

**Reemplazada por una versión más reciente**



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**G.831**

(08/96)

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

Sistemas de transmisión digital – Redes digitales –  
Funciones y capacidades de la red

---

**Capacidades de gestión de las redes de  
transporte basadas en la jerarquía digital  
síncrona**

Recomendación UIT-T G.831

Reemplazada por una versión más reciente

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

# Reemplazada por una versión más reciente

RECOMENDACIONES DE LA SERIE G DEL UIT-T

## SISTEMAS Y MEDIOS DE TRANSMISIÓN

|   |                    |
|---|--------------------|
| CONEXIONES Y CIRCUITOS TELEFÓNICOS INTERNACIONALES  | G.100–G.199        |
| <b>SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS DE PORTADORAS</b>  |                    |
| 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 SATELITE E INTERCONEXIÓN CON LOS SISTEMAS EN LÍNEAS METÁLICAS | G.400–G.449        |
| <b>CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN</b>   |                    |
| <b>SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DIGITAL</b>  |                    |
| EQUIPOS TERMINALES  | 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        |
| <b>Funciones y capacidades de la red</b>  | <b>G.830–G.839</b> |
| Características de las redes con jerarquía digital síncrona   | G.840–G.899        |
| SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA   | G.900–G.999        |

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

# **Reemplazada por una versión más reciente**

**RECOMENDACIÓN UIT-T G.831**

## **CAPACIDADES DE GESTIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE BASADAS EN LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA**

### **Resumen**

Esta Recomendación describe los requisitos de gestión de las redes de transmisión SDH estratificadas y subdivididas definidas en la Recomendación G.803. Incluye éstos los procesos de gestión del trayecto y los requisitos de información de interfaces para el interfuncionamiento a través de fronteras de dominio administrativo en la red de un único operador de red o entre redes explotadas por diferentes operadores de red. Los detalles técnicos para implementar estos requisitos figurarán en otras Recomendaciones.

### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T G.831, ha sido revisada por la Comisión de Estudio 13 (1993-1996) del UIT-T y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 1 de la CMNT el 27 de agosto de 1996.

# Reemplazada por una versión más reciente

## 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 Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), 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 N.º 1 de la CMNT.

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 ha recibido/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 1997

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

# Reemplazada por una versión más reciente

## ÍNDICE

|       | <b>Página</b>  |
|-------|--|
| 1     | Introducción ..... 1   |
| 1.1   | Estructura de la Recomendación..... 1                                  |
| 1.2   | Referencias..... 1   |
| 1.3   | Abreviaturas..... 1  |
| 2     | Capacidades de gestión..... 2  |
| 2.1   | Categorías de capacidades de gestión..... 2                            |
| 2.2   | Procesos de gestión de las redes SDH ..... 2                           |
| 3     | Identificación de puntos de acceso SDH ..... 3                         |
| 4     | Funciones de gestión de caminos SDH..... 4                             |
| 4.1   | Introducción ..... 4   |
| 4.2   | Establecimiento de caminos..... 4                                      |
| 4.2.1 | Estructura general del control de establecimiento de trayectos ..... 4 |
| 4.2.2 | Establecimiento de secciones ..... 5                                   |
| 4.3   | Validación de caminos SDH..... 6                                       |
| 4.4   | Supervisión de caminos SDH ..... 6                                     |
| 4.5   | Protección y restauración de caminos SDH..... 6                        |



# Reemplazada por una versión más reciente

## Recomendación G.831

### CAPACIDADES DE GESTIÓN DE LAS REDES DE TRANSPORTE BASADAS EN LA JERARQUÍA DIGITAL SÍNCRONA

(revisada en 1996)

#### 1 Introducción

Es de capital importancia para el diseño y la operación de las redes de telecomunicación SDH en un entorno de múltiples vendedores, tecnologías y operadores desarrollar la comunidad de concepción de los procesos y parámetros de aplicación para las normas de gestión, incluidas la gestión de prestaciones en servicio y la gestión de operaciones y mantenimiento.

