la señal de prueba al CP deseado (como se muestra en la figura 8-2).

### 8.2 Plazos para el descubrimiento de la adyacencia de capa

El proceso de descubrimiento de adyacencia de capa se encarga de descubrir el vínculo de un (T)CP local con un (T)CP distante creado por la entidad del transporte que los conecta. Para decidir cuándo se debe ejecutar el proceso LAD existen dos criterios diferentes.

### 8.2.1 Activado por retorno-a-servicio

En muchas tecnologías de transporte hay un comportamiento que hace imposible cambiar los puntos extremos de una entidad de transporte sin provocar un fallo de continuidad (detectado por la supervisión de continuidad). Cuando ocurre uno de estos fallos, la entidad de transporte queda fuera de servicio, y la información LAD no es válida. Cuando se resuelve el fallo, la entidad de transporte entra en servicio, y se debe volver a descubrir el vínculo de los (T)CP local y distante. Esta transición se utiliza para provocar que la máquina de estados LAD vuelva a aprender el vínculo.

### 8.2.2 Continuo

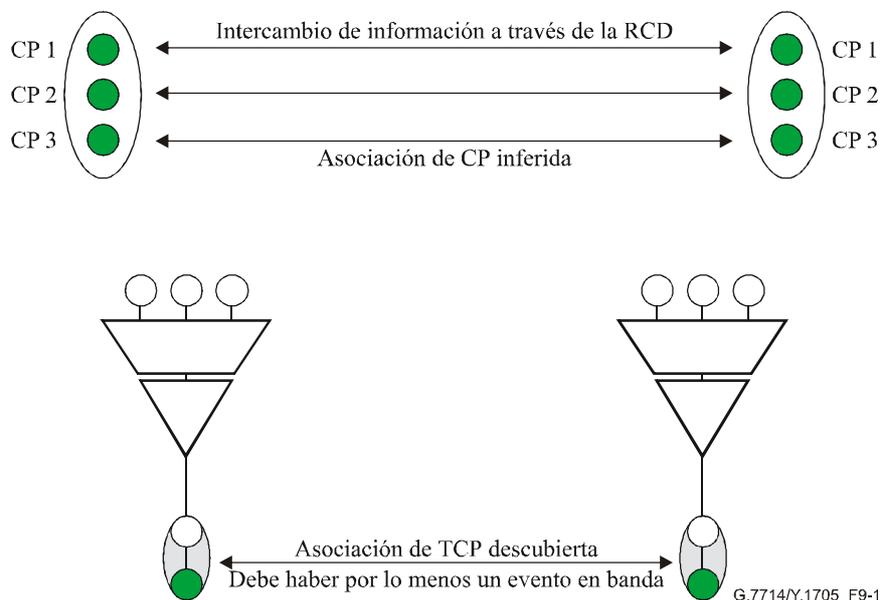
Hay casos en los que es necesario el funcionamiento continuo del proceso LAD. Por ejemplo, cuando no se efectúa la supervisión de continuidad. En tales casos, es necesario volver a aprender continuamente el vínculo (T)CP creado por la entidad de transporte y revisar si han ocurrido cambios en el mismo.

## 9 Intercambio de capacidad de la entidad de transporte

El TCE procesa mensajes de intercambio con el fin de notificar a las entidades de transporte en ambos extremos las capacidades funcionales que están dispuestas a soportar. Estas capacidades incluyen las adaptaciones soportadas, la información característica, etc., asociadas con los dos (T)CP adyacentes. A diferencia del proceso LAD, se trata de un proceso multietapa en el que los elementos de red de ambos extremos del enlace negocian un conjunto de capacidades que están dispuestos a soportar.

Como se describe más adelante y se muestra en la figura 9-1, se puede combinar la información TCE con los resultados del proceso LAD para calcular los posibles CP de capa de cliente.

En 11.2 se enumeran las capacidades intercambiadas.



**Figura 9-1/G.7714/Y.1705 – Intercambio de capacidad de la entidad de transporte – Ejemplo**

Los procesos TCE en cada extremo empiezan con la transmisión de mensajes TCECapReqMsg (como se muestra en la figura 6-1), que contienen las capacidades que soportan los puntos extremos locales. Cuando el proceso TCE para el punto del extremo distante recibe el mensaje, compara la lista de capacidades que ha recibido con las que puede soportar y, de no coincidir éstas, envía un mensaje TCECapAckMsg con el conjunto modificado de capacidades que desee soportar. Al

recibir dicho conjunto modificado, el extremo origen puede estar de acuerdo y soportarlo, enviando un TCECapAckMsg, o seguir negociando mediante la transmisión de un nuevo TCECapReqMsg con un nuevo conjunto de capacidades modificado. Una vez puestos de acuerdo ambos extremos suspenderán la transmisión de estos mensajes de capacidad.

Debe observarse que las capacidades intercambiadas pueden ser asimétricas en ambos sentidos del enlace bidireccional.

## **10 Requisitos**

### **10.1 Agente de descubrimiento**

R-1 El agente de descubrimiento tiene que descubrir la topología de enlace soportada por su conjunto de (T)CP.

R-2 El agente de descubrimiento ha de tener un sólo identificador dentro de la región de funcionamiento donde puede ejecutarse el proceso de descubrimiento.

