



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

**G.871/Y.1301**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

(10/2000)

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

Redes digitales – Redes ópticas de transporte

SERIE Y: INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA  
INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO  
INTERNET

Aspectos del protocolo Internet – Transporte

---

**Marco para las Recomendaciones sobre redes  
ópticas de transporte**

Recomendación UIT-T G.871/Y.1301

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

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
<b>Redes ópticas de transporte</b>	<b>G.870–G.879</b>
SECCIONES DIGITALES Y SISTEMAS DIGITALES DE LÍNEA	G.900–G.999

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

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Y  
**INFRAESTRUCTURA MUNDIAL DE LA INFORMACIÓN Y ASPECTOS DEL PROTOCOLO INTERNET**

<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
<b>Transporte</b>	<b>Y.1300–Y.1399</b>
Interfuncionamiento	Y.1400–Y.1499
Calidad de servicio y características de red	Y.1500–Y.1599
Señalización	Y.1600–Y.1699
Operaciones, administración y mantenimiento	Y.1700–Y.1799
Tasación	Y.1800–Y.1899

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

**Marco para las Recomendaciones sobre redes ópticas de transporte**

**Resumen**

Esta Recomendación se refiere a la red óptica de transporte (OTN, *optical transport network*) y ofrece una visión general de las Recomendaciones UIT-T sobre distintos aspectos de las OTN. Presenta un marco para su desarrollo, indicando los principios que han inspirado su elaboración y la relación entre ellos. También se indica el calendario previsto para el desarrollo de dichas Recomendaciones.

**Orígenes**

La Recomendación UIT-T G.871/Y.1301, preparada por la Comisión de Estudio 15 (1997-2000) del UIT-T, fue aprobada por la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (Montreal, 27 de septiembre – 6 de octubre de 2000).

**Palabras clave**

IP sobre OTN, IP sobre WDM, OTN, red óptica de transporte, redes ópticas.

## 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 2001

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.

## ÍNDICE

### Página

1	Objeto.....	1
2	Referencias.....	1
3	Términos y definiciones.....	2
3.1	Redes ópticas de transporte.....	2
3.2	El elemento óptico de red .....	3
4	Abreviaturas.....	3
5	Plan de trabajo para las Recomendaciones OTN.....	3
5.1	Aspectos arquitectónicos de las OTN.....	5
5.2	Estructuras y correspondencia de la OTN.....	5
5.3	Características funcionales de la OTN.....	5
5.4	Aspectos de la gestión de la OTN.....	6
5.5	Aspectos de la capa física de la OTN .....	6
5.6	Relación entre las Recomendaciones OTN.....	6
	Anexo A – Calendario de elaboración de las Recomendaciones OTN.....	7
	Anexo B – Perspectivas del transporte óptico del IP .....	8

## Recomendación UIT-T G.871/Y.1301

### Marco para las Recomendaciones sobre redes ópticas de transporte

#### 1 Objeto

Esta Recomendación pretende proporcionar un marco de coordinación entre las diversas actividades del UIT-T relativas a las redes ópticas de transporte (OTN, *optical transport network*), a fin de que las Recomendaciones que tratan de los diversos aspectos de la OTN se elaboren coherente y exhaustivamente. A estos efectos, la presente Recomendación proporciona referencias para la definición de las características de alto nivel de la OTN, junto con la descripción de las Recomendaciones pertinentes del UIT-T y el calendario para su elaboración (para las que ya estén preparadas o en desarrollo). Obsérvese que el desarrollo de muchas de estas Recomendaciones se adaptará al ritmo de la tecnología.

Esta Recomendación pretende asimismo orientar al lector de las Recomendaciones sobre la OTN, indicando los vínculos entre ellas y la filosofía de su preparación.

NOTA – Inicialmente, las Recomendaciones OTN descritas sólo tendrán en cuenta las señales digitales clientes.