##### 1.1 Estructura de la Recomendación

La cláusula 2 indica las categorías y objetivos de la SDH. La cláusula 3 especifica los requisitos de los identificadores de punto de acceso y recomienda un formato de los mismos. La cláusula 4 contiene información sobre las funciones de gestión de caminos SDH.

##### 1.2 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.

- Recomendación E.164 del CCITT (1991), *Plan de numeración para la era de la red digital de servicios integrados*.
- Recomendación UIT-T G.707 (1996), *Interfaz de nodo de red para la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.774 (1996), *Modelo de información de gestión de la jerarquía digital síncrona desde el punto de vista de los elementos de red*.
- Recomendación UIT-T G.784 (1994), *Gestión de la jerarquía digital síncrona*.
- Recomendación UIT-T G.803 (1993), *Arquitecturas de redes de transporte basadas en la jerarquía digital síncrona*.
- ISO 3166:1993, *Codes for the representation of names of countries*.
- Recomendación UIT-T M.3010 (1996), *Principios para una red de gestión de las telecomunicaciones*.
- Recomendación UIT-T T.50 (1992), *Alfabeto internacional de referencia – Tecnología de la información – Juego de caracteres codificado de 7 bits para intercambio de información*.

##### 1.3 Abreviaturas

|     |  |
|-----|--|
| API | Identificadores de puntos de acceso ( <i>access point identifiers</i> )          |
| IRA | Alfabeto internacional de referencia ( <i>international reference alphabet</i> ) |

# Reemplazada por una versión más reciente

|         |  |
|---------|--|
| RDSI    | Red digital de servicios integrados  |
| RGT     | Red de gestión de las telecomunicaciones   |
| SDH     | Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )                          |
| VC-n    | Contenedor virtual n ( <i>virtual container-n</i> )  |
| VC-n-xc | Contenedor virtual n concatenado x veces ( <i>virtual container-n x times concatenated</i> ) |

## 2 Capacidades de gestión

### 2.1 Categorías de capacidades de gestión

La jerarquía digital síncrona permitirá un mayor grado de automatización de la gestión de redes de transmisión y de los medios que sustentan las redes. Desde el punto de vista de la aplicación de las normas, las capacidades de gestión se dividen esencialmente en tres categorías, a saber:

- Capacidades que deben ser normalizadas para permitir la interacción automatizada de redes gestionadas por diferentes operadores de red.
- Capacidades que conviene normalizar para simplificar las operaciones en el dominio de un operador que debe obtener equipos de diferentes vendedores.
- Capacidades que pueden definirse en un solo dominio de gestión para optimizar las operaciones dentro de ese dominio.

### 2.2 Procesos de gestión de las redes SDH

Esta subcláusula presenta capacidades y procesos de gestión específicos para redes de transporte SDH:

- La capacidad para establecer un trayecto entre cualesquiera puntos de acceso de cliente, a través de cualquier dominio y a través de cualesquiera fronteras de operadores de red. El cliente será generalmente otra capa de red pero, en el caso de una línea arrendada, será un usuario final. El trayecto puede ser:
  - un trayecto de contenedor virtual n punto a punto (VC-n y VC-n-xc conforme con la Recomendación G.707), o
  - una rama de una conexión punto a multipunto en la red de capa de trayecto realizada dentro de, por ejemplo, subredes de satélite, o
  - una parte de una conexión asimétrica en la red de capa de trayecto.El trayecto puede ser una conexión a tiempo total o una conexión a tiempo parcial. Esta capacidad tendrá que operar sujeta a limitaciones financieras y de tiempo de entrega, y también ser suficientemente inteligente para asegurar que no interrumpan las utilidades temporales de sus secciones tales como conexiones de restauración o incluso actividades de prueba. La necesidad de un arreglo de suministro competitivo se deja para ulterior estudio.
- La capacidad para establecer un trayecto exige acceso a:
  - características de supervisión de actividades a distancia; y
  - facilidades de control de inventario.
- La capacidad para mantener los trayectos a un nivel de calidad de funcionamiento como la acordada en el contrato para el suministro del servicio de red.