R-3 El agente de descubrimiento ha de suministrar la información de topología de enlace para un (T)CP a las entidades de control/gestión registradas correspondientes.

### **10.2 Los (T)CP a cargo del agente de descubrimiento**

R-4 El (T)CP ha de tener un solo identificador dentro del alcance del agente de descubrimiento local (o encargado).

R-5 Ha de existir un ejemplar de proceso de descubrimiento para cada (T)CP gestionado por el agente de descubrimiento.

La siguiente definición se aplica a todos los demás requisitos: el (T)CP que es responsabilidad de una instancia de proceso de descubrimiento se denominará (T)CP local.

### **10.3 Ejemplar de proceso de descubrimiento**

R-6 Un ejemplar de proceso de descubrimiento identificará las entidades de transporte bidireccional que están vinculadas al (T)CP local a través de uno de los procesos: configuración por el plano de gestión o por el LAD.

R-7 La entidad de transporte bidireccional se identificará mediante la combinación de los identificadores de (T)CP, DA local, (T)CP distante y DA distante.

R-8 El proceso de descubrimiento debe poder identificar las capacidades del (T)CP distante.

R-9 El proceso de descubrimiento ha de poder recuperar las capacidades del (T)CP local.

R-10 El proceso de descubrimiento deberá poder negociar las capacidades permitidas por la política de operador distante para el (T)CP local.

R-11 El proceso de descubrimiento habrá de ser capaz de negociar las capacidades permitidas por la política de operador local para el (T)CP distante.

R-12 El proceso de descubrimiento ha de permitir que las capacidades negociadas para el (T)CP distante y para el (T)CP local sean diferentes.

### **10.4 Descubrimiento de una entidad de transporte**

R-13 El proceso LAD ha de soportar la utilización de uno de los dos siguientes canales en banda o de ambos: la tara de camino asociada con el (T)CP local (Tipo 1), o la cabida útil del camino asociada con el (T)CP local (Tipo 2).

R-14 El plano de gestión debe poder habilitar e inhabilitar la transmisión del mensaje de descubrimiento.

R-15 El proceso de descubrimiento habilitará el proceso LAD cuando el método para identificar una entidad de transporte sea fijado por LAD.

R-16 El proceso LAD no se ejecutará cuando el método para identificar la entidad de transporte se fije a través de la configuración de gestión.

R-17 El proceso de descubrimiento ha de poder interrumpir la transmisión de los mensajes de descubrimiento tan pronto se haya descubierto la entidad de transporte.

### **10.5 Descubrimiento de una entidad de transporte unidireccional**

R-18 Para facilitar el descubrimiento de una entidad de transporte unidireccional, el proceso de descubrimiento ha de enviar periódicamente mensajes de descubrimiento en el canal en banda asociado con el (T)CP local, con información que identifique unívocamente al (T)CP local.

R-19 El proceso LAD ha de identificar el (T)CP distante ligado a la entidad de transporte unidireccional entrante mediante la escucha en busca de mensajes de descubrimiento del canal en banda asociado con el (T)CP local.

R-20 El proceso LAD local notificará al proceso LAD distante la entidad de transporte unidireccional entrante identificada mediante el envío de un acuse de descubrimiento con los identificadores de (T)CP recibido, DA recibido y de (T)CP y DA para el (T)CP local.

### **10.6 Descubrimiento de una entidad de transporte bidireccional**

R-21 El proceso LAD identificará la entidad de transporte bidireccional separadamente para cada entidad de transporte unidireccional entrante y saliente asociada con el (T)CP local.

R-22 El proceso LAD identificará si ambas entidades de transporte unidireccional están conectadas al mismo (T)CP distante.

R-23 El proceso LAD notificará al ejemplar de proceso de descubrimiento si ambas entidades de transporte no están conectadas al mismo (T)CP distante.

### **10.7 Descubrimiento de entidades de capacidad de transporte**

R-24 El proceso TCE soportará como mínimo el intercambio del siguiente tipo de información:

– Capacidades de plano de transporte del punto extremo conectado a la entidad de transporte.

R-25 Debería existir un proceso genérico común que soportase todos los tipos de información de capacidad de entidad de transporte.

R-26 Habrá de ser posible añadir tipos de información TCE adicionales sin que sea necesario volver a especificar por completo el proceso TCE.

R-27 Los diversos tipos de información de capacidad de identidad de transporte relacionados con un camino han de poder tener sesiones TCE separadas e independientes.

R-28 Debe ser posible actualizar la información de capacidad de identidad de transporte sin necesidad de poner fuera de servicio un enlace/camino.

R-29 El proceso TCE llevará la cuenta de los intentos fallidos de negociación de capacidad y podrá parar tras haberse rebasado un umbral que se puede configurar desde la gestión.

R-30 El proceso TCE seguirá utilizando las capacidades ya negociadas cuando no se puedan renegociar nuevas capacidades.

R-31 Las acciones que han de emprenderse tras un intento fallido de negociación TCE dependerán de la política del plano de gestión.

R-32 El proceso TCE sólo empezará a utilizar nuevas capacidades una vez haya sido completada la nueva negociación.