#### 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.

- [1] UIT-T G.661 (1998), *Definición y métodos de prueba de los parámetros genéricos pertinentes de los dispositivos y subsistemas amplificadores ópticos.*
- [2] UIT-T G.662 (1998), *Características genéricas de los dispositivos y subsistemas de amplificadores ópticos.*
- [3] UIT-T G.663 (2000), *Aspectos relacionados con la aplicación de los dispositivos y subsistemas de amplificadores de fibra óptica.*
- [4] UIT-T G.664 (1999), *Procedimientos y requisitos de seguridad óptica para sistemas ópticos de transporte.*
- [5] UIT-T G.671 (2001), *Características de transmisión de los componentes ópticos pasivos.*
- [6] UIT-T G.691 (2000), *Interfaces ópticas para STM-64 y STM-256 monocanal y otros sistemas SDH con amplificadores ópticos.*
- [7] UIT-T G.692 (1998), *Interfaces ópticas para sistemas multicanales con amplificadores ópticos.*
- [8] UIT-T G.805 (2000), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte.*
- [9] UIT-T G.872 (1999), *Arquitectura de las redes de transporte ópticas.*

### 3 Términos y definiciones

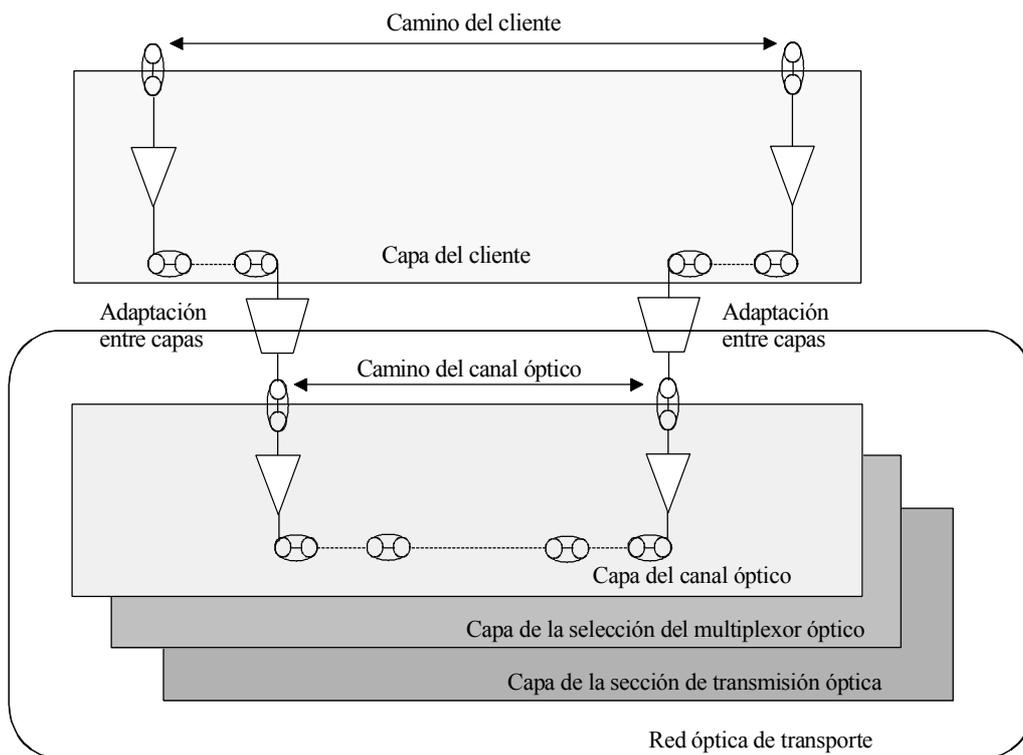
Los términos específicos de relevancia para las Recomendaciones OTN, relacionadas en la cláusula 2, se definen en las mismas. En cuanto a los términos relativos a las características generales de las OTN serán de aplicación las siguientes definiciones.

#### 3.1 Redes ópticas de transporte

Una red óptica de transporte u OTN se compone de una serie de elementos ópticos de red interconectados por enlaces de fibra óptica, capaces de ofrecer funcionalidad de transporte, multiplexación, encaminamiento, gestión, supervisión y supervivencia de los canales ópticos que transportan señales clientes, con arreglo a los requisitos de UIT-T G.872 [9].