## Reemplazada por una versión más reciente

- iv) La capacidad para supervisar continuamente y registrar la calidad de funcionamiento de los trayectos asignados:
  - a) para pruebas de aceptación; y
  - b) mientras estén en servicio, verificar el cumplimiento del nivel de calidad de funcionamiento requerido.
- v) En una red punto a multipunto, la capacidad para identificar las distintas ramas que fallan a fin de que satisfagan sus límites de calidad de funcionamiento.
- vi) Deben activarse acciones de restauración, si se detecta una transgresión del límite de calidad de funcionamiento.
- vii) El sistema de gestión necesita la capacidad de comunicar con seguridad con un operador de red exterior o un sistema de gestión de dominio especial para informarlos de que existe un problema.
- viii) La capacidad necesaria para el mantenimiento a distancia simple del tejido de la red, incluidas la identificación y localización de equipo averiado en un dominio de operador y en las fronteras de dominios de operador.
- ix) La capacidad para efectuar directamente la acción de mantenimiento a distancia simple de los distintos elementos de red.
- x) La capacidad para generar información sobre la utilización de recursos para suministrar datos al proceso de facturación en un dominio y entre operadores de redes. Esta información también será de utilidad en:
  - la planificación de rutas; y
  - el control de inventario.
- xi) La capacidad necesaria para facilitar las funciones de gestión auxiliares que se determinen apropiadas para la gestión de redes SDH.

### 3 Identificación de puntos de acceso SDH

Un requisito esencial para la gestión exitosa de redes SDH que incorporan características tales como trayectos punto a punto y punto a multipunto, es un medio de identificación único de puntos significativos de la red, por ejemplo, puntos de acceso. Las características de los identificadores de puntos de acceso (API) son:

- cada identificador de punto de acceso debe ser globalmente único en su red de capa;
- cuando pueda suponerse que el punto de acceso será necesario para establecer trayectos a través de una frontera entre operadores, el identificador de punto de acceso debe estar disponible para los otros operadores de red;
- el identificador de punto de acceso no debe cambiar mientras exista el punto de acceso;
- el identificador de punto de acceso debe poder identificar el país y el operador de red responsable del encaminamiento hacia y desde el punto de acceso de que se trata;
- el conjunto de todos los identificadores de punto de acceso pertenecientes a una misma red de capa administrativa ha de formar un solo esquema de identificación de puntos de acceso;
- el esquema de identificadores de punto de acceso de cada red de capa administrativa puede ser independiente del esquema de cualquier otra red de capa administrativa.

Se recomienda que VC-11, VC-12, VC-2, VC-2-xc, VC-3, VC-4 y VC-4-xc tengan cada uno un esquema de identificación de puntos de acceso independiente basado en un formato arboriforme para

# Reemplazada por una versión más reciente

ayudar a los algoritmos de búsqueda de control de encaminamiento. El identificador de punto de acceso debe ser globalmente inequívoco.

El API empezará por el indicativo de país definido en la Recomendación E.164 o por el indicativo de país de tres caracteres alfabético definido en ISO 3166.

El resto de los caracteres API que siguen al indicativo de país será de la competencia de la organización a la que se ha asignado el indicativo de país, a condición de que se garantice la unicidad. Estos caracteres pueden ser cualesquiera caracteres alfanuméricos definidos en la Recomendación T.50 (Versión internacional de referencia – Juego de caracteres codificados de 7 bits para el intercambio de información).

Se requiere un esquema similar de identificación de puntos de acceso y de prueba para que la capa de sección soporte trayectos punto a punto y punto a multipunto y multiplexores de área extensa como los utilizados en las subredes de satélite.

Las atribuciones de bytes para la transmisión del identificador de punto de acceso en la capa de sección, la capa de trayecto de orden superior y la capa de trayecto de orden inferior se dan en la Recomendación G.707.