## 11 Mensajes de descubrimiento

En el proceso LAD se utiliza una metodología basada en mensajes, en la que se intercambian atributos de identidad. No se establecen hipótesis en cuanto a la necesidad de los mismos protocolos o de otros distintos para los diferentes ejemplares de descubrimiento. El protocolo real puede funcionar tanto en un modo con acuse de recibo como en otro sin acuse. En el modo con acuse, el mensaje de descubrimiento puede transportar los atributos de identidad del extremo cercano y el acuse de recibo los de identidad del extremo lejano, como respuesta a los atributos recibidos del extremo cercano. Además, es posible también que se transporte la información de capacidad de la identidad de transporte como parte de un acuse de recibo. En el modo sin acuse de recibo, cada extremo envía sus atributos de identidad respectivos, y el TCE no se hace al mismo tiempo. En ambos modos se han de enviar mensajes hasta que se haya completado el proceso de descubrimiento. En las cláusulas 11.1 y 11.2 se indican los mensajes y atributos para el proceso de descubrimiento con acuse de recibo.

### 11.1 Proceso LAD

#### 11.1.1 Interfaz LAD-LAD

**Cuadro 11-1/G.7714/Y.1705 – Mensajes de interfaz LAD-LAD**

<b>LADDiscMsg</b>	El mensaje LAD contiene: ID de (T)CP para (T)CP local, ID de DA para (T)CP local.
<b>LADDiscAckMsg</b>	El mensaje de acuse LAD contiene: ID de (T)CP para (T)CP local, ID de (T)CP recibido en el LADDiscMsg, ID de DA para (T)CP local, ID de DA recibido en el LADDiscMsg.

NOTA – Si el ID de (T)CP proviene de un espacio global de nombres, se pueden calcular el ID de (T)CP que está dentro del alcance del DA y el ID de DA, con lo cual ya no es necesario pasar el ID de DA.

#### 11.1.2 Interfaz de DT-LAD

**Cuadro 11-2/G.7714/Y.1705 – Mensajes de interfaz DT-LAD**

<b>DTLADStart</b>	El mensaje de inicio LAD contiene: el canal que se utiliza para el descubrimiento, la selección entre el descubrimiento continuo o el activado en el borde, los ID de DA y (T)CP de punto extremo local.
<b>DTLADStop</b>	El mensaje de parada LAD: No se requieren atributos.
<b>LADDTMiswire</b>	El mensaje de notificación de conexión errónea LAD contiene: los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo local recibidos en DiscAckMsg, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante recibidos en DiscAckMsg, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante recibidos en DiscMsg.
<b>LADDTLinkDisc</b>	El mensaje descubrimiento de vínculo de entidad de transporte LAD contiene: Los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante.
<b>LADDTLinkLost</b>	El mensaje de pérdida de vínculo de entidad de transporte LAD contiene: Los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante.

## 11.2 Proceso TCE

Los atributos de capacidad que se intercambian en este mensaje son:

- i) Los tipos de CI de clientes soportados.
- ii) La capacidad de soportar la adaptación flexible.
- iii) Las adaptaciones que soportan los tipos de CI de clientes.
- iv) Los atributos utilizados por las aplicaciones específicas (por ejemplo, aplicaciones de encaminamiento, señalización o gestión).

NOTA – El extremo A envía solamente atributos TCE del extremo A al extremo Z y viceversa. Más aún, los atributos TCE se intercambian capa por capa y el conjunto de atributos TCE definido anteriormente se intercambia para cada capa (por ejemplo RS, MS, VC-4, VC-4-nc, VC-12).

### 11.2.1 Interfaz TCE-TCE

**Cuadro 11-3/G.7714/Y.1705 – Mensajes de interfaz TCE-TCE**

<b>TCECapReq</b>	El mensaje de petición de capacidad TCE contiene: los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante, la capacidad ofrecida de punto extremo local.
<b>TCECapAck</b>	El mensaje de acuse de capacidad TCE contiene: los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante.
<b>TCECapNack</b>	El mensaje de no acuse (Nack) de capacidad TCE contiene: los ID de DA y (T)CP de punto extremo local, los ID de DA y (T)CP de punto extremo distante, el establecimiento de capacidad rechazada o de capacidad.

### 11.2.2 Interfaz DT-TCE

**Cuadro 11-4/G.7714/Y.1705 – Mensajes de interfaz DT-TCE**

<b>DTTCEStart</b>	El mensaje de inicio de negociación contiene: los ID de DA y (T)CP local, los ID de DA y (T)CP remoto, la capacidad del punto extremo local, la política de negociación para el punto extremo local, la política de negociación para el punto extremo distante.
<b>DTTCEStop</b>	Mensaje de parada TCE: No se requieren atributos.
<b>TCEDTCapCom</b>	El mensaje de negociación completa contiene: la capacidad negociada para el punto extremo local, la capacidad negociada para el punto extremo distante.

## 12 Descripciones de la máquina de estados del descubrimiento

A continuación se describen las máquinas de estados de los procesos de descubrimiento presentados en la cláusula 6.

## 12.1 Máquina de estados LAD

El subproceso LAD mostrado en la figura 6-1 corresponde al diagrama de estados que se presenta en la figura I.1. En los cuadros 12-1 a 12-6 se presentan las descripciones de estados, descripciones de eventos y las transiciones de estado correspondientes.