Una característica peculiar de las OTN es la de facilitar el transporte de cualquier señal digital con independencia de los aspectos específicos del cliente; o sea, con independencia del cliente. En virtud de esto y de acuerdo con el modelo funcional genérico descrito en UIT-T G.805 [8], la frontera de la OTN se encuentra en el adaptador entre el canal óptico y el cliente, para integrar los procesos específicos del servidor dejando a un lado los procesos específicos del cliente, como muestra la figura 1.

NOTA – Los procesos específicos del cliente relativos a la adaptación entre el canal óptico y el cliente se describen en UIT-T G.709.



T1540470-00

Figura 1/G.871/Y.1301 – Frontera de la red óptica de transporte y relación cliente-servidor

### 3.2 Elemento óptico de red

El elemento óptico de red u ONE constituye la parte del elemento de red que incorpora funciones de procesamiento del transporte de una o varias redes de capas OTN, como elementos arquitectónicos que procesan información entre sus entradas y sus salidas. El ONE puede ser por tanto un ente físico independiente o bien una parte de un elemento de red.

## 4 Abreviaturas

En esta Recomendación se utilizan las siguientes siglas.

ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
IP	Protocolo de Internet ( <i>Internet protocol</i> )
OAM	Explotación, administración y mantenimiento ( <i>operation, administration and maintenance</i> )
OCh	Canal óptico ( <i>optical channel</i> )
ONE	Elemento óptico de red ( <i>optical network element</i> )
OTN	Red óptica de transporte ( <i>optical transport network</i> )
PDH	Jerarquía digital plesiócrona ( <i>plesiochronous digital hierarchy</i> )
SDH	Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
TDM	Multiplexación por división en el tiempo ( <i>time division multiplexing</i> )
WDM	Multiplexación por división de la longitud de onda ( <i>wavelength division multiplexing</i> )

## 5 Plan de trabajo para las Recomendaciones OTN

El desarrollo armónico de las redes ópticas de transporte con plena funcionalidad óptica de red requiere estudiar ciertas cuestiones relacionadas con los distintos aspectos de la OTN. Entre ellos se encuentran:

- Aspectos arquitectónicos de la OTN:
  - estructuración de la red en capas y funcionalidad de la misma;
  - capacidad de la red, escalabilidad y transparencia del servicio;
  - topologías de red y arquitecturas de supervivencia;
  - arquitectura de red óptica de conmutación;
  - consideraciones sobre la red óptica IP optimizada.
- Estructuras de la OTN y correspondencias:
  - interfaz del nodo de red en cuanto a estructura, elementos de servicio y correspondencia con las señales clientes (vgr. IP, SDH, ATM o Ethernet);
  - características de soporte de la red óptica automáticamente conmutada.
- Características funcionales de los equipos OTN:
  - funciones de los equipos ópticos para cada capa, entre ellos la conexión, terminación y adaptación de diversos clientes (vgr. IP, SDH, ATM y Ethernet);
  - supervisión, con detección defectos, acciones subsiguientes, flujos de información y procesos genéricos;
  - funciones y características de supervivencia, entre ellas las consideraciones sobre la supervivencia multicapa;
  - repercusión de las funciones de sincronización.

- Aspectos de la gestión de la OTN:
  - conexión y configuración, incluidos la administración de las longitudes de onda, y la gestión de la calidad de funcionamiento en avería;
  - requisitos de la gestión y modelos de información para la interconexión de los equipos y sistemas OTN con los de otras tecnologías (vgr. IP, SDH, ATM y Ethernet).
- Características de la capa física OTN:
  - Especificaciones para la compatibilidad horizontal y vertical entre los sistemas ópticos;
  - plan de frecuencias ópticas, incluidos el canal supervisor óptico y el intervalo de longitudes de onda;
  - aspectos ópticos tales como la gestión del nivel de potencia;
  - estructuras de códigos de aplicación;
  - OTN que utilizan la transmisión de tipo solitón;
  - elementos y subsistemas ópticos de la OTN.
- Aspectos generales de la OTN:
  - definición de los términos generales de la OTN;
  - recogida de datos y definición de los objetivos de fiabilidad y disponibilidad de la OTN.