## 4 Funciones de gestión de caminos SDH

### 4.1 Introducción

En una red de capa administrativa SDH, las funciones de gestión primarias son establecer, validar y supervisar caminos y protegerlos o restaurarlos si fuera necesario. Estas funciones de gestión pueden ser implementadas por diferentes subredes (por ejemplo, subred de satélite) o en una red controlada por diferentes operadores. Sin embargo, las siguientes Recomendaciones aseguran que esas funciones de gestión actuarán correctamente en el entorno entre operadores.

El principio descrito en la Recomendación G.784 para la integración y el interfuncionamiento de los sistemas de gestión de subredes puede ser adoptado por todos los sistemas de gestión. Incluye éste la integración de sistemas SDH en la red de gestión de telecomunicaciones en la RGT general.

En general, se pretende que cada red de capa de trayecto administrativa sea global, con la posibilidad de establecer un camino entre dos puntos de acceso cualesquiera de esa capa. Cada capa de trayecto administrativo exige un sistema de control de establecimiento de trayecto importante, capaz de actuar en el contexto global de múltiples operadores.

Cada capa de sección administrativa no necesitará, por lo general, la capacidad de conectar cualquier punto de acceso a cualquier otro, pues el requisito de conectividad estará limitado por la disponibilidad de los medios de transmisión al lugar distante considerado.

### 4.2 Establecimiento de caminos

#### 4.2.1 Estructura general del control de establecimiento de trayectos

La figura 1 ilustra la estructura de control general y los flujos de información necesarios para el establecimiento de trayectos de operadores múltiples. La estructura de control se caracteriza por las funciones de procesamiento y por una mensajería entre estas funciones. Existen dos tipos básicos de mensajería:

- mensajería entre niveles de la estructura de control que pasan información entre un proceso de control en el nivel superior y el nivel inferior controlado;

## Reemplazada por una versión más reciente

- mensajería dentro de un nivel, entre las funciones de procesamiento de pares de un nivel de control.

La estructura de control se puede realizar de diversos modos, y la indicada en la figura 1 sólo ilustra los flujos de información esenciales.

Si el flujo de información atraviesa una interfaz externa, debe utilizar un protocolo bien definido.

### 4.2.1.1 Establecimiento de trayectos intraoperador

Dentro de la red de un operador, hay una considerable libertad en cuanto a la arquitectura del sistema que puede elegirse para establecer los trayectos. Existen tres tipos básicos de establecimiento:

- Establecimiento de trayecto intraoperador centralizado* – Utiliza una sola facilidad de procesamiento central en la que toda mensajería es interna a la facilidad, excepto los mensajes finales a los elementos de red. Los mensajes a los elementos de red se describen en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Esto se ilustra en la figura 2.
- Establecimiento de trayecto intraoperador con encaminamiento por pasos* – Utiliza protocolos de encaminamiento por pasos comunes a muchos sistemas de señalización existentes. En este caso, la mensajería entre pares puede estar normalizada, y se podría emplear el mismo protocolo que el utilizado para la mensajería entre operadores. La mensajería de control entre niveles es interna a la facilidad de procesamiento. Las facilidades de procesamiento pueden estar distantes de los elementos de red, en cuyo caso se deben utilizar los mensajes descritos en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Sin embargo, como la implementación es distribuida, la facilidad de procesamiento podría incorporarse en el elemento de red, en cuyo caso la mensajería al elemento de red es interna. Esto se ilustra en la figura 2.
- Establecimiento de trayecto intraoperador con encaminamiento fuente* – Utiliza un protocolo de encaminamiento fuente del tipo descrito en la Norma ISO 8473. En este caso, la ruta completa a través de la subred se decide en el primer nodo, y la mensajería con el controlador distante de nivel inferior es externa. El encaminamiento fuente no permite determinar la ruta más allá de la subred, y en este punto se debe utilizar encaminamiento por pasos. Si el protocolo utilizado para el establecimiento de trayectos entre operadores es apto para el encaminamiento fuente, podrá utilizarse ese protocolo. Esta mensajería podrá estar normalizada, y tendrá una semántica similar a la mensajería que se utiliza con los elementos de red. La mensajería con el controlador local de nivel inferior puede ser interna. Si este controlador está ubicado dentro de un elemento de red, la mensajería con el elemento de red será interna. Si el controlador está distante del elemento de red, se debe utilizar la mensajería descrita en las Recomendaciones M.3010 y G.774. Esto se ilustra en la figura 2.