En la figura I.1, se divide el subproceso LAD en dos máquinas de estados independientes. Ambas han de ejecutarse en cada extremo de la entidad de transporte (por ejemplo camino o enlace) para que sus puntos extremos puedan ser descubiertos. Si un extremo no está ejecutando el proceso LAD no se descubrirán los puntos extremos de la entidad de transporte.

La máquina de estados Tx LAD se encarga de la transmisión periódica de los mensajes de descubrimiento. La máquina de estados LAD se ocupa de la recepción de los mensajes de descubrimiento así como de la generación de los acuses de recibo de descubrimiento.

Los mensajes de descubrimiento que se están intercambiando identifican los enlaces unidireccionales que constituyen el enlace bidireccional. Una vez se hayan identificado ambos enlaces unidireccionales y se haya verificado que no hay problemas de cableado erróneo, se suministrará una notificación al proceso DT en la que se identifican los puntos extremos descubiertos. Si se identifica un problema de cableado o si ha habido un cambio en los puntos extremos, se lo notificará al proceso DT.

Cuando se crea un ejemplar de máquina de estados LAD, la máquina entra en el Estado 1 ( $S_{IDLE}$ ) y se crea el ejemplar de la máquina de estados Tx LAD. La máquina de estados LAD efectuará la transición a través de las ramas izquierda o derecha de la máquina de estados LAD, dependiendo de la secuencia temporal de los mensajes de descubrimiento recibidos. Tras identificar los puntos extremos del enlace, la máquina de estados LAD entra el estado 4 ( $S_{A-Z,Z-AKNOWN}$ ). Cuando se efectúa la transición de la máquina de estados LAD al estado 4, se puede detener la máquina de estados Tx LAD.

Cabe observar que la máquina de estados funciona en un extremo de la entidad de transporte mientras que una máquina idéntica lo hace en el otro. Aunque en las ramas izquierda y derecha del estado 1 ( $S_{IDLE}$ ) no se muestren este extremo ni el lejano, se especifica el comportamiento cuando se recibe un mensaje de descubrimiento (del extremo lejano) antes o después del mensaje DiscAck para el DiscMsg local. Siempre que se accede al Estado 1 ( $S_{IDLE}$ ), se garantiza que está funcionando la máquina de estados Tx LAD.

Si hay un problema de cableado en la conexión, la máquina de estados permanece en los estados 2 y 3 y se envía una notificación al proceso DT.

El estado NULL tiene lugar antes de que se cree la máquina de estados LAD.

### Cuadro 12-1/G.7714/Y.1705 – Eventos LAD

StartLADInstance	Este evento ocurre cuando el proceso DT crea el ejemplar LAD.
RxDiscMsgMatchedZ	Este evento ocurre cuando se recibe un mensaje de descubrimiento y el identificador de punto extremo Z incluido concuerda con el identificador Z observado anteriormente.
RxDiscMsgUnMatchedZ	Este evento ocurre cuando se recibe un mensaje de descubrimiento, y el identificador de punto extremo Z incluido no concuerda con el identificador Z observado anteriormente.
RxDiscAckMatchedZ	Este evento ocurre cuando se recibe un mensaje de acuse de descubrimiento y el identificador de punto extremo Z incluido concuerda con el identificador Z observado anteriormente.
RxDiscAckUnMatchedZ	Este evento ocurre cuando se recibe un mensaje de acuse de descubrimiento y el identificador de punto extremo Z incluido no concuerda con el identificador Z observado anteriormente.
FAIL	Este evento ocurre cuando el (T)CP tiene una indicación de pérdida de supervisión de conectividad.
StopLADInstance	Este evento ocurre cuando el proceso DT destruye un ejemplar LAD.

### Cuadro 12-2/G.7714/Y.1705 – Acciones LAD

StartLADTxInstance	Crea un ejemplar de LADTx que funciona en el (T)CP local.
TerminateLADTxInstance	Destruye un ejemplar de Tx LAD que funciona en el (T)CP local.
SetObservedZIdentifier	Almacena el identificador de punto extremo Z recibido en un DiscMsg o DiscAckMsg.
UnsetObservedZIdentifier	Invalida el identificador de punto extremo Z observado anteriormente.
NotifyDTMiswire	Envía un mensaje LADDTMiswire al DT.
NotifyDTLinkFound	Envía un mensaje LADDTLinkDisc al DT.
NotifyDTLinkLost	Envía un mensaje LADDTLinkLost al DT.
TxDiscAck	Envía un mensaje a LADDiscAckMsg al ejemplar LAD distante.

### Cuadro 12-3/G.7714/Y.1705 – Eventos LADTx

StartLADTxInstance	Este evento ocurre cuando el proceso LAD crea el ejemplar LADTx.
Timeout	Este evento ocurre cuando expira el temporizador de transmisión.
StopLADInstance	Este evento ocurre cuando el proceso LAD destruye el ejemplar LADTx.

### Cuadro 12-4/G.7714/Y.1705 – Acciones LADTx

StartTxTimer	Establece el temporizador de transmisión y lo inicia.
RestartTxTimer	Reestablece el temporizador de transmisión y lo inicia.
TerminateTxTimer	Detiene el temporizador de transmisión. No puede haber expiración hasta tanto no haya sido reiniciado el temporizador.
TxDiscMsg	Envía un LADDiscMsg en el TCP local al proceso LAD distante.