Para coordinar el estudio de estos temas sobre la OTN en el UIT-T y verificar su desarrollo coherente y exhaustivo, se ha consensuado un plan de trabajo consistente en la elaboración de una serie de Recomendaciones que traten los diversos aspectos de la OTN de manera similar a lo establecido para otras redes, como se resume en el cuadro 1.

**Cuadro 1/G.871/Y.1301 – Recomendaciones UIT-T (existentes y propuestas)  
sobre los distintos aspectos de la PDH, SDH, ATM y OTN**

<b>Tema</b>	<b>PDH</b>	<b>SDH</b>	<b>ATM</b>	<b>OTN</b>
Aspectos arquitectónicos		G.803, G.805 [8]	G.805 [8], I.326	G.872 [9], <b>G.873, G.ason</b>
Estructuras y correspondencia	G.704, G.73x, G.74x, G.75x, G.804	G.707, G.832	I.361, I.362, I.363, I.610	<b>G.709</b>
Características funcionales de los equipos	G.706, G.73x, G.74x, G.75x,	G.783, G.784, G.813, G.841, G842	I.731, I.732	<b>G.798</b>
Aspectos de gestión		G.774-x, G.784, G.831	I.751	<b>G.874, G.875</b>
Características de la capa física	G.703	G.664 [4], G.691 [6], G.692 [7], G.703, G.957	G.703, G.957, I.432	G.664 [4], <b>G.959.1, G.dsn</b>
Elementos y subsistemas	G.661 [1], G.662 [2], G.663 [3], G.671 [5]	G.661 [1], G.662 [2], G.663 [3], G.671 [5]		G.661 [1], G.662 [2], G.663 [3], G.671 [5]
Característica de error	G.821, G.822, G.823, G.824, G.826	G.825, G.826, G.958, G.827, G.828, G.829	I.356, I.357	<b>G.optperf</b>

**Cuadro 1/G.871/Y.1301 – Recomendaciones UIT-T (existentes y propuestas)  
sobre los distintos aspectos de la PDH, SDH, ATM y OTN (*fin*)**

<b>Tema</b>	<b>PDH</b>	<b>SDH</b>	<b>ATM</b>	<b>OTN</b>
Puesta en servicio, mantenimiento, pruebas	M.2100, O.151, O.171, O.172	M.2101, M.2102, O.181, O.172	M.2201, M.2210, M.2220, O.191	
Marco para las Recomendaciones				<b>G.871</b>
NOTA – Las entradas en negrita indican nuevas Recomendaciones OTN.				

Cabe esperar además la ampliación de las actuales Recomendaciones, o la definición de nuevas Recomendaciones, para abordar cuestiones asociadas con la fiabilidad y la disponibilidad de los sistemas OTN y los posibles aspectos de interfaz relativos a la inclusión de los sistemas de acceso y de los sistemas submarinos en las OTN.

### **5.1 Aspectos arquitectónicos de las OTN**

La especificación de los aspectos arquitectónicos de la red es objeto de dos Recomendaciones. La Recomendación UIT-T G.872 [9], sobre la arquitectura OTN, describe la estructura en capas de la red óptica de transporte, su información característica, las relaciones de la capa cliente/servidor, la topología de la red y la funcionalidad de las capas en la red, incluidas la transmisión de la señal óptica, su multiplexación, encaminamiento, supervisión, valoración de su calidad y supervivencia de la red. Por otra parte UIT-T **G.873** sobre requisitos de la OTN contemplará la definición de las aplicaciones OTN, incluida la interconexión con otras redes.

Además, en reconocimiento de la necesidad de definir los requisitos de la red óptica conmutada Automática (caracterizada por la rapidez de establecimiento de las conexiones del canal óptico y su conmutación automática), se han iniciado los trabajos sobre una nueva Recomendación denominada provisionalmente **G.ason**.