### 4.2.1.2 Establecimiento de trayectos entre operadores

En general, cada operador de red tendrá su propio sistema de gestión y control, que actuará con carácter de par con respecto a los sistemas de otros operadores. El protocolo entre esos sistemas de control se debe normalizar para cada capa de trayecto administrativo a fin de permitir el establecimiento de trayectos entre operadores. Este protocolo tiene dos posibilidades: protocolo de encaminamiento por pasos, del tipo utilizado por los sistemas de señalización, o protocolo de encaminamiento fuente, del tipo descrito en la Norma ISO 8473. El encaminamiento por pasos es un caso especial del encaminamiento fuente.

### 4.2.2 Establecimiento de secciones

Es posible que el establecimiento de secciones exija una intervención humana en los repartidores de fibra óptica o digitales. La base de datos requerida no está directamente asociada con el distribuidor,

## **Reemplazada por una versión más reciente**

pues éste no tiene interfaz de gestión. Por esta razón, no hay restricciones en cuanto a la ubicación del sistema que controla el establecimiento de secciones.

### **4.3 Validación de caminos SDH**

Una vez establecido el trayecto o sección, se debe verificar que hayan sido conectados los puntos de acceso correctos. Para cada capa administrativa SDH, se debe enviar el identificador de código de acceso en el canal de identificación de camino dentro de banda y validar dicho identificador en el extremo lejano. Cuando el trayecto o sección es bidireccional, la validación se debe efectuar en ambos sentidos de transmisión.

### **4.4 Supervisión de caminos SDH**

Cuando se ha establecido y validado el trayecto o sección, se debe supervisar continuamente la integridad de la transmisión mediante la tara de trayecto o tara de sección apropiada, que se debe comparar continuamente con un umbral. Si la calidad de funcionamiento cae por debajo de este umbral, se manifiesta un defecto. Además, se puede comunicar periódicamente la calidad de funcionamiento efectiva a un sistema de gestión. Se puede supervisar una parte de la conexión en cascada del trayecto o sección así como el trayecto o sección de extremo a extremo por uno de los cuatro métodos descritos en la Recomendación G.803.

### **4.5 Protección y restauración de caminos SDH**

Si se manifiesta un defecto en un trayecto o sección de extremo a extremo protegido, se deben tomar medidas para restablecer su integridad. Esto exigirá el empleo de procedimientos de protección o de restauración. En la Recomendación G.803 se describen las arquitecturas de protección aconsejadas. Se pueden utilizar esquemas de restauración que restablezcan el trayecto utilizando el sistema de control de establecimiento de trayectos.

Se debe tener cuidado en evitar conflictos entre los diversos sistemas de protección y restauración que pueden coexistir dentro de una red gestionada. Por ejemplo, puede ser necesario retardar durante cierto tiempo la protección o restauración en una capa de red si las capas servidoras pueden proporcionar una protección o restauración rápidas. De modo similar, no debe intentarse la protección o restauración de una conexión de subred de extremo a extremo o de un camino hasta que se hayan completado todas las medidas de protección o restauración de las conexiones constitutivas.