### Cuadro 12-5/G.7714/Y.1705 – Máquina de estados LAD

Eventos	Acciones
StartLADInstance	slt = StartLADTxInstance tlt = TerminateLADTxInstance
RxDiscMsgMatchedZ	
RxDiscMsgUnMatchedZ	uoz = UnsetObservedZIdentifier soz = SetObservedZIdentifier
RxDiscAckMatchedZ	
RxDiscAckUnMatchedZ	ndm = NotifyDTMiswire nlf = NotifyDTLinkFound
FAIL	nll = NotifyDTLinkLost
StopLADInstance	tda = TxDiscAck

Eventos	Estados	0	1	2	3	4
		NULL	S <sub>IDLE</sub>	S <sub>A-ZKnown</sub>	S <sub>Z-AKnown</sub>	S <sub>A-Z,Z-AKnown</sub>
StartLADInstance		1 slt,uoz	–	–	–	–
RxDiscAckMatchedZ		–	2 soz	2 soz	4 tlt (nota),nlf	4
RxDiscAckUnMatchedZ		–	2 soz	2 soz	3 ndm	1 slt,uoz,nll
RxDiscMsgMatchedZ		–	3 soz,tda	4 tlt (nota), nlf,tda	3 soz,tda	4 tda
RxDiscMsgUnMatchedZ		–	3 soz,tda	2 ndm,tda	3 soz,tda	3 slt,soz,nll,tda
FAIL		–	1	1 uoz	1 uoz	1 slt,uoz,nll
StopLADInstance		–	0 tlt (nota)	0 tlt (nota)	0 tlt (nota)	0

NOTA – Se puede interrumpir el ejemplar Tx LAD cuando se está haciendo la transición al estado 4, con lo que se permite que el canal en banda sea utilizado por otras aplicaciones. Las transiciones fuera del estado 4 a otros estados hace necesario el reinicio del ejemplar LADTx. Si no se detiene el ejemplar LADTx cuando se esté haciendo la transición al estado 4, se debe interrumpir cuando ocurra en el estado 4 un evento StopLADInstance.

## Cuadro 12-6/G.7714/Y.1705 – Máquina de estados Tx LAD

Eventos	Acciones
StartLADTxInstance	stt = StartTxTimer
StopLADTxInstance	rtt = RestartTxTimer ttt = TerminateTxTimer
Timeout	tdm = TxDiscMsg

Eventos	Estados	
	0	1
	NULL	S <sub>IDLE</sub>
StartLADInstance	1 stt,tdm	–
Timeout	–	1 rtt,tdm
StopLADTxInstance	–	0 ttt

### 12.2 Máquina de estados TCE

En el cuadro de estado 12-9 se define la máquina de estados para los procesos TCE. Se crea un ejemplar independiente de la máquina de estados TCE para cada (T)CP para el cual se habilita el descubrimiento. Por consiguiente, para toda entidad de transporte descubierta por LAD, existirá un ejemplar independiente de la máquina de estados TCE por cada extremo de la entidad de transporte, que se comunicarán entre sí mediante los mensajes definidos en el cuadro 11-2, así como mediante sus propios procesos de activación de descubrimiento (DT). A medida que se reciben los mensajes, éstos provocan los eventos que se muestran en el cuadro 12-7, que a su vez provocan las transiciones de estado y/o acciones definidas en el cuadro 12-8<sup>3</sup>.

Tras su creación, la máquina de estados empieza en el estado 2. El proceso de activación de descubrimiento iniciará el proceso TCE con un mensaje DTTCEStart, lo que provocará que el proceso TCE inicialice el temporizador de retransmisión y envíe un mensaje TCECapReq al proceso TCE distante. Tras la recepción de los mensajes TCECapReq o TCECapAck el proceso TCE distante, la máquina de estados efectuará la transición al estado 7 o al 8, dependiendo del orden en que se hayan recibido los mensajes. Si se reciben mensajes TCECapReq con capacidades soportadas, se enviará un mensaje TCECapAck, de lo contrario se enviará un TCECapNak con la capacidad no soportada/permitida por el (T)CP local. Si hay una cantidad excesiva de renegociaciones (definidas por la gestión), se detendrá la máquina de estados y se entrará en el estado 3, tras lo cual solamente se podrá reinicializar si el proceso DT termina y se reinicia el TCE.

Cuando ambos extremos hayan negociado con éxito la información de capacidades, la máquina de estados efectuará su transición al estado 9. Se puede negociar un cambio en las capacidades mientras se esté en el estado 9, mediante el envío del mensaje TCECapReq al proceso TCE de extremo lejano que contenga el conjunto de capacidades que ya se han negociado y las nuevas capacidades solicitadas. Si el proceso TCE lejano soporta/permite las capacidades que figuran en el mensaje TCECapReq, se devolverá un TCECapAck. De lo contrario, se devolverá un TCECapNak.

<sup>3</sup> Las transiciones y acciones específicas se encuentran en la intersección del estado actual de la máquina de estados y del evento recibido en el cuadro de estados. El valor numérico indica el estado resultante, mientras que el nemotécnico indica las acciones que se han de efectuar.