Sobre la característica de error de la OTN, se elaborará una nueva Recomendación denominada provisionalmente **G.optperf**, que tratará sobre errores y disponibilidad en la OTN y definirá los parámetros y objetivos apropiados.

### **5.2 Estructuras y correspondencia de la OTN**

La Recomendación UIT-T G.709 sobre estructura y correspondencia, inspirada en la arquitectura OTN definida en UIT-T G.872 [9], describe la interfaz de nodo de red necesaria para activar la interconexión de los ONE con objeto de transportar los distintos tipos de señales cliente por la OTN. Esta Recomendación define por consiguiente los módulos de transporte óptico, sus estructuras, la funcionalidad de los elementos de servicio y los formatos de correspondencia y multiplexación de las señales cliente.

### **5.3 Características funcionales de la OTN**

Inspirada en las Recomendaciones UIT-T G.872 [9] y UIT-T G.709, UIT-T **G.798** describirá las características funcionales de los equipos que contengan capas de red de transporte óptico. Esta Recomendación se inspirará en el método de modelado funcional definido genéricamente en UIT-T G.805 [8], teniendo en cuenta la arquitectura de la OTN presentada en UIT-T G.872 [9].

#### 5.4 Aspectos de la gestión de la OTN

Como complemento de UIT-T G.798, UIT-T **G.875** describirá los modelos de información de gestión de los elementos de la OTN, contemplando los modelos de información para los ONE.

Además, UIT-T **G.874** recogerá los aspectos de gestión de los ONE, especificando la función de gestión de las averías, la gestión de la configuración y la supervisión de la calidad de funcionamiento, con independencia del cliente.

#### 5.5 Aspectos de la capa física de la OTN

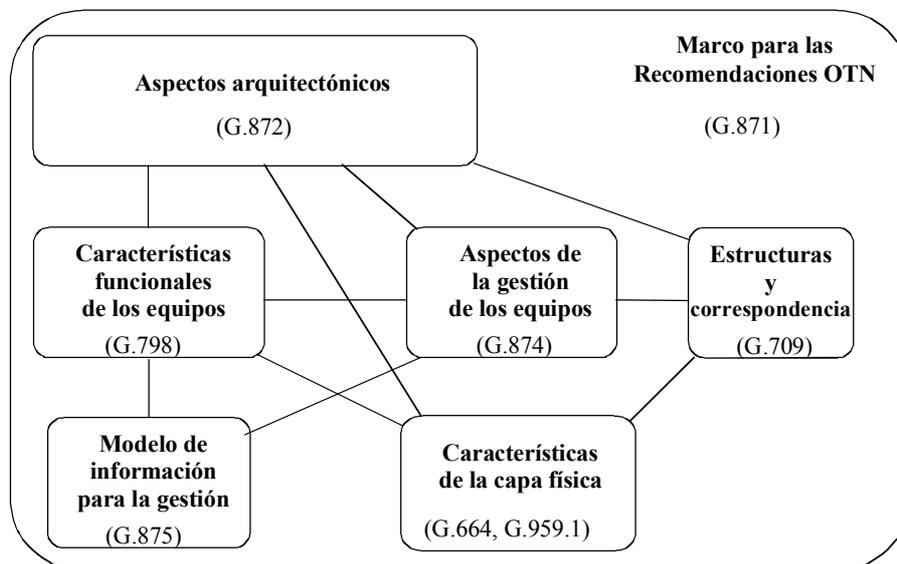
En lo que se refiere a los aspectos de la capa física de la OTN, UIT-T **G.959.1** proporciona las especificaciones de interfaz óptica para las interfaces interdominios, estudiando además el marco para las interfaces físicas de la OTN, inspirado en los aspectos arquitectónicos bosquejados en UIT-T G.872 [9].

Además, se ha comenzado una nueva Recomendación, denominada provisionalmente, **G.dsn**, que describe las consideraciones de diseño e ingeniería para los sistemas ópticos digitales monocanal y multicanal, amplificados o no, que dan soporte a las señales PDH, SDH y OTN en redes terrenales intraoficina, interoficinas y de largo alcance.