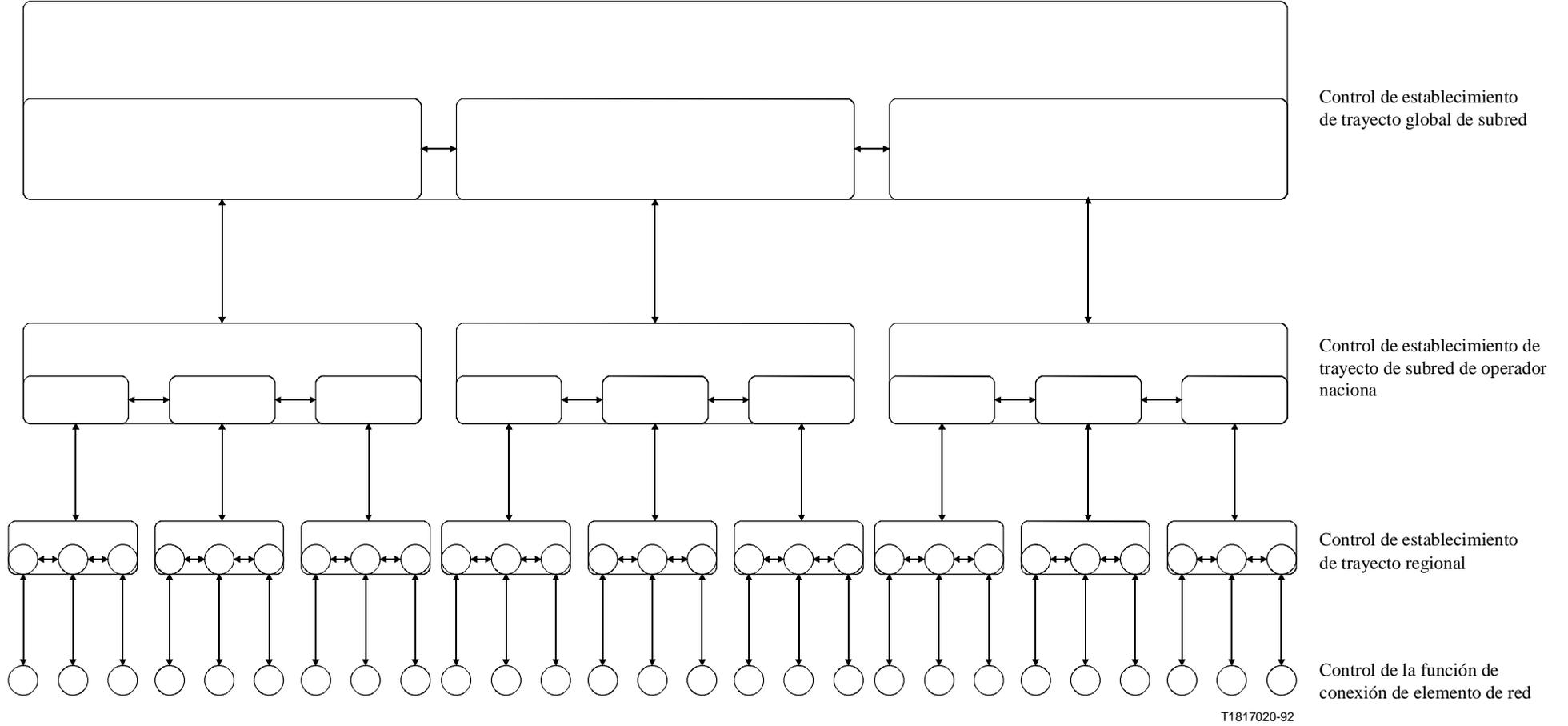


Figura 1/G.831 – Estructura de control de establecimiento de trayectos

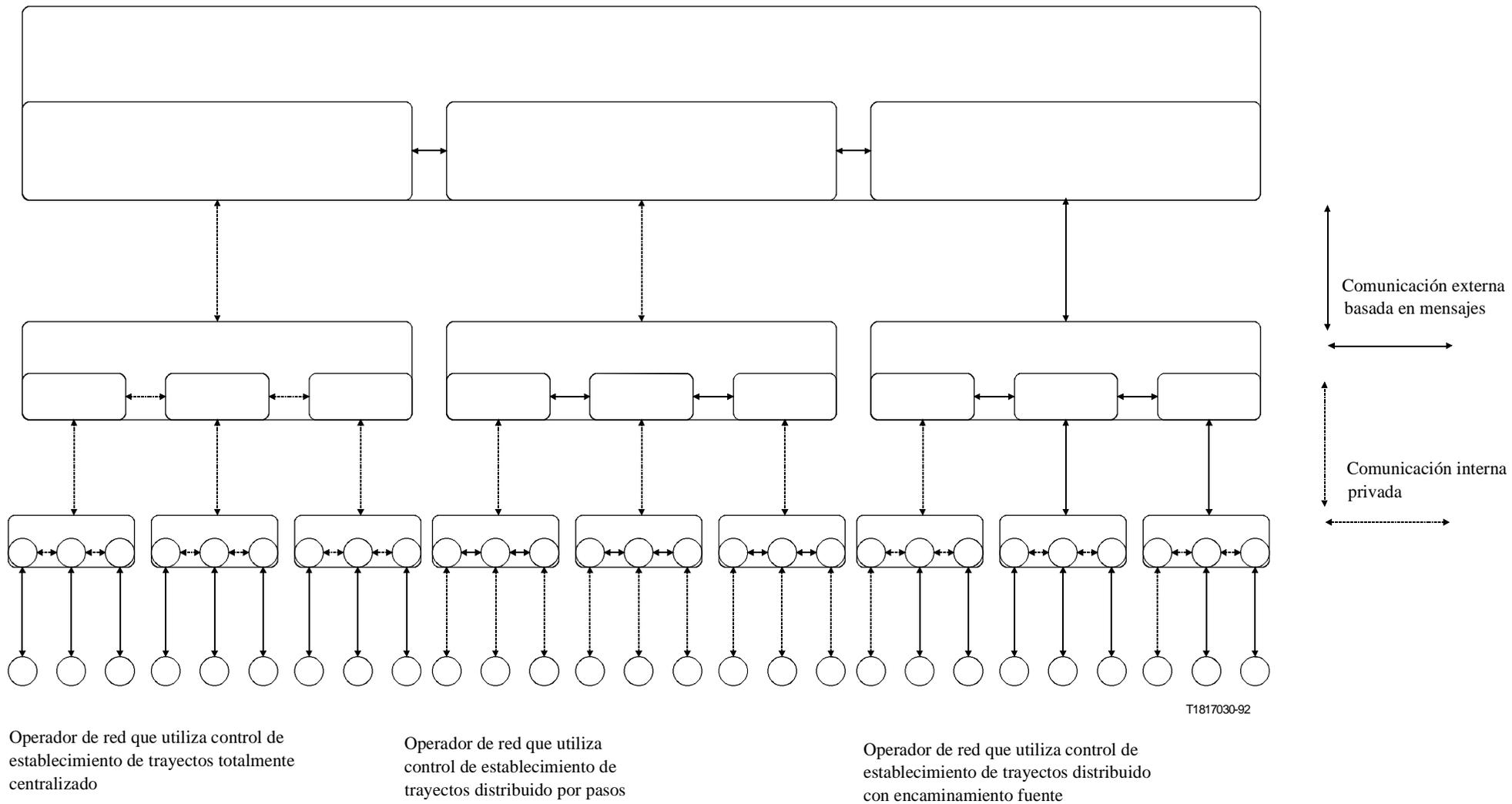


Figura 2/G.831 – Ejemplos de estructuras de control de establecimiento de trayectos específicas

# Reemplazada por una versión más reciente

## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

|                |  |
|----------------|--|
| Serie A        | Organización del trabajo del UIT-T   |
| Serie B        | Medios de expresión  |
| Serie C        | Estadísticas generales de telecomunicaciones   |
| Serie D        | Principios generales de tarificación   |
| Serie E        | Red telefónica y RDSI  |
| Serie F        | Servicios de telecomunicación no telefónicos   |
| <b>Serie G</b> | <b>Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales</b>  |
| Serie H        | Transmisión de señales no telefónicas  |
| Serie I        | Red digital de servicios integrados  |
| Serie J        | Transmisiones de señales radiofónicas y de televisión  |
| Serie K        | Protección contra las interferencias   |
| Serie L        | Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior                                  |
| Serie M        | Mantenimiento: 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  |
| Serie Q        | Conmutación y señalización   |
| Serie R        | Transmisión telegráfica  |
| Serie S        | Equipos terminales para servicios de telegrafía  |
| Serie T        | Equipos terminales y protocolos para los 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 Z        | Lenguajes de programación  |