Si el proceso DT quiere detener el proceso TCE, tendrá que enviar un mensaje DTTCEStop al ejemplar de TCE. Si el proceso DT se encuentra en los estados 6, 7, 8, 9 ó 10, intentará detener por las buenas el proceso TCE mediante el envío de un mensaje TCETermReq, el cual será retransmitido hasta tanto no se haya recibido un mensaje TCETermAck, o se haya rebasado el contador de retransmisiones.

En la figura I.2 se muestra la máquina de estados TCE. En los cuadros 12-7 a 12-9 se indican las descripciones de los estados, las de los eventos y las transiciones de estado.

**Cuadro 12-7/G.7714/Y.1705 – Eventos TCE**

StartTCE	Ocurre cuando el ejemplar TCE recibe un mensaje DTTCEStart.
TerminateTCE	Ocurre cuando el ejemplar TCE recibe un mensaje DTTCEStop.
Cambio de capacidades	Ocurre cuando se cambian las capacidades del (T)CP local.
Temporizador con contador >0	Ocurre cuando expira el temporizador de transmisión, y el contador de transmisión no es menor que cero.
Expira el temporizador con contador	Ocurre cuando expira el temporizador de transmisión, y el contador de transmisión es 0.
Receive-Capability-Request (Bien)	Ocurre cuando se recibe un TCECapReqMsg y son aceptables las capacidades incluidas, conforme a la política local para el (T)CP.
Receive-Capability-Request (Bad)	Ocurre cuando se recibe un TCECapReqMsg y no son aceptables las capacidades incluidas, conforme a la política local para el (T)CP.
Receive-Capability-Ack	Ocurre cuando se recibe un TCECapAckMsg que indica que las capacidades enviadas anteriormente son aceptables para el ejemplar TCE de descubrimiento distante.
Receive-Capability-Nack/Rej	Ocurre cuando se recibe un TCECapNackMsg que indica que las capacidades recibidas anteriormente no son aceptables para el ejemplar TCE de descubrimiento distante.
Receive-Terminate-Request	Ocurre cuando se recibe un TCETermReq que indica que el ejemplar TCE de descubrimiento distante está saliendo de servicio.
Receive-Terminate-Ack	Ocurre cuando se recibe un TCETermAck que indica que el ejemplar TCE de descubrimiento distante ha recibido el TCETermReq generado localmente.

### Cuadro 12-8/G.7714/Y.1705 – Acciones TCE

NotifyDTCapNegComplete	Envía un mensaje TCEDTCapCom al DT.
NotifyDTCapNegLost	Envía un mensaje TCEDTCapLost al DT en el que se indica que se han terminado las negociaciones TCE a petición del ejemplar TCE distante.
Initialize-Restart-Count	Fija el contador de retransmisiones a un número máximo de intentos de retransmisión especificados por el plano de gestión.
Zero-Restart-Count	Pone el contador de transmisiones a cero.
Send-Capability-Request	Envía un mensaje TCECapReq al TCE distante, y disminuye el contador de retransmisiones.
Send-Capability-Ack	Envía un mensaje TCECapAck al TCE distante. No disminuye el temporizador de retransmisión.
Send-Capability-Nack/Rej	Envía un mensaje TCECapNack al TCE distante. No disminuye el temporizador de retransmisión.
Send-Terminate-Request	Envía un mensaje TCETermReq al TCE distante en el que se notifica que se suspende el intercambio de capacidades. Disminuye el contador de retransmisiones.
Send-Terminate-Ack	Envía un mensaje TCETermAck al TCE distante en el que se acusa el recibo de mensaje TCETermReq. No disminuye el contador de retransmisiones.

## Cuadro 12-9/G.7714/Y.1705 – Máquina de estados TCE

Eventos	Acciones
STCE = Start TCE	tlu = NotifyDTPCapNegComplete
TTCE = Terminate TCE	tld = NotifyDTPCapNegLost
CC = ChangeCapabilities	
TO+ = Timeout with counter > 0	irc = Initialize-Restart-Count
TO- = Timeout with counter expired	zrc = Zero-Restart-Count
RCR+ = Receive-Capability-Request (Good)	scr = Send-Capability-Request
RCR- = Receive-Capability-Request (Bad)	
RCA = Receive-Capability-Ack	sca = Send-Capability-Ack
RCN = Receive-Capability-Nack/Rej	scn = Send-Capability-Nack/Rej
RTR = Receive-Terminate-Request	str = Send-Terminate-Request
RTA = Receive-Terminate-Ack	sta = Send-Terminate-Ack