En este contexto, los aspectos de la transmisión relativos a los elementos y subsistemas para los equipos de las redes ópticas de transporte, se incluyen en UIT-T G.671 [5], describiéndose los procedimientos y requisitos de seguridad óptica en UIT-T G.664 [4].

#### 5.6 Relación entre las Recomendaciones OTN

Las relaciones entre las Recomendaciones más importantes sobre la OTN, bosquejadas en las cláusulas anteriores, se resumen en la figura 2.



T1540480-00

Figura 2/G.871/Y.1301 – Relación entre las Recomendaciones OTN más importantes

## ANEXO A

### Calendario de elaboración de las Recomendaciones OTN

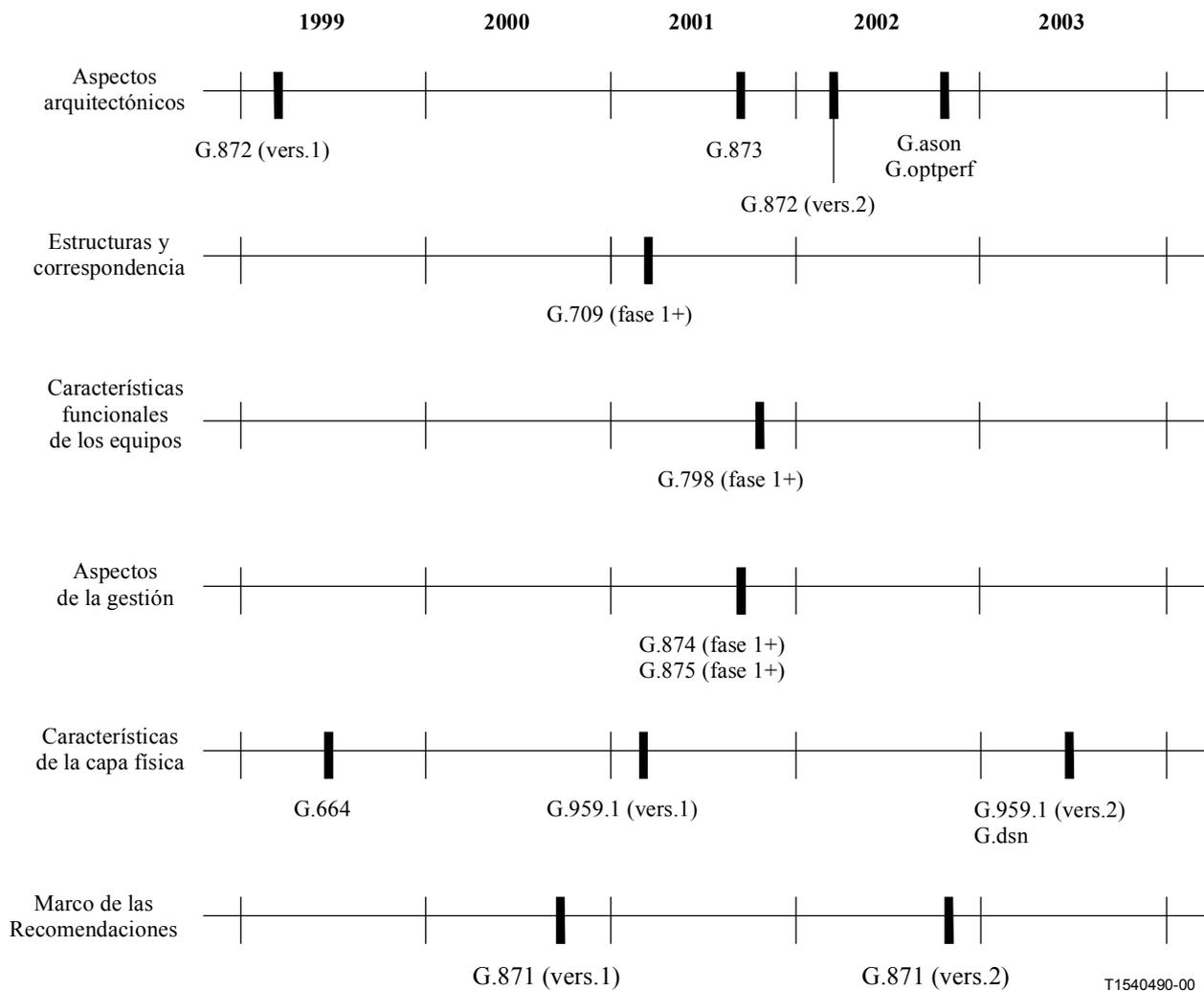
El presente anexo recoge el calendario acordado para la elaboración de las Recomendaciones OTN. Debe observarse que todas las Recomendaciones OTN descritas en la cláusula 5 pueden elaborarse de forma gradual, en función de la madurez de las tecnologías implicadas en cada momento, así como de los requisitos de aplicación del mercado, del siguiente modo:

**1ª fase:** centrada en los sistemas de líneas punto a punto;

**2ª fase:** ampliación a los sistemas de multiplexación de adición/sustracción y a los de conexión cruzada; y

**3ª fase:** ampliación adicional a la supervivencia de la capa óptica, etc.

Debe admitirse que la elaboración de esta Recomendación depende de la consecución de los objetivos del estudio de las OTN por parte de las Comisiones de Estudio 13 y 15. En particular, puede ser necesario considerar en las primeras fases determinados aspectos de los requisitos de las fases posteriores, para suavizar su evolución. La figura A.1 muestra el calendario previsto, pendiente de aprobación, para la elaboración de las nuevas Recomendaciones OTN. En la figura A.1, "fase 1+" indica que en la primera edición del documento pueden recogerse algunos aspectos de las fases 2 y 3. Obsérvese que UIT-T G.871, UIT-T **G.872** [9] y UIT-T **G.959.1** no son objeto de elaboración gradual.



**Figura A.1/G.871/Y.1301 – Calendario de aprobación previsto para las nuevas Recomendaciones OTN**

## ANEXO B

### Perspectivas del transporte óptico del IP

Una aplicación especialmente atractiva de las redes ópticas se relaciona con la posibilidad de transportar paquetes IP por las OTN (entre ellas las WDM), o sea el denominado "IP por WDM". En este contexto debe recalarse que:

- Durante los últimos años la demanda de tráfico de datos ha experimentado un repentino auge en ciertos países.
- El IP se considera actualmente un protocolo de la capa común 3 para el transporte de datos (necesitando por tanto los mecanismos de las capas OSI 1 y 2).
- Existen actualmente equipos de redes de datos (encaminadores y conmutadores) con interfaces de alta velocidad (ya se alcanzan velocidades binarias de 2,5 Gbit/s y se prevé alcanzar 10 Gbit/s dentro de poco).
- Los sistemas WDM permiten aprovechar eficazmente las fibras ópticas, pudiendo transportar varios canales de alta velocidad binaria en cada par de fibras.

Por consiguiente, algunos operadores están interesados actualmente en estudiar redes optimizadas para el transporte de tráfico IP, con direccionadores IP directamente conectados a la OTN para reducir la cantidad de equipos terminales diferentes en la red, reduciendo por consiguiente la complejidad de la gestión.

En la actualidad, el transporte del tráfico IP suele basarse en la utilización de retransmisión de tramas y/o ATM, normalmente con señales SDH. Para mejorar el rendimiento de la capacidad de transmisión, ha empezado a desarrollarse hace poco, la combinación directa de IP con SDH, y acaba de plantearse la solución "IP por WDM", previa definición de una adaptación en el canal óptico que incluye un mecanismo de encapsulado.

Una vez pueda proporcionarse dicha adaptación "directa", puede potenciarse el transporte por la OTN de los paquetes de los servicios para dar soporte a soluciones optimizadas para paquetes. La repercusión de la posible transmisión de paquetes ópticos es un tema que necesita estudiarse más a fondo.

## 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
<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	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión 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	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