Estados	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Eventos	A-Z/Z-A Desconocido	Detenido	Cerrado	Deteniéndose	CapReq- Enviado	A-ZOK, Z-AUnkn	Z-AOK, A-ZUnkn	A-ZOK, Z-AOK	Z-AOK, A-ZReneg
STCE	6 irc,scr	3	5	5	6	7	8	9	10
TTCE	2	2	4	4	4 irc,str	4 irc,str	4 irc,str	4 tld,irc,str	4 tld,irc,str
CC	2	3	4	5	6 scr	6 scr	8 scr	10 scr	10 scr
TO+	–	–	4 str	5 str	6 scr	6 scr	8 scr	–	10 scr
TO-	–	–	2	3	3	3	3	–	9
RCR+	2 sta	8 irc,scr,sca	4	5	8 sca	9 sca,tlu	8 sca	9 tlu,sca	10 sca
RCR-	2 sta	6 irc,scr,scn	4	5	6 scn	7 scn	6 scn	9 scn	10 scn
RCA	2 sta	3 sta	4	5	7 irc	6 scr	9 irc,tlu	6 tld,scr	9 tlu
RCN	2 sta	3 sta	4	5	6 irc,scr	6 scr	8 irc,scr	6 tld,scr	10 scr
RTR	2 sta	3 sta	4 sta	5 sta	6 sta	6 sta	6 sta	5 tld,zrc,sta	5 tld,zrc,sta
RTA	2	3	2	3	6	6	8	6 tld,scr	6 tld,scr

# Apéndice I

## Máquina de estados del proceso descubrimiento

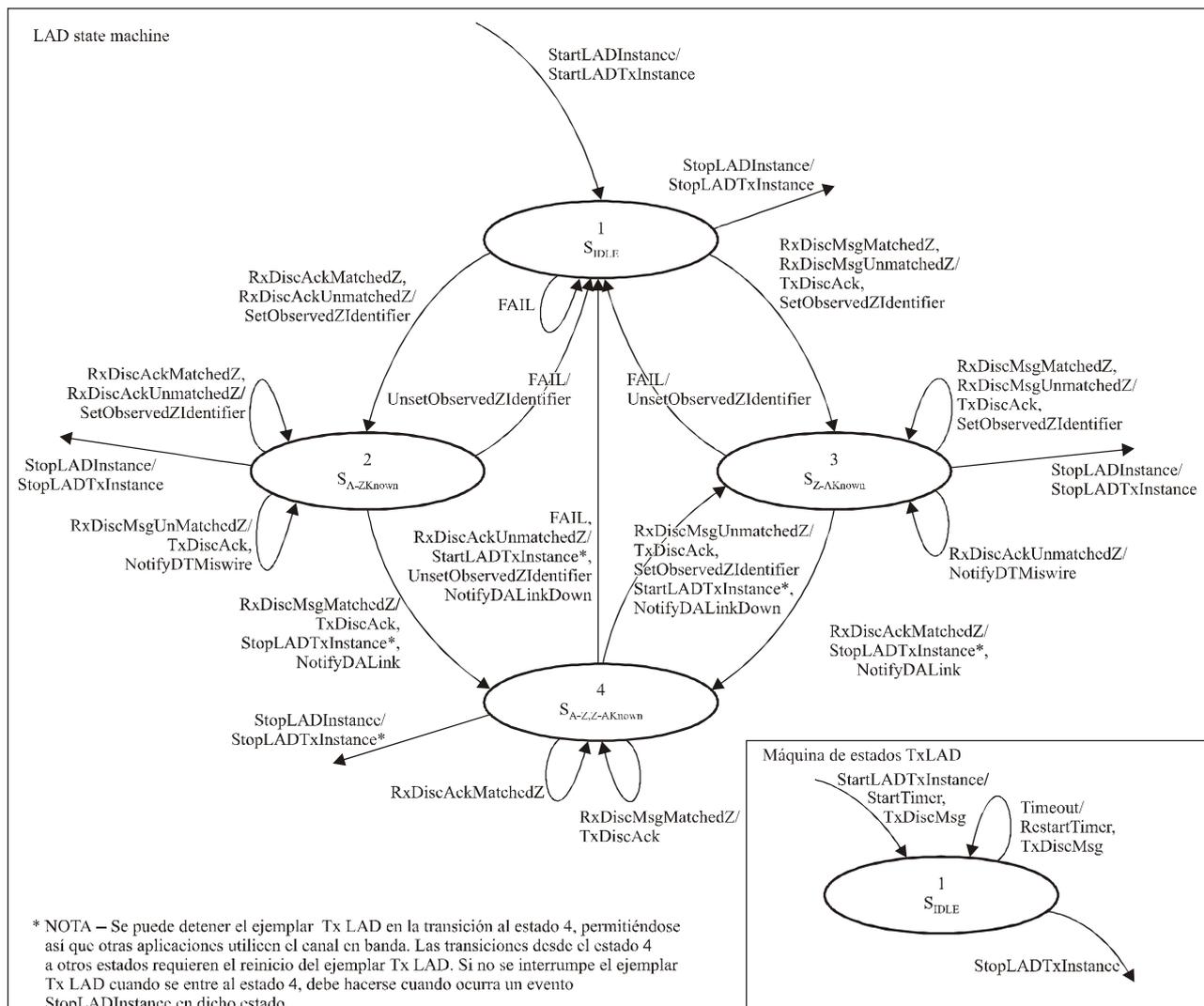


Figura I.1/G.7714/Y.1705 – Máquina de estados LAD



## Apéndice II

### Correspondencia entre la máquina de estados TCE y la máquina de estados LCP de RFC 1661

La máquina de estados que se define en esta Recomendación proviene de la máquina de estados del protocolo de control de enlaces (LCP, *link control protocol*) definida en RFC 1661 del IETF, "*protocolo punto a punto*". Esta máquina de estados es utilizada por el PPP para negociar los detalles de configuración, especialmente las capacidades de un punto extremo, para los protocolos de capa de paquetes que funcionan en conexiones punto a punto. Esta máquina de estados ha sido muy empleada en los sistemas que utilizan muchas implementaciones diferentes que interfuerzan entre ellas. En este apéndice se describen las modificaciones de la máquina de estados LCP.

#### Supresión de eventos que implican cambios de estado operacional

El proceso de activación del descubrimiento inicia el proceso TCE. Este proceso ya se ocupa de las transiciones relacionadas con el estado administrativo (OPEN y CLOSE) y el estado de funcionamiento (UP y DOWN), con lo cual ya no es necesario utilizar eventos de cambio de estado operacional en la máquina de estados TCE. Al suprimirse los eventos UP y DOWN, la máquina de estados se inicia ahora en *Estado 2: Cerrado*, en lugar de *Estado 0: Inicial*. Más aún, tampoco es necesario ya el *Estado 1: Iniciándose* que antes se utilizaba para procesar la transición hacia habilitado administrativamente mientras estaba fuera de servicio.

#### Adición de negociación de capacidad de cambio

En el requisito R-28 se indica que ha de ser posible cambiar la información de capacidades para un punto extremo y notificar al punto extremo vinculado al otro extremo de la entidad transporte sin necesidad de poner fuera de servicio dicha entidad. No obstante, el LCP no permite que se cambie la información de configuración sin poner antes la conexión fuera de servicio. Para resolver esto, se procesa ahora el evento *Receive Cap Req (RCR)* en el *Estado 9: A-ZOK, Z-AOK* en lugar de efectuar la transición al *Estado 6: CapReqSent* o *Estado 8: Z-AOK, A-ZUNKN*. Además, se ha añadido un nuevo evento *ChangeCap* y un nuevo *Estado 10: Renegotiation* con el fin de permitir la recepción de un evento *ChangeCap* mientras se está en el *Estado 9: A-ZOK, Z-AOK*.

#### Cambio de nombres de estado

Los nombres de estado para el LCP se centran en los eventos que han ocurrido en el pasado sin describir la cantidad de información conocida. Los nombres de los estados TCE corresponden a la información conocida cuando se alcanzan dichos estados. Con el fin de ayudar a quienes están familiarizados con los estados LCP, en el cuadro II.1 se muestra la correspondencia entre los estados LCP y los estados TCE.

## Cuadro II.1/G.7714/Y.1705 – Correspondencia de estados LCP con estados TCE

Nombre del estado en RFC 1661 LCP	Nombre del estado en G.7714/Y.1705 TCE
Estado 0: Inicial	–
Estado 1: Iniciándose	–
Estado 2: Cerrado	Estado 2: A-Z, Z-A Desconocido
Estado 3: Detenido	Estado 3: Detenido
Estado 4: Cerrándose	Estado 4: Cerrándose
Estado 5: Deteniéndose	Estado 5: Deteniéndose
Estado 6: ConfReq enviado	Estado 6: CapReq enviado
Estado 7: Acuse recibido	Estado 7: A-Z OK, Z-A Desconocido
Estado 8: Acuse enviado	Estado 8: Z-A OK, A-Z Desconocido
Estado 9: Abierto	Estado 9: A-Z OK, Z-A OK
–	Estado 10: Z-A OK, A-Z Reneg

### Apéndice III

#### Razones para la supresión del proceso CELA

En la versión de 2001 de la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705 se incluía el control de adyacencia lógica de entidad (CELA, *control entity logical adjacency*), definido previamente como la asociación que existía entre los procesos de descubrimiento para facilitar la comunicación entre un par de entidades de control a través de la SCN. La expresión CELA se utilizó antes del desarrollo de la arquitectura de descubrimiento G.8080 y antes de considerar que el plano de gestión pudiera beneficiarse de los procesos de descubrimiento automático.

En la presente versión de la Rec. UIT-T G.7714/Y.1705 se permite que los procesos de descubrimiento sean utilizados por el plano de gestión así como por el plano de control, con lo cual el CELA ya no es adecuado. Puesto que la construcción arquitectónica G.8080 viene dada por el agente de descubrimiento (DA), la expresión adecuada para sustituir CELA ha de ser "adyacencia de agente de descubrimiento". No obstante, tras haberlo estudiado con más cuidado se decidió que no era necesario preestablecer la adyacencia, pues ésta podía crearse dinámicamente mientras se ejecutaban otras partes del proceso de descubrimiento (es decir, LAD y TCE). Más aún, se indicó que la adyacencia no incluía las comunicaciones que ocurrían a través de ella, con lo cual ya no era necesaria la distinción de los servicios de mensajería proporcionados por la RCD.

En consecuencia, esta Recomendación no trata la adyacencia de agente de descubrimiento.

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y

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

<b>INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN</b>	
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
<b>ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET</b>	
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
<b>Operaciones, administración y mantenimiento</b>	<b>Y.1700–Y.1799</b>
Tasación	Y.1800–Y.1899
<b>REDES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN</b>	
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
<b>Serie G</b>	<b>Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales</b>
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
<b>Serie Y</b>	<b>Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet y Redes de la próxima generación</b>
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación