



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**CCITT**

**M.3010**

COMITÉ CONSULTIVO  
INTERNACIONAL  
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(10/92)

**MANTENIMIENTO: RED DE GESTIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES**

---

**PRINCIPIOS PARA UNA RED DE GESTIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES**



**Recomendación M.3010**

---

## PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (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 Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación M.3010 ha sido revisada por la Comisión de Estudio IV y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 5 de octubre de 1992.

---

## NOTAS DEL CCITT

- 1) En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida de telecomunicaciones y/u otras organizaciones que operan o utilizan una red de gestión de telecomunicaciones.
- 2) En en anexo A, figura la lista de abreviaturas utilizadas en la presente Recomendación.

© UIT 1993

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	Generalidades.....	1
1.1	Relaciones de una RGT con una red de telecomunicaciones.....	2
1.2	Alcance .....	3
1.3	Campo de aplicación.....	3
1.4	Objetivos básicos para la RGT .....	3
1.5	Funciones asociadas a una RGT .....	4
1.6	Requisitos arquitecturales .....	5
2	Arquitectura funcional de la RGT .....	6
2.1	Bloques de función de la RGT.....	7
2.2	Componentes funcionales .....	7
2.3	Puntos de referencia de la RGT .....	9
2.4	Función de comunicaciones de datos de la RGT.....	11
2.5	Modelo de referencia de la RGT.....	13
2.6	Acceso a la RGT desde fuentes externas .....	14
3	Arquitectura de información de la RGT.....	15
3.1	Planteamiento orientado al objeto.....	17
3.2	Gestor/agente .....	17
3.3	Conocimiento de gestión compartido (SMK, <i>shared management knowledge</i> ).....	21
3.4	Negociación de contexto.....	22
3.5	Dominios.....	22
3.6	Arquitectura lógica por capas (LLA, <i>logical layered architecture</i> ) .....	24
3.7	Denominación y direccionamiento en la RGT.....	26
4	Arquitectura física de la RGT .....	26
4.1	Bloques constitutivos de la RGT .....	27
4.2	Concepto de interfaz interoperable .....	28
4.3	Interfaces normalizadas de la RGT.....	29
4.4	Familias de protocolos de la RGT .....	30
4.5	Examen de las configuraciones de referencia y físicas.....	30

5	Consideraciones arquitecturales detalladas de la RGI.....	34
5.1	Consideraciones generales.....	34
5.2	Sistemas de operaciones (OS, <i>operations system</i> ).....	35
5.3	Consideraciones sobre comunicación de datos en la RGT .....	36
5.4	Mediación .....	37
5.5	Consideraciones sobre los elementos de red.....	40
5.6	Consideraciones sobre el adaptador Q.....	40
5.7	Estaciones de trabajo .....	40
5.8	Interfaces normalizadas de la RGT.....	42
5.9	Relación entre un bloque de función de la RGT y el modelo de gestión de sistemas OSI.....	43
	Apéndice I – Consideraciones sobre planificación y diseño de la RGT.....	45
I.1	Consideraciones generales sobre planificación y diseño de la RGT .....	45
I.2	Consideraciones sobre la DCN.....	48
	Apéndice II – Ejemplos de arquitecturas funcionales .....	49
II.1	Ejemplos de arquitectura funcional para la jerarquía de la RGT.....	49
II.2	Capas de gestión de la arquitectura.....	49
II.3	Servicios de valor añadido (VAS, <i>value added service</i> ).....	51
II.4	Interacción entre redes RGT.....	51
	Apéndice III – Ejemplos de configuración.....	53
III.1	Ejemplos de configuración .....	53
	Apéndice IV – Consideraciones relativas a redes gestionantes.....	58
IV.1	Consideraciones generales relativas a redes gestionantes.....	58
IV.2	Conocimiento de gestión compartido (SMK, <i>shared management knowledge</i> ).....	58
IV.3	Negociación de contexto.....	59
	Apéndice V – Consideraciones sobre la arquitectura por capas.....	59
V.1	Consideraciones generales sobre la arquitectura por capas .....	59
V.2	Razón de ser de la arquitectura lógica por capas (LLA, <i>logical layered architecture</i> ) .....	60
V.3	Correspondencia entre capas .....	60
	Anexo A – Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación .....	62

## Recomendación M.3010

### PRINCIPIOS PARA UNA RED DE GESTIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES

(Aprobada como Rec. M.30 en Melbourne 1988, revisada y renumerada en 1992)

#### Resumen

La red de gestión de las telecomunicaciones RGT soporta actividades de gestión asociadas a redes de telecomunicación. En esta Recomendación se introduce el concepto de RGT, se define su alcance, se describen las arquitecturas funcional y de información, y se ofrecen ejemplos de arquitecturas físicas. Se expone asimismo un modelo de referencia funcional, y se identifican conceptos necesarios para soportar la arquitectura de RGT.

#### Palabras clave

- RGT;
- arquitectura;
- modelo de referencia;
- red de gestión de las telecomunicaciones;
- interfaces;
- principios de gestión.

## 1 Generalidades

En esta Recomendación se exponen los requisitos arquitecturales generales para que una red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) soporte los requisitos de gestión de las Administraciones para planificar, prestar, instalar, mantener, operar y administrar redes de telecomunicaciones y servicios.

En el contexto de la RGT, se entiende por gestión un conjunto de capacidades que permiten el intercambio y procesamiento de información de gestión a fin de ayudar a las Administraciones a realizar sus actividades con eficacia. Los servicios y protocolos de gestión de sistemas OSI (Recomendación X.700 [1]) representan un subconjunto de las capacidades de gestión que pueden ser proporcionadas por la RGT y que podrían ser requeridas por una Administración.

En el sentido utilizado en esta Recomendación, el término Administración abarca las EPER, las administraciones públicas y privadas (clientes y terceras partes) y/u otras organizaciones que operan o utilizan una RGT. Existe en esta Recomendación una relación conceptual entre una Administración y una RGT. Esta Recomendación permite la existencia de múltiples RGT en una Administración o de una única RGT establecida entre Administraciones.

Una RGT proporciona funciones de gestión para redes y servicios de telecomunicación, y ofrece comunicaciones entre ella misma y las redes y servicios de telecomunicación. En este contexto, se supondrá que una red de telecomunicación consta de equipos de telecomunicaciones digitales y analógicos y de equipos soporte asociados. En este contexto, un servicio de telecomunicación consta de una gama de capacidades proporcionadas a los clientes.

El concepto básico subyacente a una RGT estriba en proporcionar una arquitectura organizada a fin de conseguir la interconexión entre diversos tipos de sistemas de operaciones (OS, *operations systems*) y/o equipos de telecomunicaciones para el intercambio de información de gestión utilizando una arquitectura convenida y con interfaces normalizadas, incluidos protocolos y mensajes. La definición del concepto supone el reconocimiento de que numerosas Administraciones tienen una gran infraestructura de OS, redes y equipos de telecomunicaciones ya instalados que han de tener cabida en la arquitectura. Se prevé asimismo en la definición el acceso a, y la visualización de, información de gestión contenida en la RGT vía estaciones de trabajo.

Se tiene también presente la posibilidad de proporcionar otras interfaces externas, como visualización de alarmas o alarmas audibles, no incluidas en la arquitectura de la RGT.

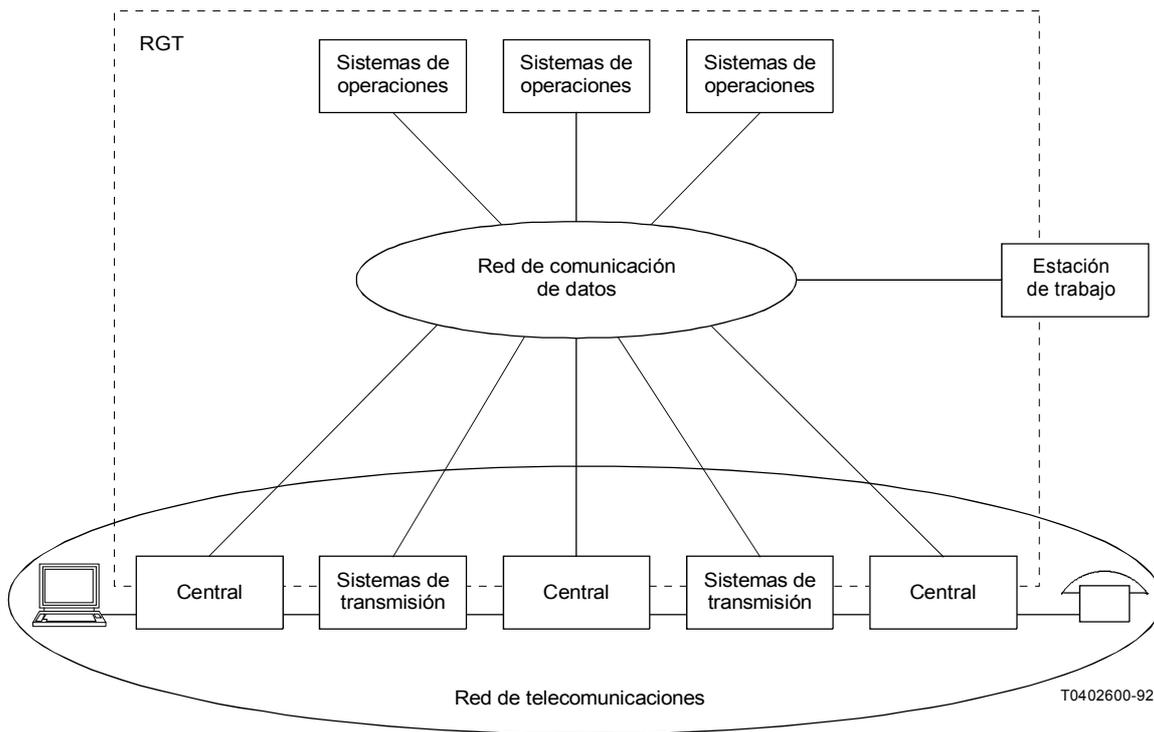
Esta Recomendación proporcionará tanto a las Administraciones como a los fabricantes un conjunto de recomendaciones utilizables al desarrollar equipos y al diseñar infraestructuras de gestión de los servicios y redes de telecomunicación.

1.1 *Relaciones de una RGT con una red de telecomunicaciones*

Las RGT son redes de complejidad variable que lo mismo pueden consistir en una conexión muy simple de un sistema de operaciones (OS, *operations system*) con un solo elemento de equipo de telecomunicaciones que en una red compleja que interconecte muy distintos tipos de OS y de equipos de telecomunicaciones.

Una RGT puede prestar funciones de gestión y ofrecer comunicaciones tanto entre los OS como entre los OS y las diversas partes de la red de telecomunicaciones. Una red de telecomunicaciones consta de muy diversos tipos de equipos de telecomunicaciones analógicos y digitales y equipos soporte asociados como, por ejemplo, sistemas de transmisión, sistemas de conmutación, multiplexores, terminales de señalización, procesadores frontales, ordenadores principales, controladores de agrupaciones, servidores de ficheros, etc. Considerados como entes gestionados, estos equipos reciben genéricamente el nombre de elementos de red (NE, *network element*).

En la figura 1/M.3010 se representa la relación general existente entre una RGT y una red de telecomunicaciones gestionada por ella. Desde el punto de vista conceptual, una RGT es una red aparte que asegura la interfaz con una red de telecomunicaciones en diversos puntos para el envío/recepción de información hacia/desde la segunda red y para el control de sus operaciones. Una RGT puede utilizar partes de la red de telecomunicaciones para proporcionar sus comunicaciones. Por esta razón, serán necesarios ciertos requisitos para la gestión de la RGT por la RGT.



Nota – Los límites de la RGT podrán abarcar y gestionar servicios y equipos de cliente/usuario.

FIGURA 1/M.3010  
**Relación general entre una RGT y una red de telecomunicaciones**

## 1.2 Alcance

En esta Recomendación se describen las características de las interfaces necesarias para soportar una RGT y se identifica, en términos de bloques de función, la funcionalidad delineada por las interfaces. Se introduce el concepto de componentes funcionales para ayudar a comprender en qué manera los bloques de función soportan las interfaces. Estos componentes funcionales están definidos informalmente, y no están sujetos a normalización.

Se describe también en esta Recomendación y se da nombre a los dispositivos físicos comprendidos en una RGT, identificándose asimismo las interfaces que cada dispositivo puede soportar potencialmente.

## 1.3 Campo de aplicación

Se indican a continuación ejemplos de redes, servicios de telecomunicación y tipos principales de equipo que pueden ser gestionados por la RGT:

- redes públicas y privadas, incluidas las ISDN de banda estrecha y de banda ancha, redes móviles, redes telefónica privadas, redes privadas virtuales y redes inteligentes;
- la propia RGT;
- terminales de transmisión (multiplexores, transconectores, equipos de modulación de canal, jerarquía digital síncrona, etc.);
- sistemas de transmisión digitales y analógicos (cable, fibra, radio, satélite, etc.);
- sistemas de restauración;
- sistemas de operaciones y sus periféricos;
- ordenadores principales, procesadores frontales, controladores de agrupaciones, servidores de ficheros, etc;
- centrales digitales y analógicas;
- redes de área (ampliada, metropolitana o local);
- redes con conmutación de circuitos y de paquetes;
- terminales y sistemas de señalización, incluidos los puntos de transferencia de las señales (*STP signal transfer points*) y bases de datos en tiempo real;
- servicios portadores y teleservicios;
- centralitas privadas, accesos a centralitas privadas y terminales de usuario (cliente);
- terminales de usuario RDSI en conformidad con los correspondientes procedimientos de mantenimiento de las Recomendaciones M.3600 [11] y M.3602 [2] para redes públicas;
- soporte lógico proporcionado por o asociado a servicios de telecomunicación; por ejemplo: soporte lógico de conmutación, directorios, bases de datos de mensajes, etc;
- aplicaciones de soporte lógico que corren en ordenadores principales, etc. (incluidas aplicaciones que soportan RGT);
- sistemas soporte asociados (módulos de prueba, sistemas de alimentación de energía, unidades de acondicionamiento de aire, sistemas de alarmas de edificios, etc.).

Además, una RGT puede ser utilizada para gestionar entidades distribuidas y servicios ofrecidos agrupando conjuntamente elementos de la lista precedente.

En lo sucesivo, se considerará que todos los equipos, programas de aplicaciones y redes, o agrupamientos de equipos, soporte lógico de aplicaciones y redes como los indicados en la lista precedente, así como todo servicio obtenible de una combinación de los elementos de dicha lista, son conceptos pertenecientes al entorno de las telecomunicaciones.

## 1.4 Objetivos básicos para la RGT

El objetivo en cuanto a especificaciones RGT es proporcionar un marco de gestión de telecomunicaciones. Introduciendo el concepto de modelos genéricos de red para gestión será posible ejercer una gestión general de equipos diversos mediante el empleo de modelos genéricos de información y de interfaces normalizados.

El principio de mantener la RGT lógicamente diferenciada de las redes y servicios que son gestionados abre la perspectiva de distribuir la funcionalidad RGT para realizaciones de gestión centralizadas o descentralizadas. Esto implica que, a partir de cierto número de sistemas de gestión los operadores podrán gestionar una amplia gama de equipos, redes y servicios distribuidos.

Como es sabido, la seguridad y la integridad de los datos distribuidos son requisitos fundamentales para la definición de una arquitectura genérica. Una RGT podrá permitir el acceso y control desde fuentes consideradas externas a la RGT (por ejemplo, para la cooperación entre RGT o para el acceso de usuario de red). Podrían ser necesarios mecanismos de seguridad en diversos niveles (sistemas de gestión, funciones de comunicaciones, etc.).

Cuando proceda, se procurará en las Recomendaciones sobre la RGT hacer uso de servicios de aplicación basados en OSI.

Para representar el entorno RGT en términos de los recursos que constituyen el entorno y la actividad de bloques de función de gestión efectuada en dichos recursos se utiliza un planteamiento orientado al objeto; este tipo de planteamiento constituye un prerrequisito en la gestión OSI.

### 1.5 *Funciones asociadas a una RGT*

La RGT ha sido concebida para soportar una gran diversidad de áreas de gestión que abarcan la planificación, instalación, operaciones, administración, mantenimiento y la puesta en servicio de redes de telecomunicaciones y la prestación de servicios.

La especificación y el desarrollo de la gama y funcionalidad de las aplicaciones requeridas para soportar las áreas de gestión citadas son un tema de incumbencia local, que no será tratado en estas Recomendaciones. No obstante, el CCITT proporciona algunas ideas al respecto, clasificando para ello la gestión en cinco grandes áreas funcionales de gestión (Recomendación X.700 [1]). Estas áreas proporcionan un marco que permite determinar las aplicaciones apropiadas de modo que sea posible atender a las necesidades comerciales de las Administraciones. Hasta la fecha han sido identificadas las cinco áreas funcionales de gestión siguientes:

- gestión de la calidad de funcionamiento;
- gestión de fallos;
- gestión de la configuración;
- gestión de la contabilidad;
- gestión de la seguridad.

Parte de la información intercambiada en la RGT podrá ser utilizada como soporte de más de una área de gestión. La metodología RGT (Recomendación M.3020 [12]) parte de un número limitado de servicios de gestión (Recomendación M.3200 [13]) para, a continuación, identificar componentes de servicios de gestión (posiblemente reutilizables) y, a partir de éstos, funciones de servicios de gestión (Recomendación M.3400 [14]) que, a su vez, harán uso de uno o más objetos gestionados (Recomendaciones M.3100 [15] y M.3180 [16]).

La clasificación del intercambio de información dentro de la RGT es independiente del uso que se haga de dicha información.

La funcionalidad de la RGT consta de:

- aptitud para intercambiar información de gestión a través de la frontera entre el entorno de telecomunicaciones y el entorno RGT;
- aptitud para convertir información de gestión de un formato a otro, con objeto de que la información de gestión que fluya dentro del entorno de la RGT sea coherente;
- aptitud para transferir información de gestión entre ubicaciones internas al entorno RGT;
- aptitud para analizar y reaccionar apropiadamente a la información de gestión;
- aptitud para manipular información de gestión de modo que adquiera una forma útil y/o apropiada para el usuario de información de gestión;

- aptitud para entregar información de gestión al usuario de dicha información, y para presentarla en una forma de representación apropiada;
- aptitud para asegurar a los usuarios de información de gestión autorizados un acceso seguro a dicha información.

## 1.6 *Requisitos arquitecturales*

La RGT debe percibir las redes de telecomunicaciones y los servicios como colecciones de sistemas cooperantes. La arquitectura es el concepto que orquesta la gestión de distintos sistemas a fin de obtener un efecto coordinado con respecto a la red. (Véase el apéndice IV.) La introducción de la RGT ofrece a las Administraciones la posibilidad de lograr una diversidad de objetivos de gestión, en particular la aptitud para:

- minimizar los tiempos de reacción de gestión ante eventos de la red;
- minimizar la carga causada por el tráfico de gestión cuando se utiliza la red de telecomunicaciones para cursarlo;
- posibilitar la dispersión geográfica del control sobre aspectos de la operación de red;
- proporcionar mecanismos de aislamiento para minimizar los riesgos de seguridad;
- proporcionar mecanismos de aislamiento para localizar y contener los fallos de red;
- mejorar la asistencia de servicio y la interacción con los clientes.

A fin de poder tener en cuenta al menos estos objetivos, la arquitectura de la RGT deberá:

- hacer posibles diversas estrategias de realización y diversos grados de distribución de la funcionalidad de gestión;
- posibilitar la gestión de redes, equipos y servicios heterogéneos en un entorno de telecomunicaciones;
- prever una estructura compartimentada en la que las funciones de gestión puedan operar autónomamente dentro de cada compartimentación;
- prever posibles cambios tecnológicos y funcionales;
- incluir capacidades de migración que potencien las primeras fases de realización y que permitan ulteriores mejoras;
- proporcionar un cierto grado de fiabilidad y de seguridad en el soporte de funciones de gestión;
- posibilitar a los clientes, proveedores de servicios de valor añadido y otras Administraciones el acceso a funciones de gestión;
- posibilitar la existencia de diferentes o idénticos servicios de gestión en diferentes ubicaciones, aun cuando un servicio acceda al mismo elemento de red (NE, *network element*);
- atender a los requisitos impuestos por un número grande o pequeño de objetos gestionados;
- posibilitar el interfuncionamiento entre redes gestionadas por separado, de modo que sea posible prestar servicios interredes entre Administraciones;
- hacer posible la gestión de redes híbridas constituidas por equipos de red mixtos;
- obtener un compromiso fiabilidad/costes flexible en todos los componentes de gestión de red.

Dentro de la arquitectura RGT general existen tres aspectos básicos de ésta que pueden ser considerados por separado al planificar y diseñar una RGT. Estos tres aspectos son los siguientes:

- arquitectura funcional RGT;
- arquitectura de información RGT;
- arquitectura física RGT.

La arquitectura funcional describe la distribución apropiada de funcionalidad dentro de la RGT, a fin de posibilitar la creación de bloques de función a partir de los que se pueda realizar una RGT de cualquier grado de complejidad. La definición de bloques de función y puntos de referencia entre bloques de función da origen a los requisitos aplicables a las especificaciones de interfaz recomendadas para la RGT (véase el § 2).

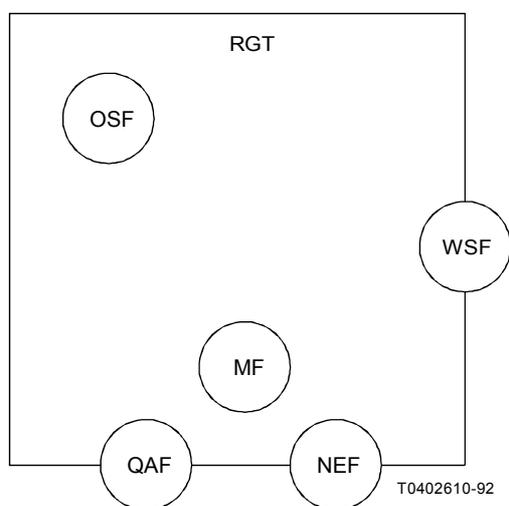
La arquitectura de información, basada en un planteamiento orientado el objeto, proporciona el fundamento de aplicación de los principios de gestión de sistemas de interconexión de sistemas abiertos (OSI, *open systems interconnection*) a los principios de la RGT. Se establece una correspondencia entre los principios de gestión de sistemas OSI y a los principios RGT, y posteriormente se expanden los primeros para adecuarlos al entorno RGT cuando sea necesario (véase el § 3).

La arquitectura física describe interfaces realizables y ejemplos de componentes físicos que integran la RGT (véase el § 4).

## 2 Arquitectura funcional de la RGT

Una RGT proporciona el medio de transportar y procesar información relacionada con la gestión de redes de telecomunicaciones. La arquitectura funcional de la RGT está basada en cierto número de bloques de función RGT. Estos bloques de función proporcionan las funciones generales de la RGT que permiten a una RGT efectuar las funciones de gestión RGT. Para esta transferencia de información entre los bloques de función de la RGT se utiliza una función comunicaciones de datos (DCF, *data communications function*). Puntos de referencia separan a pares de bloques funcionales RGT que intercambian información de gestión. En el cuadro 1/M.3010 se muestran las relaciones entre bloques de función lógicos en términos de los puntos de referencia existentes entre ellos. Lo normal es que diferentes bloques funcionales tengan diferentes grados de restricción en el alcance de la realización del mismo punto de referencia. Las funciones proporcionadas por los bloques de función de la RGT serán descritas más en detalle en términos de los componentes funcionales que las incorporan.

La figura 2/M.3010 muestra los bloques de función e indica que, sólo las funciones directamente involucradas en la gestión forman parte de la RGT. Obsérvese que, por razones que serán discutidas en el § 2.1, algunos de los bloques de función están parcialmente dentro y parcialmente fuera de la RGT. Esta Recomendación se ocupa únicamente de la gama de funcionalidades que dichos bloques de función proporcionan a la RGT. No se define en ella la funcionalidad proporcionada en el exterior de la RGT o dentro de la organización interna de los bloques de función.



- OSF Funciones de sistemas de operaciones (*operation systems functions*)
- MF Función de mediación (*mediation function*)
- WSF Función de estación de trabajo (*work station function*)
- NEF Función de elemento de red (*network element function*)
- QAF Función de adaptador Q (*Q adaptor function*)

FIGURA 2/M.3010

### Bloques de función de la RGT

## 2.1 *Bloques de función de la RGT*

A continuación figuran los bloques de función de la RGT. Cada bloque de función está constituido por componentes funcionales. Estos componentes funcionales están reunidos y descritos detalladamente en el § 2.2.

Los componentes funcionales permitidos en cada bloque de función están definidos en el cuadro 2/M.3010. En el § 5 se indican descripciones adicionales y pormenores relativos a cada uno de los bloques de función.

### 2.1.1 **Bloque de función de sistemas de operaciones** (OSF, *operations systems function*)

Bloque que procesa información relacionada con la gestión de telecomunicaciones con objeto de supervisar/ coordinar y/o controlar funciones de telecomunicación, incluidas las funciones de gestión (es decir, la propia RGT).

### 2.1.2 **Bloque de función de elemento de red** (NEF, *network element function*)

Bloque funcional que comunica con la RGT con objeto de ser supervisado y/o controlado. Este bloque proporciona las funciones de telecomunicaciones y de soporte requeridas por la red de telecomunicaciones que está siendo gestionada.

El bloque de función de elementos de red incluye las funciones de telecomunicaciones que son objeto de gestión. Estas funciones no forman parte de la RGT, pero están representadas ante la RGT por el bloque de función de elemento de red. La parte del bloque de función de elemento de red que proporciona esta representación como soporte de la RGT forma parte de la propia RGT, mientras que las funciones de telecomunicación propiamente dichas no pertenecen a ella.

### 2.1.3 **Bloque de función estación de trabajo** (WSF, *workstation functions*)

Bloque que proporciona el medio de interpretar información de la RGT para el usuario de información de gestión.

El bloque de función de estación de trabajo incluye soporte para asegurar la interfaz con un usuario humano. No se considera que aspectos como los de soporte formen parte de la RGT, por lo que esta parte del bloque de función de estación de trabajo aparece representado en el exterior de la frontera de la RGT.

### 2.1.4 **Bloque de función de mediación** (MF, *mediation function*)

El bloque que actúa sobre la información que pasa entre un bloque de función de sistemas de operaciones y un bloque de función de elemento de red (o un bloque de función de adaptador Q) a fin de asegurar que la información es conforme a las expectativas de los bloques de función conectados al bloque de función de mediación. Este efecto podría ser necesario, ya que el ámbito de la información soportada por diversos bloques de función comunicantes en un mismo punto de referencia podría diferir. Los bloques de función de mediación podrán almacenar, adaptar, filtrar, establecer umbrales y condensar información.

### 2.1.5 **Bloque de función de adaptador Q** (QAF, *adaptor function*)

Bloque que se utiliza para conectar como parte integrante de la RGT las entidades no RGT que son semejantes al bloque de función de elemento de red y semejantes al bloque de función de sistemas de operaciones. El bloque de función de adaptador Q tiene como responsabilidad la traslación entre un punto de transferencia RGT y un punto de referencia no RGT (por ejemplo, de propiedad), por lo que esta última actividad aparece representada fuera de la RGT.

## 2.2 *Componentes funcionales*

Han sido ya identificados varios componentes funcionales que constituyen los bloques constitutivos elementales de la arquitectura de la RGT. Todos estos componentes funcionales están descritos en la figura 5/M.3010, y en el cuadro 2/M.3010 se indica la manera en que se combinan dichos componentes funcionales en diversos bloques de función. Los componentes funcionales serán definidos con mayor detalle en el texto de esta sección.

### 2.2.1 **Función de aplicación de gestión** (MAF *management application function*)

Función que realiza de hecho los servicios de gestión de la RGT. Estos servicios figuran en la Recomendación M.3200 [13], y sus funciones soporte en la Recomendación M.3400 [14]. Según como sean invocadas, ejercerán el cometido de gestor o de agente (véase el § 3.2). Según cual sea el bloque de función en que estén contenidas, podrán ser nombradas con arreglo al bloque de función involucrado, por ejemplo, función de medición-función de aplicación de gestión, función de sistemas de operaciones-función de aplicación de gestión, función de elementos de red-función de aplicación de gestión y función de adaptador Q-función de aplicación de gestión.

Las funciones de aplicación de gestión no están sujetas a normalización dentro de la RGT.

#### 2.2.1.1 **Función de mediación-función de aplicación de gestión** (MF-MAF *mediation function-management application function*)

Estas funciones de aplicación de gestión están presentes en la función de mediación como soporte de los cometidos de agente y de gestor de la función de mediación. Estas funciones de aplicación de gestión, que opcionalmente pueden formar parte de la función de mediación, se utilizan para ejercer funciones de soporte a las funciones de aplicación en el bloque de función y de sistemas de operaciones. Algunos ejemplos de este tipo de funciones son: almacenamiento temporal, filtrado, fijación de umbrales, concentración, seguridad, pruebas, etc.

#### 2.2.1.2 **Función de sistemas de operaciones-función de aplicación de gestión** (OSF-MAF, *operations systems function-management application function*)

Estas funciones de aplicación de gestión son las partes esenciales y subyacentes de los bloques de función de sistemas de operaciones. Su gama abarca desde funciones simples hasta otras de mayor complejidad como, por ejemplo:

- soporte de los cometidos de gestor y de agente en el acceso a información de objetos gestionados;
- agregación de valor a información bruta, por ejemplo, concentración de datos, correlación de alarmas, análisis de estadísticas y de calidad de funcionamiento, etc.;
- reacción ante información entrante; por ejemplo, reconfiguración automática, rastreo de problemas, etc.;
- otros tipos (queda en estudio).

#### 2.2.1.3 **Función de elemento de red-función de aplicación de gestión** (NEF-MAF, *network element function-management application function*)

Estas funciones de aplicación de gestión están presentes en el bloque de función de elemento de red principalmente como soporte de su cometido de agente. Otros aspectos quedan en estudio.

#### 2.2.1.4 **Función de adaptador Q-función de aplicación de gestión** (QAF-MAF, *Q adaptor function-management application function*)

Estas funciones de aplicación de gestión están presentes en el bloque de función de adaptador Q principalmente como soporte de sus cometidos de agente y de gestor. Otros aspectos quedan en estudio.

### 2.2.2 **Base de información de gestión** (MIB, *management information base*)

Depositario conceptual de la información de gestión. Representa el conjunto de objetos gestionados internos a un sistema gestionado. Véase la Recomendación X.701 [3] sobre *visión de conjunto de la gestión de sistemas*.

La estructura y la realización de la base de información de gestión no están sujetas a normalización dentro de la RGT.

### 2.2.3 **Función de conversión de información** (ICF, *information conversion function*)

Función utilizada en sistemas intermedios para traducir el modelo de información de una interfaz al modelo de información de la otra interfaz.

Esta función afecta a la transformación de los mensajes (por ejemplo, convirtiendo representaciones de objeto). La traducción puede ser efectuada a nivel sintáctico y/o a nivel semántico.

La función de conversión de información es el componente que caracteriza el bloque de función de mediación, por lo que es obligatoria para éste. En ciertos casos, los cambios de modelo de información requeridos en el bloque de función de mediación podrían ser inexistentes, por lo que la función de conversión de información podría únicamente proporcionar funcionalidad simple de relevo de capa de aplicación.

La realización de la función de conversión de información no está sujeta a normalización dentro de la RGT.

#### 2.2.4 **Función de presentación** (PF, *presentation function*)

La función de presentación efectúa las operaciones generales de traducción de la información contenida en el modelo de información de la RGT a un formato visualizable para la interfaz persona-máquina, y viceversa. La función de presentación desempeña todas las funciones necesarias para proporcionar facilidades agradables al usuario que permitan introducir, visualizar y modificar pormenores relativos a objetos.

#### 2.2.5 **Adaptación persona-máquina** (HMA, *human machine adaptation*)

La adaptación persona-máquina efectúa la conversión desde el modelo de información de la función de aplicación de gestión hasta el modelo de información presentado por la RGT a la función de presentación (enmascara algunos datos, añade información, y reorganiza el conjunto), y viceversa. Además, soporta la autenticación y autorización del usuario.

#### 2.2.6 **Función de comunicación de mensajes** (MCF, *message communication function*)

Función asociada a todos los bloques funcionales que tienen una interfaz física. Es utilizada para, y está limitada a, el intercambio de información de gestión contenida en mensajes con sus pares. La función de comunicación de mensajes está constituida por una pila de protocolo que permite la conexión de bloques de función a funciones de comunicación de datos. La función de comunicación de mensajes podría proporcionar funciones de convergencia de protocolo para interfaces en las que no están soportadas la totalidad de las siete capas de interconexión de sistemas abiertos (por ejemplo, en el caso de una pila corta). Dependiendo de cuál sea la pila de protocolo soportada en el punto de referencia, existirán diferentes tipos de función de comunicación de mensajes. Estos tipos estarán diferenciados mediante subsímbolos (por ejemplo, función de comunicación de mensajes q<sub>3</sub> para un punto de referencia q<sub>3</sub>).

Cuando un bloque de función es conectado en dos tipos de interfaz, la utilización de dos tipos de función de comunicación de mensajes proporcionará, en caso necesario, conversión de protocolo. Este tema quedará más detallado en el § 2.4, donde se ha incluido además una representación de la función de comunicación de mensajes (véase la figura 4/M.3010).

### 2.3 *Puntos de referencia de la RGT*

#### 2.3.1 *Clases de puntos de referencia*

A fin de delinear los bloques de función de gestión, se introduce el concepto de punto de referencia. Los puntos de referencia definen fronteras de servicio entre dos bloques de función de gestión. Estos puntos de referencia tienen por objeto identificar la información que pasa entre bloques de función.

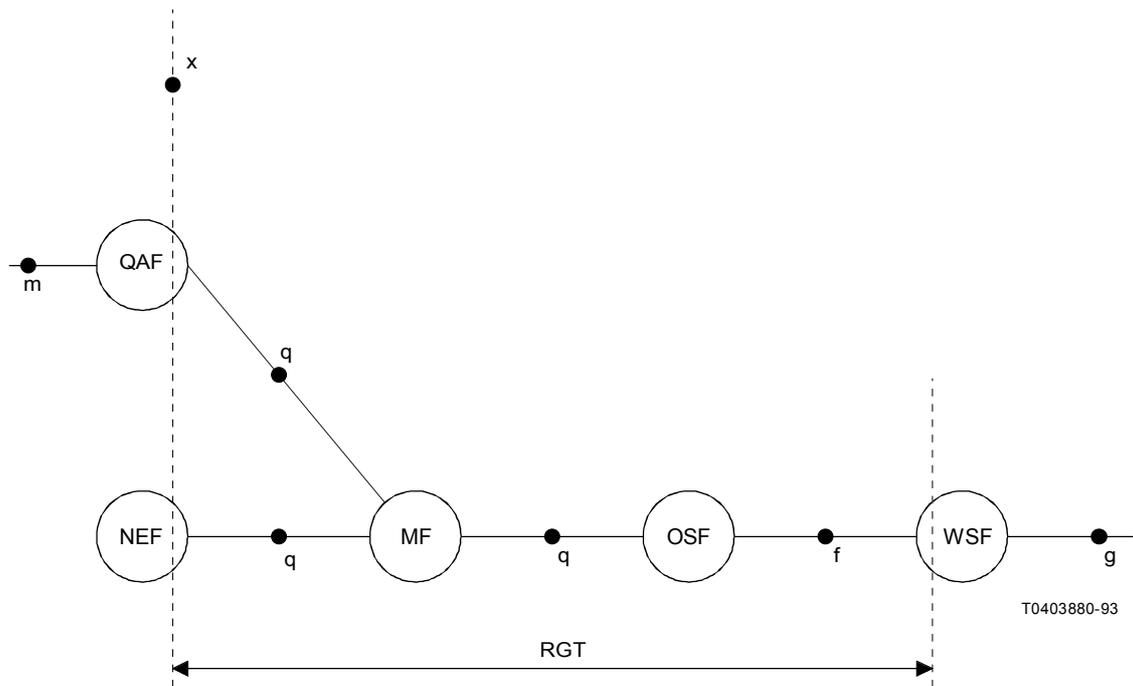
Se definen tres clases de puntos de referencia de la RGT; a saber:

- clase q entre las funciones de sistemas de operaciones, de adaptador Q, de mediación y de elemento de red;
- clase f para la conexión de una función de estación de trabajo;
- clase x entre funciones de sistemas de operaciones de dos RGT, o entre la función de sistemas de operaciones de una RGT y la funcionalidad semejante a la función de sistemas de operaciones equivalente de otra red.

En el § 4.2 se describen las interfaces correspondientes a realizaciones de puntos de referencia.

En la figura 3/M.3010 se ilustran las tres clases de punto de referencia de RGT. Aparecen también en la dicha figura otras dos clases de puntos de referencia no RGT que son de utilidad a fin de considerar:

- la clase g entre la función de estación de trabajo y los usuarios,
- la clase m entre una función de adaptador Q y entidades gestionadas no RGT.



Nota – Esta figura es ilustrativa, y no agota todos los conceptos pertinentes.

FIGURA 3/M.3010  
Clases de puntos de referencia en la RGT

### 2.3.2 Definiciones de puntos de referencia

La arquitectura funcional de la RGT y los puntos de referencia por ella contenidos constituyen un marco para obtener los requisitos de la especificación de interfaces de la RGT. Cada punto de referencia requiere características de interfaz diferentes para el intercambio de información, aunque un punto de referencia no determina por sí mismo la sucesión de protocolos. La especificación del protocolo constituye una tarea posterior en la metodología de especificación de interfaces de la RGT.

En la definición de protocolo debería procurarse minimizar las diferencias entre las interfaces de la RGT, por lo que es necesario definir claramente los requisitos que darán lugar a diferencias de protocolo.

Tal como se define en el § 2.3.1, los puntos de referencia son puntos conceptuales de intercambio de información entre bloques de función de gestión no solapantes. Las clases de puntos de referencia pueden ser definidas en los términos siguientes.

#### 2.3.2.1 Puntos de referencia q

Los puntos de referencia q sirven para delinear una parte lógica del intercambio de información entre bloques de función, conforme a la definición de modelo de información mutuamente soportado por dichas funciones. El alcance del modelo de información para los puntos de referencia q involucra aspectos de la Recomendación M.3100 [15] y, opcionalmente, podrá también incluir aspectos específicamente tecnológicos.

Los bloques de función comunicantes en los puntos de referencia q podrían no soportar el modelo de información en todo su alcance. Cuando haya una discrepancia entre el modelo de información soportado a uno de los lados del punto de referencia, deberá haber una mediación que sirva para compensar.

Los puntos de referencia q están ubicados entre los bloques de función de elemento de red y de sistemas de operaciones, de elemento de red y de función de mediación, de función de mediación y de función de mediación, de adaptador Q y de función de mediación, de función de mediación y de sistemas de operaciones, de adaptador Q y de sistemas de operaciones, y entre bloques de función de sistemas de operaciones y de sistemas de operaciones, o bien directamente o bien vía la función de comunicaciones de datos. Dentro de la clase de puntos de referencia q:

- q<sub>x</sub> los puntos de referencia q<sub>x</sub> están situados entre bloques de función de elemento de red y de función de mediación, de adaptador Q y de función de mediación, y entre bloques de función;
- q<sub>3</sub> los puntos de referencia q<sub>3</sub> están situados entre bloques de función de elementos de red y de sistemas de operaciones, de adaptador Q y de sistemas de operaciones, de mediación y de sistemas de operaciones, y entre bloques de función de sistemas de operaciones y de sistemas de operaciones.

Los puntos de referencia q<sub>3</sub> y q<sub>x</sub> pueden ser distinguidos a tenor del conocimiento requerido para comunicar entre los bloques de función que ellos conectan. Esta distinción queda en estudio.

### 2.3.2.2 Puntos de referencia f

Los puntos de referencia f están situados entre los bloques de función de estación de trabajo y de sistemas de operaciones y/o los bloques de función de estación de trabajo y de mediación. (La conexión del punto de referencia f al bloque de función de mediación queda en estudio.)

Para información adicional sobre el punto de referencia f, véase la Recomendación M.3300 [17].

### 2.3.2.3 Puntos de referencia x

Los puntos de referencia x están situados entre los bloques de función de sistemas de operaciones de diferentes RGT. Las entidades ubicadas allende al punto de referencia x pueden formar parte de una RGT real (bloque de función de sistemas de operaciones) o de un entorno no RGT (semejante al bloque de función de sistemas de operaciones). Esta clasificación no es visible en un punto de referencia x.

### 2.3.2.4 Puntos de referencia g

Los puntos de referencia g están situados fuera de la RGT entre los usuarios humanos y el bloque de función de estación de trabajo. No son considerados parte de la RGT, aun cuando transportan información RGT. Una definición detallada de este punto de referencia excede del alcance de esta Recomendación; ha sido abordada en las Recomendaciones de la serie Z.300 [18].

### 2.3.2.5 Puntos de referencia m

Los puntos de referencia m están situados fuera de la RGT, entre el bloque de función de adaptador Q y entidades gestionadas no RGT o entidades gestionadas no conformes a las Recomendaciones sobre la RGT. Se ha identificado este término porque se utiliza en esta Recomendación.

### 2.3.2.6 Relación entre puntos de referencia y bloques de función

En el cuadro 1/M.3010 se definen los puntos de referencia existentes entre bloques de función. Dicho cuadro tiene por objeto dar una definición concisa de todos los emparejamientos posibles dentro del contexto de la RGT.

En la figura 12/M.3010 podrá verse que cada interfaz es una materialización de un punto de referencia, aunque algunos puntos de referencia caerán en el interior de equipos, por lo que no serán realizados como interfaces. La identificación de la información que es necesario pasar en un punto de referencia es plasmada en un modelo de información de interfaz. No obstante, la información que realmente es necesario transportar podría ser únicamente un subconjunto de la información posible en un punto de referencia. El alcance de la información en una interfaz está determinado por el conocimiento de gestión compartido, tema que será examinado en el § 3.3.

## 2.4 Función de comunicaciones de datos de la RGT

La función de comunicaciones de datos (DCF, *data communications function*) será utilizada por los bloques de función de la RGT para el intercambio de información. El cometido principal de la DCF es proporcionar mecanismos de transporte de información. La DCF podrá proporcionar funciones de encaminamiento, retransmisión e interfuncionamiento. La DCF proporciona el medio de transportar información relacionada con la gestión de telecomunicaciones entre bloques de función y de gestión. La DCF proporciona las capas 1 a 3 del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos OSI, (*open systems interconnection*), o su equivalente.

**Relaciones entre bloques de función lógicos expresados como puntos de referencia**

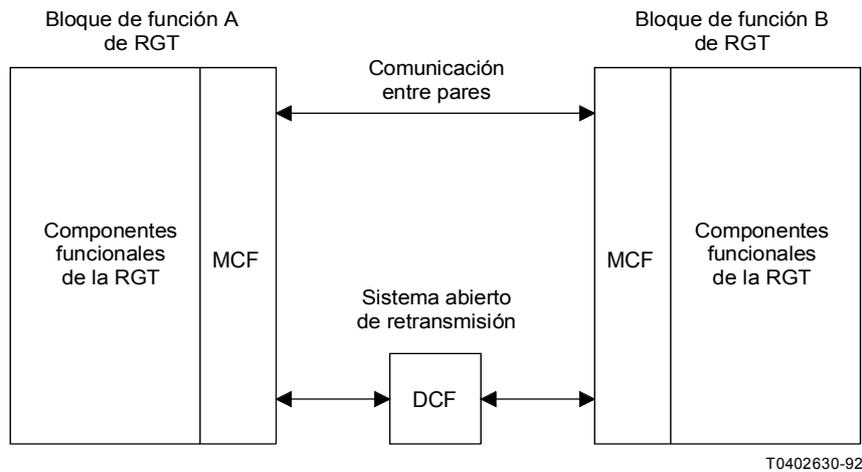
	NEF	OSF	MF	QAF <sub>q3</sub>	QAF <sub>qx</sub>	WSF	No RGT
NEF		q <sub>3</sub>	q <sub>x</sub>				
OSF	q <sub>3</sub>	q <sub>3</sub> , x <sup>a)</sup>	q <sub>3</sub>	q <sub>3</sub>		f	
MF	q <sub>x</sub>	q <sub>3</sub>	q <sub>x</sub>		q <sub>x</sub>	f	
QAF <sub>q3</sub>		q <sub>3</sub>					m <sup>b)</sup>
QAF <sub>qx</sub>			q <sub>x</sub>				m <sup>b)</sup>
WSF		f	f				g <sup>b), c)</sup>
No-RGT				m <sup>b)</sup>	m <sup>b)</sup>	g <sup>b), c)</sup>	

- a) El punto de referencia x sólo es aplicable cuando cada bloque de función de sistema de operaciones está en una RGT diferente.
- b) m, g son puntos de referencia no RGT.
- c) El punto de referencia g está situado entre el bloque de función de estación de trabajo y el usuario humano.

*Nota* – Toda función puede comunicar en un punto de referencia no RGT. Estos puntos de referencia no RGT podrán estar normalizados por otros grupos/organizaciones para fines particulares.

La DCF puede estar soportada por la capacidad portadora de diferentes tipos de subredes. Algunos de estos pueden ser redes de conmutación de paquetes (Rec. X.25 [6]). Las redes de área metropolitana, extensa o local, SS N.º 7 o el canal de comunicaciones integrado (ECC, *embedded communications channel*) de la jerarquía digital síncrona (SDH, *synchronous digital hierarchy*). Cuando son interconectadas diferentes subredes, las funciones de interfuncionamiento formarán parte de la DCF cuando se requiera.

Cuando hay DCF situadas entre sistemas, las funciones de comunicación de mensajes (MCF, *message communication functions*) son asociadas con cada punto de conexión a la DCF, como se describe en la figura 4/M.3010.



T0402630-92

FIGURA 4/M.3010

**Cometidos relativos de las funciones MCF y DCF**

## 2.5 Modelo de referencia de la RGT

Los componentes funcionales de cada bloque de función de la RGT figuran en el cuadro 2/M.3010.

En este cuadro, los subíndices indican el punto de referencia en que es aplicable el componente funcional. Los distintos componentes funcionales pueden no aparecer o bien aparecer numerosas veces en un ejemplar dado de bloque funcional. Un caso de apariciones múltiples puede ser, por ejemplo, el de varias funciones de aplicación de gestión diferentes (MAF) en el mismo ejemplar de un bloque funcional.

CUADRO 2/M.3010

### Relación entre los bloques funcionales y los componentes funcionales

Bloque de función	Componentes funcionales	Funciones de comunicaciones de mensajes asociadas
OSF	MIB, OSF-MAF (A/M), HMA	MCF <sub>x</sub> , MCF <sub>q<sub>3</sub></sub> , MCF <sub>f</sub>
OSF subordinada <sup>a)</sup>	MIB, OSF-MAF (A/M), ICF, HMA	MCF <sub>x</sub> , MCF <sub>q<sub>3</sub></sub> , MCF <sub>f</sub>
WSF	PF	MCF <sub>f</sub>
NEF <sub>q<sub>3</sub></sub> <sup>b)</sup>	MIB, NEF-MAF (A)	MCF <sub>q<sub>3</sub></sub>
NEF <sub>q<sub>x</sub></sub> <sup>b)</sup>	MIB, NEF-MAF (A)	MCF <sub>q<sub>x</sub></sub>
MF	MIB, MF-MAF (A/M), ICF, HMA	MCF <sub>q<sub>3</sub></sub> , MCF <sub>q<sub>x</sub></sub> , MCF <sub>f</sub>
QAF <sub>q<sub>3</sub></sub> <sup>c), d)</sup>	MIB, QAF-MAF (A/M), ICF	MCF <sub>q<sub>3</sub></sub> , MCF <sub>m</sub>
QAF <sub>q<sub>x</sub></sub> <sup>d)</sup>	MIB, QAF-MAF (A/M), ICF	MCF <sub>q<sub>x</sub></sub> , MCF <sub>m</sub>

a) OSF que está en la capa subordinada de la arquitectura en capas lógica expuesta en el § 3.6.

b) Las funciones de elemento de red (NEF, *network element function*) incluyen también recursos de telecomunicaciones y soporte externos a la RGT.

c) Cuando se utiliza QAF<sub>q<sub>3</sub></sub> en el cometido de gestor, el punto de referencia q<sub>3</sub> queda entre la función de adaptador (QAF, *Q adaptor function*) y una función de sistemas de operaciones (OSF, *operations systems function*).

d) La utilización de QAF en el cometido de gestor queda en estudio.

PF Función de presentación (*presentation function*)

MCF Función de comunicaciones de mensajes (*message communications function*)

MIB Base de información de gestión (*management information base*)

MAF Función de aplicación de gestión (*management application function*)

ICF Función de conversión de información (*information conversion function*)

A/M Agente/gestor (*agent/manager*)

HMA Adaptador persona-máquina (*human machine adaptation*)

Nota – MAF (A/M) es la función de aplicación de gestión en el cometido de agente o de gestor.

En el cuadro 3/M.3010 se define el conjunto de componentes funcionales que contiene cada bloque de función.

En la figura 5/M.3010 se ha resumido el modelo de referencia funcional de la RGT ofreciendo un ejemplo de cada par de funciones que es posible asociar mediante un punto de referencia. En la figura 5/M.3010 se ilustra asimismo el flujo de información típico entre bloques de función en una disposición jerárquica.

En la figura 6/M.3010 se describe la utilización de la función de comunicaciones de datos (DCF) implícita y explícita. Cabe señalar que no hay DCF presente cuando un punto de referencia no es realizado como interfaz, y que puede haber bloques de función de mediación (MF) en cascada.

**Relación entre componentes funcionales y bloques de función**

Bloque de función	Componentes funcionales				
	MIB (Nota 1)	MAF (Nota 2)	ICF	HMA	PF
OSF	O)	M	–	O	–
OSF <sub>sub</sub>	M	M	M	O	–
WSF	(Nota 3)	(Nota 3)	(Nota 3)	–	M
NEF <sub>q3</sub>	M	M	–	–	–
NEF <sub>qx</sub>	M	O	–	–	–
MF	O	O	M	O	–
QAF <sub>q3</sub>	O	O	M	–	–
QAF <sub>qx</sub>	O	O	M	–	–

M Obligatorio (*mandatory*)

O Opcional

– No permitido

Sub Subordinado

*Nota 1* – La MIB será proporcionada únicamente cuando el bloque de función soporte un cometido de agente.

*Nota 2* – Se considera que la MAF es adicional a cualquier tipo de actividad de agente o de gestor, y podría entrar en conflicto con definiciones de la ISO.

*Nota 3* – Estas funciones (o equivalente) pueden ser consideradas parte integrante de la función de presentación.

## 2.6 Acceso a la RGT desde fuentes externas

Las necesidades de acceso externo a aplicaciones de la RGT pueden ser de dos tipos:

- cooperación entre RGT pares;
- acceso de usuario de red a funciones de la RGT.

### 2.6.1 Acceso entre RGT

Es necesario que las RGT cooperen cuando se desea proporcionar el servicio global (de extremo a extremo) desde el punto de vista del usuario de red. Ello conlleva, frecuentemente, a facilitar información, además de cierto grado de control a otra RGT.

### 2.6.2 Acceso por usuarios de red

Se requerirá el acceso de usuario a una RGT cuando se desee que los usuarios ejerzan un cierto grado de control y obtengan información devuelta de su utilización de la red. La posibilidad de dicho acceso implica que los servicios de gestión serán proporcionados a los usuarios por los proveedores de servicio. Por lo general, la RGT accedida no hace suposiciones con respecto a las necesidades u organización del usuario, y la información intercambiada está relacionada exclusivamente con las funciones de gestión de la RGT.

### 2.6.3 Soporte de acceso externo a funciones de la RGT

Los dos tipos de acceso identificados anteriormente pueden ser abordados con arreglo a un planteamiento común.

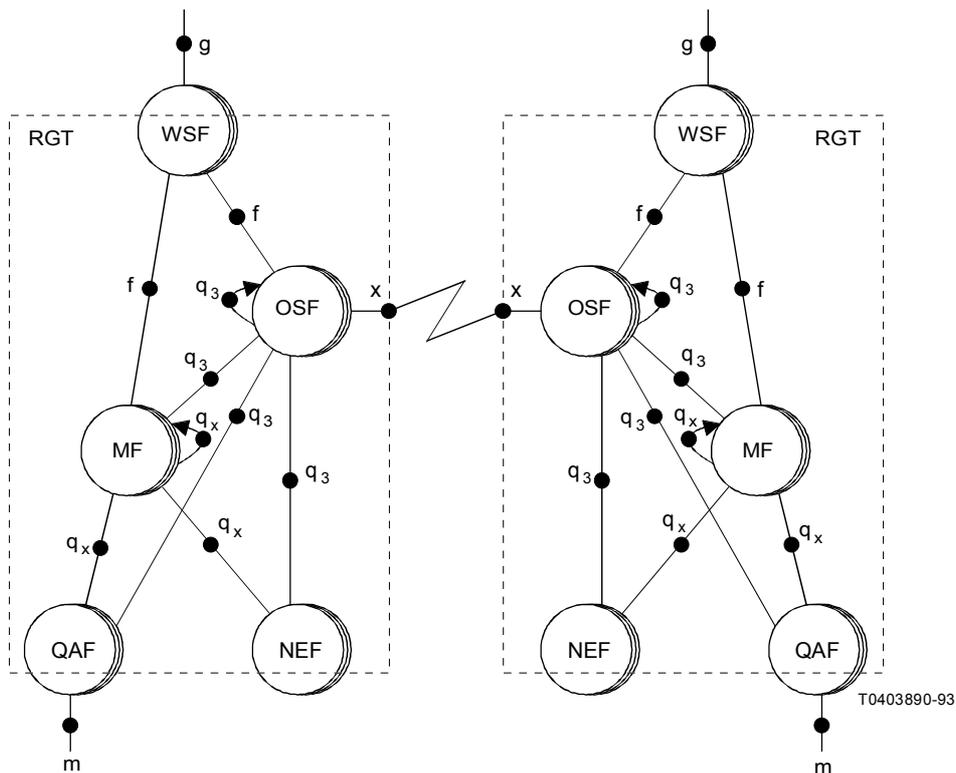


FIGURA 5/M.3010

**Ilustración de puntos de referencia entre bloques de función de gestión**

Entre la RGT y el accededor externo pueden ser intercambiadas informaciones de dos tipos:

- información de gestión relacionada con una interfaz específica o con un enlace específico (por ejemplo, una petición de bucle por el usuario);
- información de gestión sobre eventos relativos a los diferentes enlaces y servicios disponibles al accededor.

En este último caso, la información de gestión será intercambiada de modo centralizado en un punto de referencia x soportado en la conexión entre las dos RGT o entre una RGT y los usuarios de red.

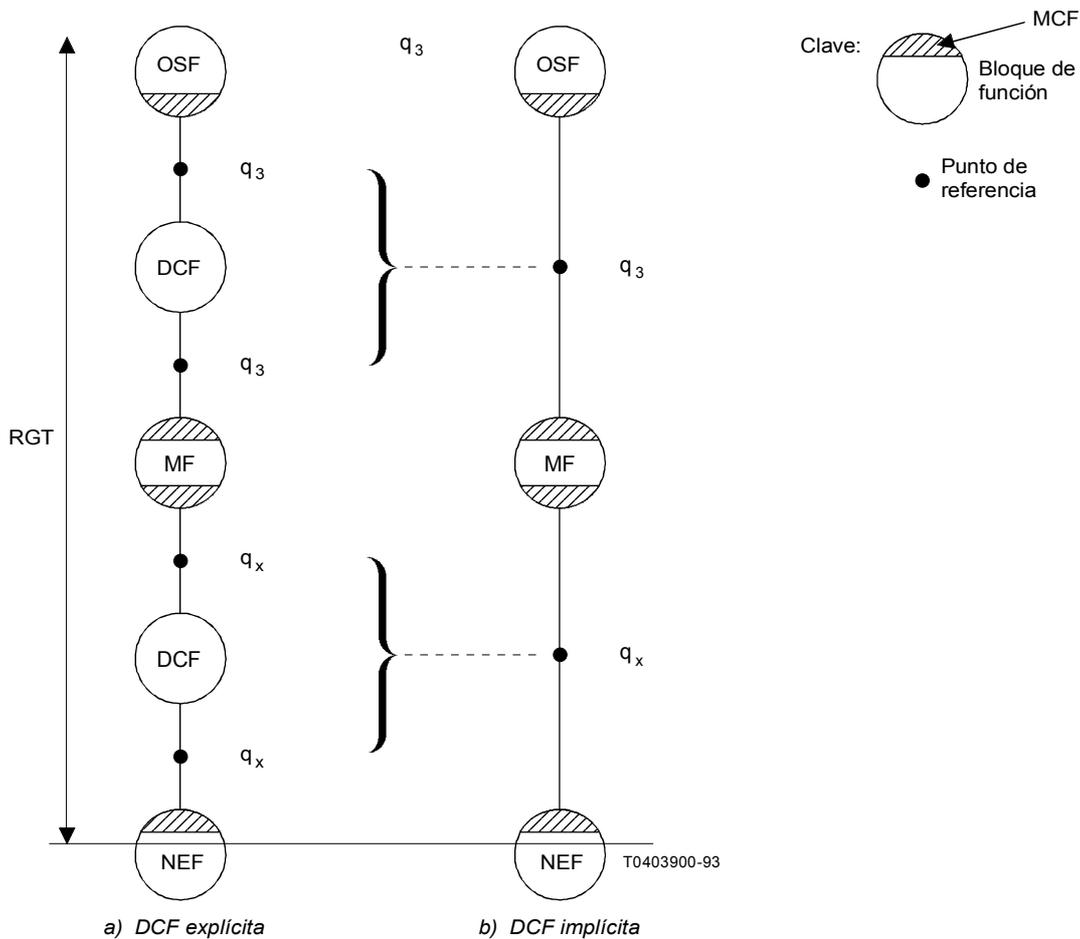
Para ello, es necesario proporcionar a los usuarios un acceso común a aplicaciones de gestión de un servicio o de un conjunto de servicios de telecomunicación, contando con:

- seguridad de acceso;
- conversión de protocolo;
- traducción entre los objetos conocidos por el usuario y las funciones de gestión de servicio/red;
- servicios de valor añadido.

**3 Arquitectura de información de la RGT**

Se describe aquí un planteamiento orientado al objeto para los intercambios de información orientados a la transacción. Podrían ser necesarios otros planteamientos adicionales de intercambio de información, que quedan en estudio.

Se introducirán aquí los conceptos de gestor y de agente, análogamente a como se ha hecho para la gestión de sistemas OSI. Se introducirán también, en relación con los dominios de gestión y con el conocimiento de gestión compartido, los conceptos necesarios para la organización e interfuncionamiento de sistemas gestionados complejos (por ejemplo, redes).



OSF Bloque de función de sistemas de operaciones  
 MF Bloque de función de mediación  
 DCF Función de comunicaciones de datos  
 NEF Bloque de función de elemento de red  
 MCF Función de comunicación de mensajes

FIGURA 6/M.3010  
**DCF implícita y explícita**

La información de gestión es considerada desde dos puntos de vista:

a) *Modelo de información de gestión*

El modelo de información de gestión representa una abstracción de los aspectos de gestión de los recursos de red y de las actividades de gestión de soportes relacionadas. Este modelo determina el alcance de la información que es posible intercambiar de manera normalizada. Esta actividad de soporte del modelo de información tiene lugar a nivel de aplicación, e involucra una variedad de funciones de aplicación de gestión, por ejemplo almacenamiento, recuperación (o consulta) y procesamiento de información. Las funciones involucradas a este nivel reciben el nombre de bloques de función de la RGT.

b) *Intercambio de información de gestión*

El intercambio de información de gestión implica a las DCF, por ejemplo en el caso de una red de comunicación, y a las MCF, que permiten conectar distintos componentes físicos a la red de telecomunicaciones en una interfaz dada. Este nivel de actividad involucra solamente mecanismos de comunicación tales como las pilas de protocolo.

### 3.1 *Planteamiento orientado al objeto*

A fin de poder dar una definición efectiva de recursos gestionados, la metodología de la RGT hace uso de los principios de gestión de sistemas OSI, y está basada en un paradigma orientado al objeto. Se expone a continuación una breve descripción del concepto de objeto.

Los sistemas de gestión intercambian información modelada en términos de objetos gestionados. Los objetos gestionados son visiones conceptuales de los recursos sometidos a gestión o de los recursos que podrían existir para soportar ciertas funciones de gestión (por ejemplo, reenvío de eventos o inclusión en fichero registro de eventos).

Así, un objeto gestionado constituye la abstracción de un recurso que representa sus propiedades desde el punto de vista (y para los fines de) la gestión.

Un objeto gestionado puede representar también una relación entre recursos, o una combinación de recursos (por ejemplo, una red).

Hay que señalar que los principios orientados al objeto se aplican al modelado de información, es decir, a las interfaces en las que interactúan sistemas de gestión comunicantes, y que no constriñen la realización interna del sistema de gestión de telecomunicaciones.

Consideraciones adicionales:

- No existe necesariamente una correspondencia uno a uno entre objetos gestionados y recursos reales (que podrían ser físicos o lógicos).
- Un recurso puede estar representado por uno o más objetos. Cuando un recurso está representado por una multiplicidad de objetos gestionados, cada objeto proporciona una visión abstracta distinta del recurso.
- Pueden existir objetos gestionados que representen recursos lógicos de la RGT y no, en cambio, recursos de la red de telecomunicaciones. Estos últimos son descritos como objetos de soporte en la figura 7/M.3010.
- Si un recurso no está representado por un objeto gestionado, no puede ser gestionado a través de la interfaz de gestión. En otras palabras, no es visible desde el sistema de gestión.
- Un objeto gestionado puede proporcionar una visión abstracta de recursos representados por otros objetos gestionados.
- Los objetos gestionados pueden ser integrados; es decir, un objeto gestionado puede representar recursos más amplios que contengan recursos modelados a su vez como subentidades del objeto más amplio.

Los conceptos que acaban de ser definidos están representados en la figura 7/M.3010.

Un objeto gestionado está definido mediante:

- los atributos visibles en su frontera (contorno);
- las operaciones de gestión que se le pueden aplicar;
- el comportamiento exhibido por él en respuesta a operaciones de gestión, o como reacción a otros tipos de estímulo. Estos últimos pueden ser de tipo interno (por ejemplo, paso por un umbral) o externo (por ejemplo, interacción con otros objetos);
- las notificaciones emitidas por él.

La utilización de la metodología definida en la Recomendación M.3020 [12] ha dado lugar a la identificación de un modelo genérico de información de red compuesto de un conjunto de objetos gestionados conforme a la definición de la Recomendación M.3100 [15]. Este modelo engloba la totalidad de la RGT y es aplicable en general a todas las redes. Se requerirán, no obstante extensiones adicionales con objeto de incorporar los pormenores de diferentes tipos de equipo de red gestionada que transportará la RGT.

### 3.2 *Gestor/agente*

La gestión de un entorno de telecomunicaciones es una aplicación de procesamiento de información. Dado que el entorno sujeto a gestión es distribuido, la gestión de red es una aplicación distribuida. Ello implica el intercambio de información de gestión entre procesos de gestión a fin de supervisar y controlar los diversos recursos de interfuncionamiento de red físicos y lógicos (recursos de conmutación y transmisión).

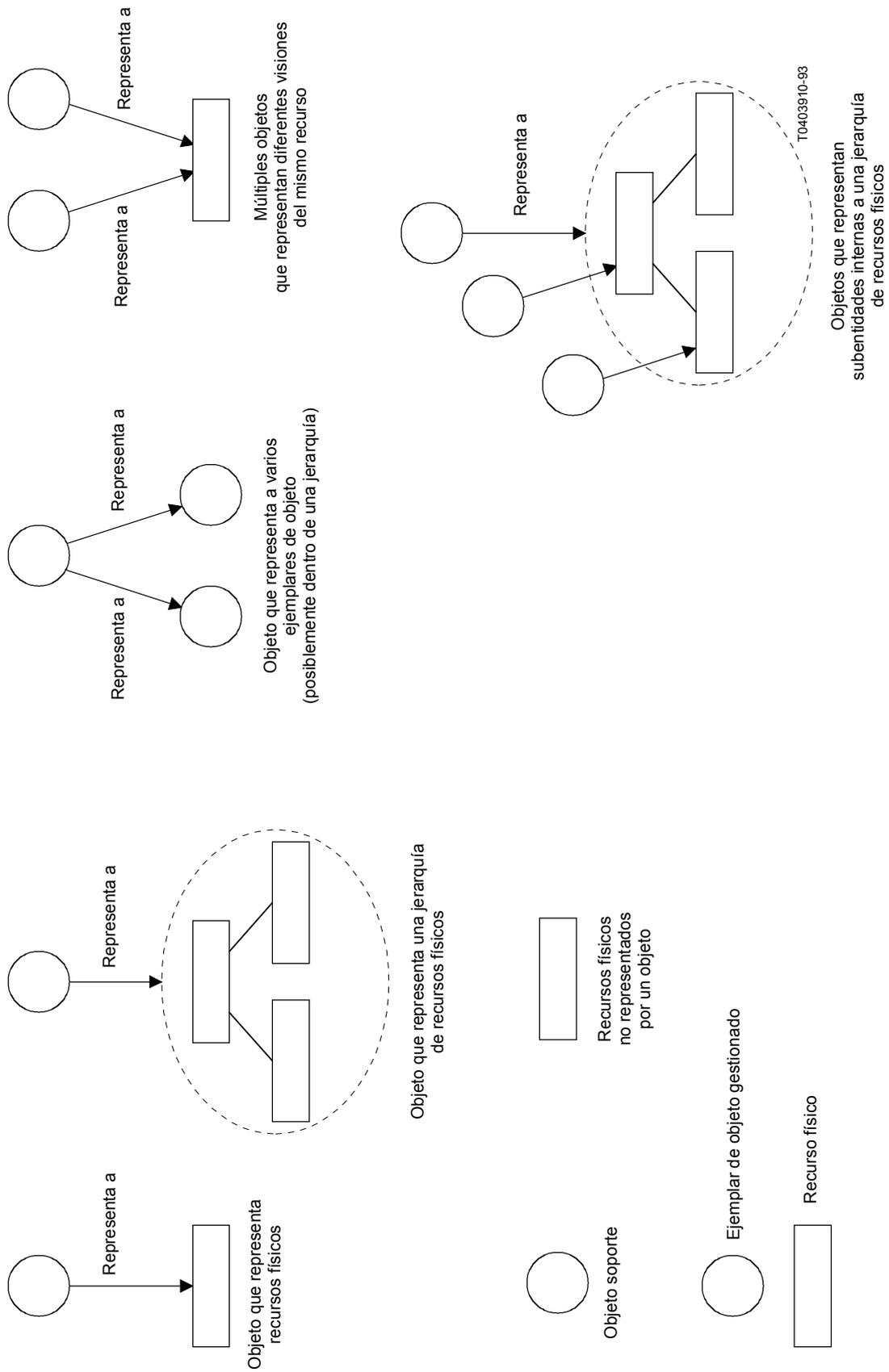


FIGURA 7/M.3010 Ilustración de objetos gestionados y recursos físicos

Para una asociación de gestión específica, los procesos de gestión adoptarán uno de los dos cometidos posibles. Queda en estudio la eventualidad de adoptar ambos cometidos durante una sola asociación. La descripción del concepto de gestor/agente aquí indicada tiene por objeto reflejar las definiciones de la Recomendación X.701 [3].

- Cometido de gestor: parte de la aplicación distribuida que emite directivas de operación de gestión y recibe notificaciones.
- Cometido de agente: parte de los procesos de aplicación que gestiona los objetos gestionados asociados. El cometido de agente será el de responder a las directrices expedidas por un gestor. Asimismo, reflejará hacia el gestor una visión de estos objetos y emitirá notificaciones que reflejen el comportamiento de dichos objetos.

Un gestor es la parte de la aplicación distribuida que ha asumido el cometido de gestor para determinado intercambio de información. Análogamente, un agente es la parte que ha asumido el cometido de agente.

### 3.2.1 Relaciones entre gestor, agente y objetos

Los cometidos gestor/agente son asignados a procesos de gestión dentro de un contexto de comunicaciones dado (por ejemplo, como parte de una asociación).

En la figura 8/M.3010 se representa la interacción entre gestor, agente y objetos.

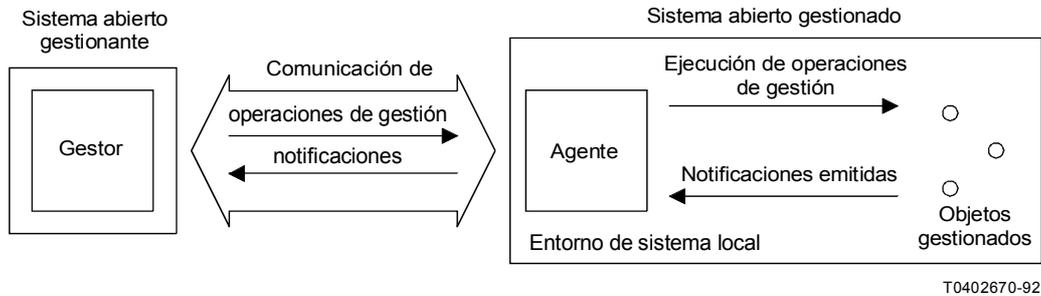


FIGURA 8/M.3010

**Interacción entre gestor, agente y objetos**

Hay que señalar que normalmente existirá entre gestores y agentes una relación «muchos a muchos» en el sentido de que:

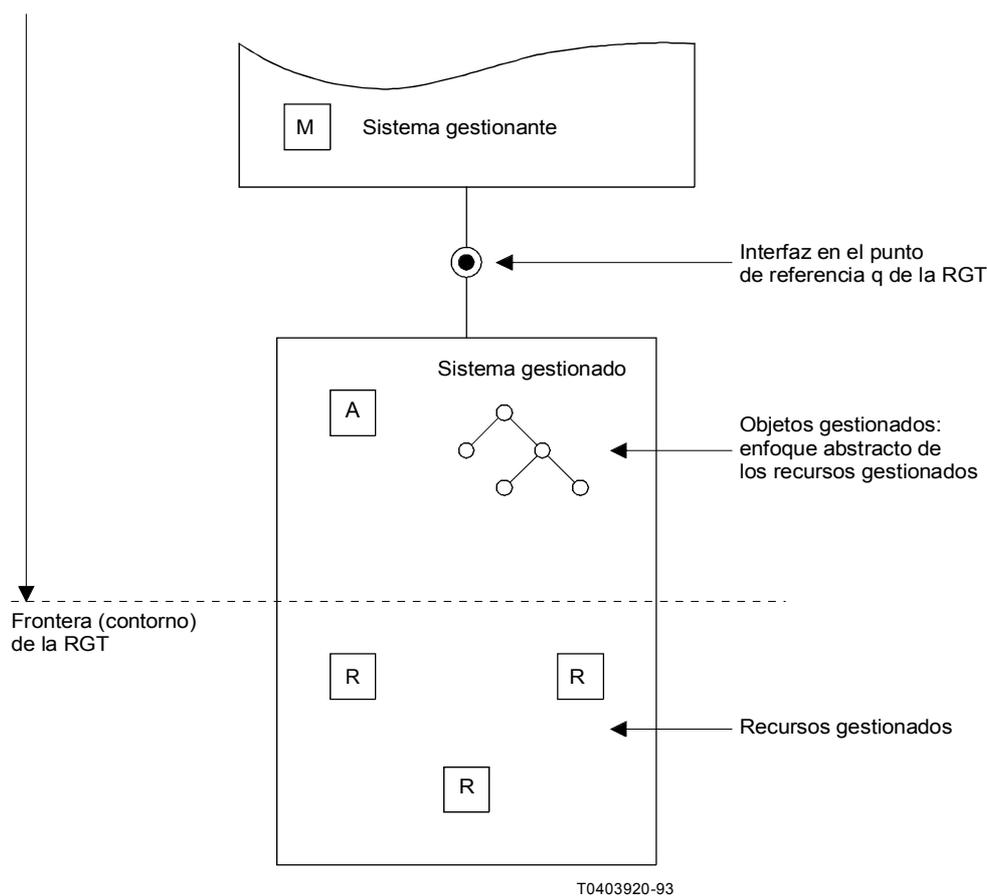
- Un gestor puede estar involucrado en un intercambio de información con varios agentes. En tal caso, contendrá varios roles gestor interactuantes con sus cometidos de agente asociados. En este escenario puede haber la expedición de sincronización de directrices. Este tema de la sincronización queda en estudio (véase apéndice IV).
- Puede ocurrir que un agente esté involucrado en un intercambio de información con varios gestores. En tal caso, contendrá varios cometidos de agente interactuantes con sus cometidos de gestor asociados. En este escenario será posible la expedición de directrices concurrentes. Las peticiones concurrentes recibidas por un agente constituyen un tema que queda en estudio.

Un agente podrá denegar una directrices de un gestor por diversas razones (por ejemplo, seguridad, o coherencia del modelo de información). Por consiguiente, un gestor tendrá que estar preparado para manejar respuestas negativas procedentes de un agente.

En el § 3.5 se recoge cierto número de conceptos adicionales referentes a las relaciones entre gestor, agentes y objetos.

Todos los intercambios de gestión entre gestor y agente están expresados en términos de un conjunto coherente de operaciones de gestión (invocadas a través de un cometido de gestor) y de notificaciones (filtradas y emitidas por el cometido de agente). Todas estas operaciones son realizadas con arreglo a las Recomendaciones X.710 [19] y X.711 [4] sobre servicios comunes de información de gestión comunes (CMIS, *common management information service*) y protocolo común de información de gestión (CMIP, *common management information protocol*). La forma en que los agentes interactúan con los recursos es de incumbencia local y no está sujeta a normalización.

En la figura 9/M.3010 se representa un ejemplo de relaciones entre objetos y recursos gestionados para el caso de un elemento de red (NE).



T0403920-93

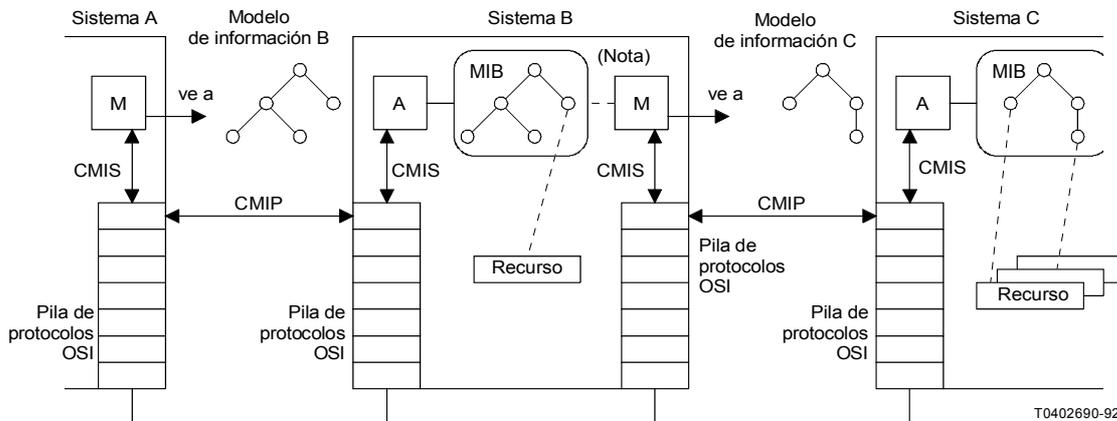
- A Agente
- M Gestor (*manager*)
- R Recursos
- O Objeto gestionado

FIGURA 9/M.3010  
**Relación entre objetos y recursos gestionados para el caso de un elemento de red**

### 3.2.2 Interfuncionamiento entre bloques de función de la RGT

Los bloques de función de la RGT utilizan la relación gestor/agente descrita anteriormente para la consecución de actividades de gestión. gestor y agente son parte de las funciones de aplicación de gestión y, por lo tanto, parte de la RGT. En la figura 10/M.3010, el sistema A gestiona el sistema B, que a su vez gestiona al sistema C (sistemas en cascada). El sistema A interactúa con el sistema B mediante referencia al modelo de información soportado por el sistema B en su interfaz con el sistema A. En la misma situación se encuentra el sistema B con respecto al sistema C.

En el entorno en cascada, el sistema B proporciona (presenta) el modelo de información B al sistema A. Para ello, utiliza información procedente del modelo de información C. El sistema B procesa las operaciones con origen en el sistema A recayentes sobre objetos del modelo de información de gestión de B. Esto puede implicar otras operaciones en el modelo de información C. El sistema B procesa las notificaciones procedentes del sistema C, lo que podría implicar ulteriores notificaciones al sistema A. En el sistema B, la relación entre gestor, agente y MIB no está sujeta a normalización, y es un tema del ámbito de la realización.



- CMIP Protocolo común de información de gestión (*common management information protocol*)
- CMIS Sistema común de información de gestión (*common management information system*)
- MIB Base de información de gestión (*management information base*)
- M Gestor (*manager*)
- A Agente

Nota – La interacción entre un gestor y una MIB, entre sistemas abiertos, es efectuada vía la función de agente. No obstante, dentro de un sistema esta interacción no está sujeta a normalización.

FIGURA 10/M.3010

#### Ejemplo de sistemas comunicantes de la RGT

Un sistema de la RGT podrá desempeñar el cometido de agente con respecto a numerosos sistemas, presentando otros tantos modelos de información diferentes. Un sistema de la RGT podrá desempeñar también el cometido de gestor con respecto a muchos sistemas, «viendo» una misma diversidad de modelos de información.

### 3.3 Conocimiento de gestión compartido (SMK, *shared management knowledge*)

A fin de interfuncionar, los sistemas de gestión comunicantes deberán compartir una visión o entendimiento común de al menos la información siguiente:

- capacidades de protocolo soportadas;
- funciones de gestión soportadas;

- clases de objeto gestionado soportadas;
- ejemplares de objeto gestionado disponibles;
- capacidades autorizadas;
- relaciones de contenedora entre objetos (ligazones de nombres).

Todas estas informaciones constituyen lo que se define como conocimiento de gestión compartido (Recomendación X.701 [3]).

Cuando dos bloques de función intercambian información de gestión, es necesario que entiendan el SMK utilizado en el contexto de dicho intercambio. Para establecer este entendimiento común dentro de cada entidad podría requerirse alguna forma de negociación del contexto (véase el § 3.4).

En la figura 11/M.3010 se muestra que la información compartida está relacionada con el par de entidades comunicantes. Según esta representación, el SMK entre la función 1 (sistema A) y la función 2 (sistema B) no es el mismo que entre la función 2 (sistema B) y la función 3 (sistema C). Ello no excluye cierto número de cosas comunes, en particular a nivel del sistema B.

En la figura 12/M.3010 se muestra que el concepto de SMK puede existir independientemente de la existencia de facto de interfaces, es decir, de la implementación física. Este es especialmente el caso de la gestión jerárquica, en que subsiste un planteamiento de capas (estratificado) lógico (véase el § 3.6).

### 3.4 *Negociación de contexto*

El proceso que se produce entre un par de interfaces de gestión para el intercambio y entendimiento de SMK se denomina negociación de contexto.

Según cuales sean los requisitos de aplicación de gestión, política, etc., las interfaces de gestión podrán requerir diferentes tipos de negociación de contexto. Cabe clasificar éstos en procesos de negociación estáticos o dinámicos. Véase, para mayor información, el apéndice IV.

### 3.5 *Dominios*

Los requisitos organizativos para gestionar una colección de objetos gestionados incluyen:

- particionar el entorno de gestión para un cierto número de áreas funcionales, como la seguridad, contabilidad, gestión de fallos, etc.; o bien particionar el entorno de gestión para cada finalidad de gestión, por ejemplo con arreglo a estructuras geográficas, tecnológicas, de política u organizativas;
- asignar temporalmente, y posiblemente modificar, los cometidos gestor y de agente para cada una de esas finalidades dentro de cada colección de objetos gestionados;
- ejercer formas de control (por ejemplo, política de seguridad) de una manera coherente.

Los objetos gestionados pueden estar organizados en conjuntos para satisfacer los requisitos precedentes. Un conjunto de objetos gestionados, con su gestor, constituye un dominio de gestión, como se muestra en la figura 13/M.3010.

Entre los de gestión pueden existir los siguientes tipos de relación:

- dominios de gestión disjuntos;
- dominios de gestión interactuantes;
- dominios de gestión contenidos;
- dominios de gestión solapantes.

Existirán dominios de gestión solapantes cuando uno o varios objetos pertenezcan simultáneamente a varios dominios (véase la figura 14/M.3010). En tal caso, existirán cierto número de rúbricas (por ejemplo, propiedad, concurrencia, control de acceso) que requerirán ulterior estudio. Con respecto a esas rúbricas, véase también el § 3.2.

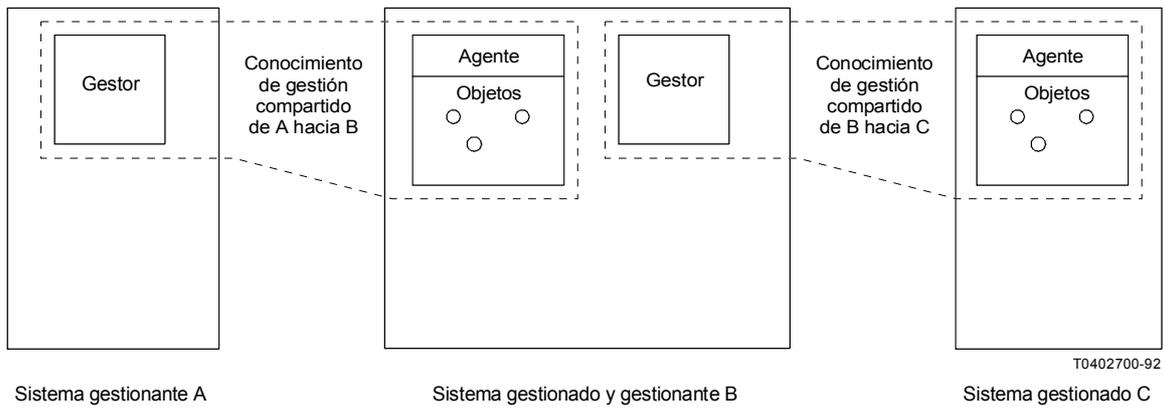


FIGURA 11/M.3010  
**Conocimiento de gestión compartido entre sistemas**

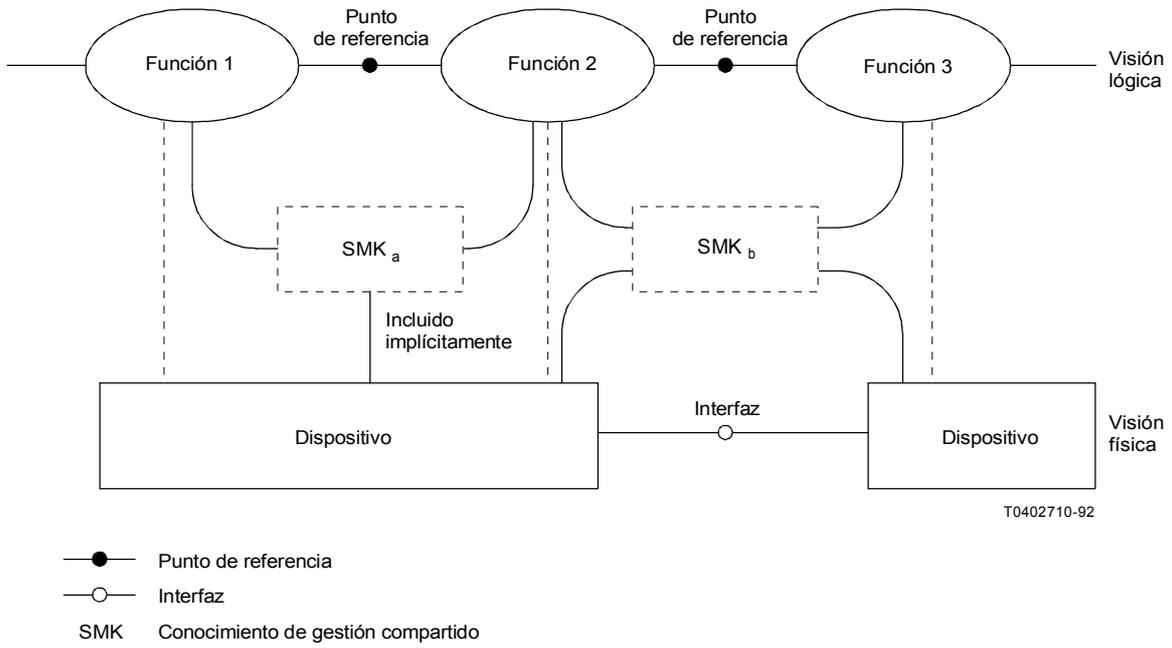


FIGURA 12/M.3010  
**Independencia de los SMK de la realización física**

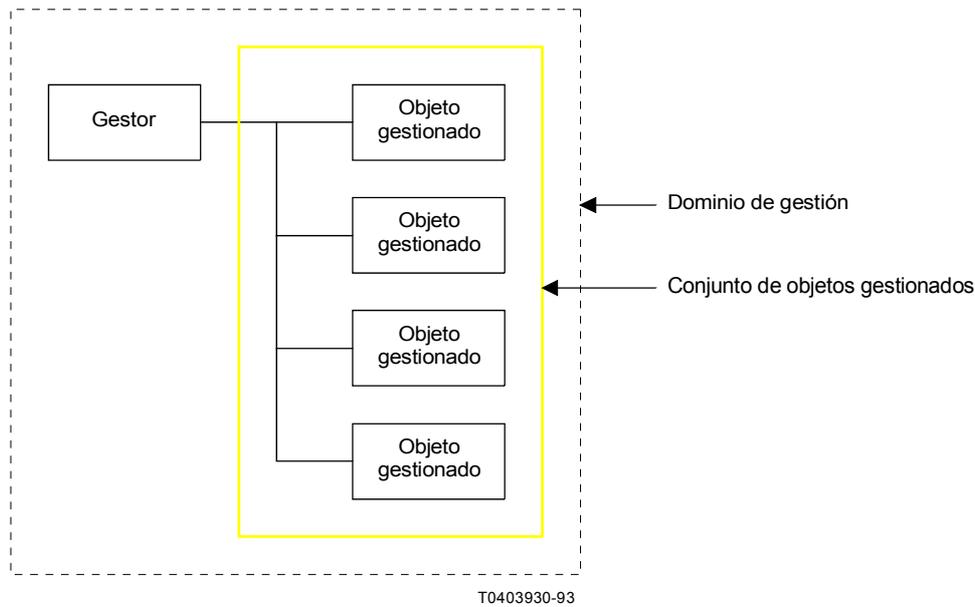


FIGURA 13/M.3010

**Ejemplos de conjuntos de objetos gestionados en un dominio de gestión**

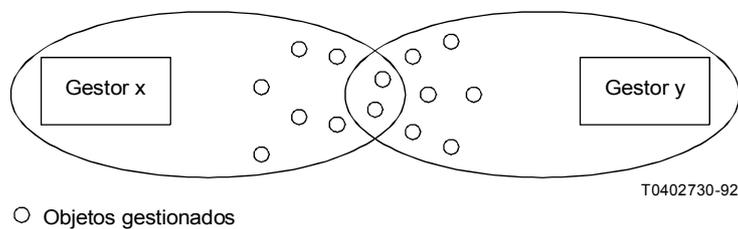


FIGURA 14/M.3010

**Dominios de gestión solapantes**

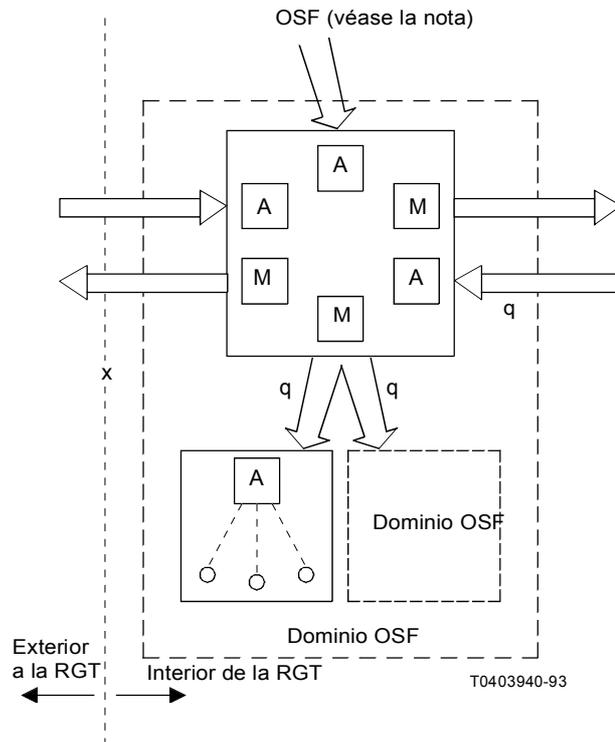
3.6 *Arquitectura lógica por capas (LLA, logical layered architecture)*

La LLA es un concepto de desarrollo basado en principios jerárquicos, con arreglo al cual cabe conceptuar la arquitectura como basada en una serie de capas. El alcance de cada capa es más amplio que el de la capa inferior a ella. En general, cabe esperar que las capas superiores sean más genéricas en funcionalidad, mientras que las capas inferiores serán más específicas.

La LLA implica el agrupamiento de la funcionalidad de gestión en capas. Sólo tras haber definido un ejemplar de LLA específico podrán las funciones o grupos de funciones devenir procesos, y los puntos de referencia entre estos procesos convertirse en interfaces.

La LLA utiliza un planteamiento recurrente para descomponer una actividad de gestión determinada en una serie de dominios funcionales anidados (jerarquizados). Cada dominio funcional forma un dominio de gestión bajo el control de una función de sistemas de operaciones (OSF), por lo que cada dominio recibe el nombre de dominio OSF. Un dominio puede contener otros dominios OSF a fin de poder introducir ulteriores capas y/o podrá representar recursos (lógicos o físicos) como objetos gestionados (MO) dentro de ese dominio.

En la figura 15/M.3010 se expone la arquitectura lógica por capas. Dada su naturaleza recurrente, sólo es necesario representar los pormenores de uno de los dominios. Los puntos de referencia representados no tienen por qué estar presentes en cada una de las realizaciones de dominio.



Nota – Cuando el dominio OSF está en el tope de la arquitectura por capas, no habrá una OSF superior.

FIGURA 15/M.3010

**Arquitectura lógica por capas (con representación de la autoridad de control)**

Todas las interacciones internas a un dominio tienen lugar en puntos de referencia q genéricos. No obstante, dependiendo de la estrategia comercial aplicable a dicha interacción, en un punto de referencia q o x pueden tener lugar interacciones entre dominios pares, es decir, a través de una frontera de dominio OSF. En la prestación de servicios de red, es habitual que la gestión atraviese las fronteras de una Administración, por lo que se prevé la posibilidad de interacciones entre redes de gestión de las telecomunicaciones. Por razones de seguridad, estas consideraciones están restringidas al punto de referencia x.

La flexibilidad de la arquitectura por capas, junto con los puntos de referencia q genéricos da a la LLA la aptitud para ser utilizada como base para numerosos tipos de arquitectura distintos. En todos los casos, el alcance del modelo en cada dominio dicta la estructuración por capas y las interacciones requeridas entre dominios requeridas.

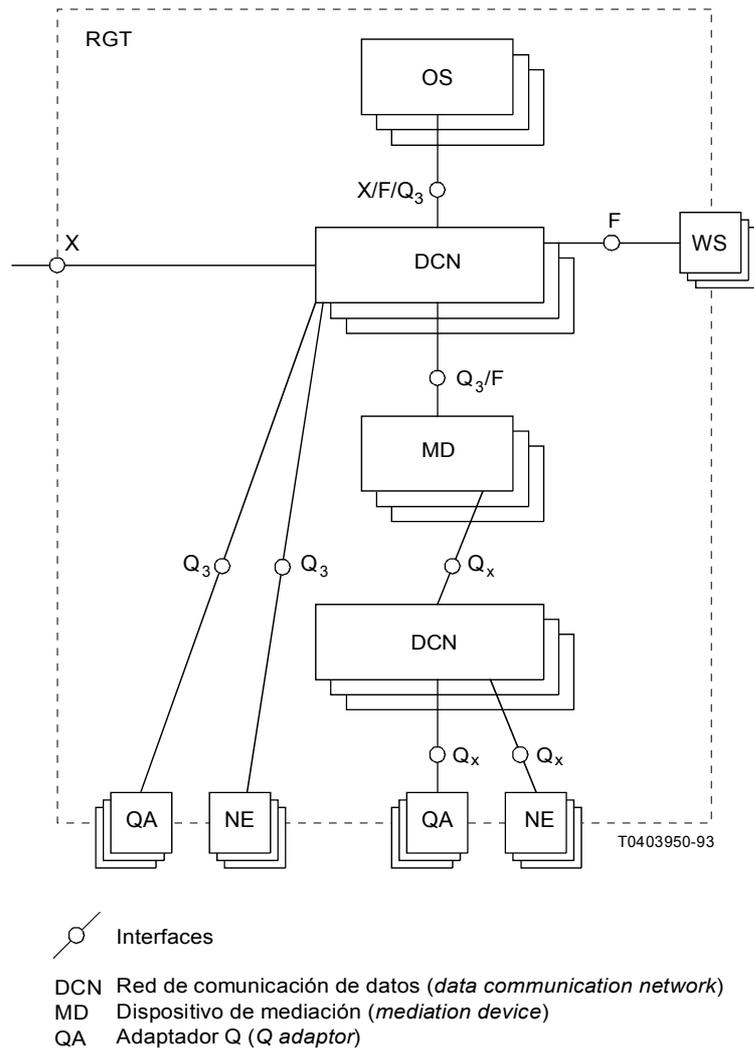
En el apéndice V puede obtenerse más información sobre el concepto de estructuración en capas y sobre la LLA.

3.7 Denominación y direccionamiento en la RGT

Para la introducción con éxito de una RGT (dentro de un entorno OSI) en una Administración, es esencial un plan lógico e integrado de denominación y direccionamiento, a fin de identificar y ubicar los diversos objetos de comunicaciones internos a una RGT. A fin de ubicar sistemas de la RGT y de identificar diversas entidades internas a cada sistema, se requieren métodos de denominación y direccionamiento inambiguos. En el apéndice I se expone una panorámica más detallada de dicho tema.

4 Arquitectura física de la RGT

En la figura 16/M.3010 se ha representado un ejemplo de arquitectura física simplificada para la RGT. Este ejemplo puede servir para ayudar a comprender el concepto de bloque constitutivo de la RGT descrito más adelante.



Nota 1 – Para este ejemplo simplificado, se considerará que los bloques constitutivos contienen sólo sus funciones obligatorias (véase el cuadro 4/M.3010).

Nota 2 – Las interfaces situadas a ambos lados de la DCN constituyen de hecho una sola interfaz entre sistemas finales para las capas 4 y superiores. Para las capas 1 a 3, representan las interfaces física, de enlace y de red entre un sistema final y la DCN.

FIGURA 16/M.3010

Ejemplo de arquitectura física simplificada para una RGT

#### 4.1 Bloques constitutivos de la RGT

La realización de funciones de la RGT puede tener lugar en muy diversas configuraciones físicas. En el cuadro 4/M.3010 se muestra la relación entre los bloques funcionales y los equipos físicos. A continuación, se exponen las definiciones a tener en cuenta en los planes de realización.

CUADRO 4/M.3010

**Relación entre nombres de bloque constitutivo de la RGT  
y bloques de función de la RGT (Notas 1 y 2)**

(Notas 2 y 3)	NEF	MF	QAF	OSF	WSF
NE	M	O	O	O	O (Nota 3)
MD		M	O	O	O
QA			M		
OS		O	O	M	O
WS					M

M Obligatorio (*mandatory*)

O Opcional (*optional*)

*Nota 1* – En este cuadro, en que más de un nombre es posible, la elección del nombre del bloque edificante viene determinada por el uso predominante del bloque

*Nota 2* – Los bloques constitutivos de la RGT podrán contener funcionalidad adicional que permita su gestionamiento.

*Nota 3* – Para que la WSF esté presente, deberán estar presentes también o la MF o la OSF.

##### 4.1.1 Sistema de operaciones (OS, *operations system*)

Sistema que ejecuta las funciones de sistemas de operaciones. El sistema de operaciones podrá proporcionar opcionalmente las funciones de mediación, de adaptador Q y de estación de trabajo.

##### 4.1.2 Dispositivo de mediación (MD, *mediation device*)

Dispositivo que ejecuta las funciones de mediación. El dispositivo de mediación podrá proporcionar también opcionalmente las funciones de sistemas de operaciones, de adaptador Q y de estación de trabajo.

Los dispositivos de mediación pueden ser realizados como jerarquías de dispositivos en cascada.

##### 4.1.3 Adaptador Q (QA, *Q adaptor*)

Dispositivo que conecta elementos de red o sistemas de operaciones dotados de interfaces no compatibles con la RGT (puntos de referencia m) con interfaces Q<sub>x</sub> o Q<sub>3</sub>.

##### 4.1.4 Red de comunicación de datos (DCN, *data communication network*)

Red de comunicación interna a una RGT que soporta la función de comunicaciones de datos. La red de comunicación de datos representa una realización de las capas 1 a 3 de la interconexión de sistemas abiertos, que incluye todas las normas del CCITT o de la ISO pertinentes correspondientes a las capas 1 a 3. La red de comunicación de datos no proporciona funcionalidad alguna en las capas 4 a 7.

La red de comunicación de datos podrá constar de cierto número de subredes individuales de tipos distintos, interconectadas entre sí. Así, por ejemplo, la red de comunicación de datos podrá contar con una subred de base que proporcione conectividad a todo lo ancho de la RGT entre diversas subredes que proporcionen acceso local a la red de comunicación de datos. Estos diversos tipos de subredes podrán incluir subredes de tecnología específica, como el canal de comunicación de datos de la jerarquía digital síncrona y otras redes intracentrales genéricas.

#### 4.1.5 Elemento de red (NE, *network element*)

Elemento constituido por equipos de telecomunicación (o grupos/partes de equipos de telecomunicación) y equipos de soporte, así como cualquier ítem o grupos de ítems que se considere pertenecen al entorno de telecomunicaciones que ejecuta funciones de elemento de red. El elemento de red podrá contener opcionalmente cualquiera de los restantes bloques de función de la RGT, con arreglo a sus requisitos de realización. El elemento de red cuenta con una o más interfaces de tipo Q normalizadas, y opcionalmente podrá contar con interfaces F. Como excepción, el elemento de red podrá contar con una interfaz X cuando un elemento de red contenga funcionalidad de función de sistemas de operaciones.

Los equipos semejantes al elemento de red que no posean una interfaz normalizada de la RGT accederán a la RGT a través de una función de adaptador Q, que proporcionará la funcionalidad necesaria para la conversión de una interfaz no normalizada de gestión y una normalizada.

#### 4.1.6 Estación de trabajo (WS, *workstation*)

Sistema que ejecuta funciones de estación de trabajo. Las funciones de la estación de trabajo traducen información situada en el punto de referencia f a un formato visualizable situado en el punto de referencia g, y viceversa.

Si el equipo incorpora otra funcionalidad de la RGT además de la función de estación de trabajo, recibirá uno de los restantes nombres del cuadro 4/M.3010.

#### 4.1.7 Relación entre nombres de bloques constitutivos de la RGT y bloques de función de la RGT

En el cuadro 4/M.3010 se dan los nombres de los bloques constitutivos de la RGT atendiendo al conjunto de bloques de función que cada uno de ellos está autorizado a contener. Para cada bloque constitutivo existe un bloque de función característico del mismo y contenido en él con carácter obligatorio. Existe también una gama de otras funciones cuya contención en los bloques constitutivos es opcional. En el cuadro no se restringe la gama de posibles realizaciones, sino que se han definido las identificadas en esta Recomendación.

#### 4.2 Concepto de interfaz interoperable

A fin de que dos o más bloques constitutivos de la RGT intercambien información de gestión, deberán estar conectados por un trayecto de comunicaciones, y cada elemento deberá soportar la misma interfaz sobre dicho trayecto de comunicaciones. Será útil valerse del concepto de interfaz interoperable a fin de simplificar los problemas de comunicaciones que puede plantear una red multivendedores y multicapacidades.

La interfaz interoperable define la sucesión de protocolos y los mensajes transportados por el protocolo. Las interfaces interoperables, orientadas a la transacción, están basadas en una visión orientada al objeto de la comunicación, por lo que todos los mensajes transportados se refieren a manipulaciones de objetos. Este tipo de interfaz está constituido por el conjunto formalmente definido de protocolos, procedimientos, formatos de mensaje y semántica utilizados para las comunicaciones de gestión.

El componente mensaje de la interfaz interoperable proporciona un mecanismo generalizado para la gestión de objetos definidos para el modelo de información. Como parte de la definición de cada objeto, existe una lista de tipos de operaciones de gestión válidas para dicho objeto. Además de esto, hay mensajes genéricos que son utilizados de modo idéntico para muy diversas clases de objetos gestionados.

En esta arquitectura, lo que distingue ante todo una interfaz de otra es el alcance de la actividad de gestión que la comunicación en la interfaz deberá soportar. Este entendimiento común del alcance de la operación se llama conocimiento de gestión compartido. El conocimiento de gestión compartido incluye el entendimiento del modelo de información de la red gestionada (clases de objeto soportadas, funciones soportadas, etc.), de los objetos de soporte de gestión, de las opciones, del contexto de aplicación soportado, etc. El conocimiento de gestión compartido asegura que cada extremo de la interfaz entienda el significado exacto de un mensaje enviado por el otro extremo.

### 4.3 *Interfaces normalizadas de la RGT*

En la figura 16/M.3010 se muestra la interconexión de los diversos bloques constitutivos de la RGT mediante un conjunto de interfaces interoperables normalizadas. Las interconexiones permisibles de estas interfaces normalizadas dentro de una RGT dada podrán ser controladas mediante las interfaces proporcionadas en la práctica y/o mediante restricciones de seguridad y encaminamiento proporcionadas en el interior de las diversas entidades de los bloques constitutivos (por ejemplo, contraseñas, actividades de conexión, asignaciones de encaminamiento en la red de comunicación de datos, etc.).

Las interfaces normalizadas de la RGT son definidas en correspondencia con los puntos de referencia, y son aplicadas en dichos puntos de referencia cuando se requieren conexiones físicas externas a ellos. Véase la figura 11/M.3010.

#### 4.3.1 *Interfaz Q*

La interfaz Q es aplicada en puntos de referencia q.

Para proporcionar flexibilidad en la realización, la clase de interfaces Q estará constituida de las subclases siguientes:

- interfaz  $Q_x$  aplicada en el punto de referencia  $q_x$ ;
- interfaz  $Q_3$  aplicada en el punto de referencia  $q_3$ .

El punto de referencia  $q_x$  representa los requisitos obtenidos de la interacción entre MF-MAF y otras MAF aplicables. La diferencia entre estos requisitos y los representados por un punto de referencia  $q_3$  quedará clarificada mediante el uso de funciones de gestión RGT (conforme a la definición de la Recomendación M.3400 [14]) y de determinadas características de interfaz. Las interfaces  $Q_3$  y  $Q_x$  se distinguen principalmente por la información que transportan. La interfaz  $Q_x$  está caracterizada por la porción del modelo de información compartida entre el MD y los NE que ella mismo soporta. La interfaz  $Q_3$  está caracterizada por la porción del modelo de información compartida entre el OS y los elementos RGT con los que asegura la interfaz directamente. Los modelos de información correspondientes a ambos tipos de interfaces pueden ser potencialmente los mismos, pero lo normal sería que cuanto menos funcionalidad soporte el protocolo menos genérico sea el modelo de información. Por consiguiente, la MF es necesaria para proporcionar conversión entre los modelos de información.

#### 4.3.2 *Interfaz F*

La interfaz F es aplicada en puntos de referencia f. En esta Recomendación han sido incluidos las interfaces F que conectan estaciones de trabajo con la OSF o con la MF mediante una red de comunicación de datos. No serán tratadas, en cambio, las conexiones de realización específica entre entidades semejantes a WS y OS o NE.

#### 4.3.3 *Interfaz X*

La interfaz X es aplicada en el punto de referencia x. Será utilizada para interconectar dos RGT, o para interconectar una RGT con otra red de gestión que dé cabida a una interfaz semejante a una de RGT. Por esa razón, este interfaz podrá requerir una seguridad superior a la requerida por una interfaz Q. Será pues necesario, en el momento del acuerdo entre asociaciones, abordar aspectos de seguridad, por ejemplo contraseñas y capacidades de acceso. En el § 6 de la Recomendación M.3400 [14] puede obtenerse ulterior información sobre los tipos de funcionalidad que puede utilizar una Administración en relación con la seguridad.

El modelo de información en la interfaz X fijará los límites del acceso disponible desde fuera de la RGT. El conjunto de capacidades puestas a disposición en la interfaz X con fines de acceso a la RGT será denominado acceso RGT.

Podrían ser necesarios requisitos de protocolo adicionales a fin de introducir el nivel de seguridad, de no repudio, etc. requerido.

#### 4.3.4 *Relación entre interfaces de la RGT y bloques constitutivos de la RGT*

En el cuadro 5/M.3010 se definen las posibles interfaces que cada bloque constitutivo de la RGT puede soportar. Dicho cuadro está basado en los bloques de función asociados en el cuadro 4/M.3010 a cada bloque constitutivo, y asimismo en los puntos de referencia entre bloques de función, definidos en el cuadro 1/M.3010.

**Relación entre las interfaces de la RGT y los bloques constitutivos de la RGT**

	Q <sub>x</sub>	Q <sub>3</sub>	X	F
NE	(Nota 1)			
	O	O	O	O
OS	(Nota 1)			
	O	O	O	O
MD	(Nota 1)			
	O	O	O	O
QA	(Nota 1)			
	O	O	O	O
WS				(Nota 2) M

M Obligatorio

O Opcional

*Nota 1* – Deberá estar presente al menos una de las interfaces incluidas en la casilla.

*Nota 2* – Esta relación obligatoria es sólo aplicable a estaciones de trabajo como las definidas en el § 5.7.

#### 4.4 Familias de protocolos de la RGT

Para cada una de las interfaces de la RGT existe una familia de sucesiones de protocolos; Q<sub>3</sub>, Q<sub>x</sub>, X y F. La elección del protocolo dependerá de los requisitos de realización de la configuración física.

La capa de aplicación (capa 7) de cada una de esas familias es común a todas, y constituye la base para asegurar la interoperabilidad. Alguna funcionalidad de capa 7 podría no ser requerida en todos los casos (por ejemplo, transferencia de ficheros). En ciertas interfaces, algunas de las demás capas, o todas ellas, podrían tener una funcionalidad reducida.

El requisito de las capas inferiores consiste en soportar las capas superiores. Han sido identificados varios tipos de red adecuados para el transporte de mensajes de la RGT de los tipos indicados en la Recomendación Q.961 [5]. Sería posible utilizar cualquier conjunto mixto de redes, siempre y cuando se dispusiese de interfuncionamiento adecuado.

Para equipos de red que no tienen interfaz interoperable es necesario convertir los protocolos y mensajes a un formato de interfaz interoperable. Esta conversión es efectuada mediante funciones de comunicación de mensajes más funciones de adaptador Q que puedan residir en adaptadores Q, elementos de red, dispositivos de mediación o sistemas de operaciones.

#### 4.5 Examen de las configuraciones de referencia y físicas

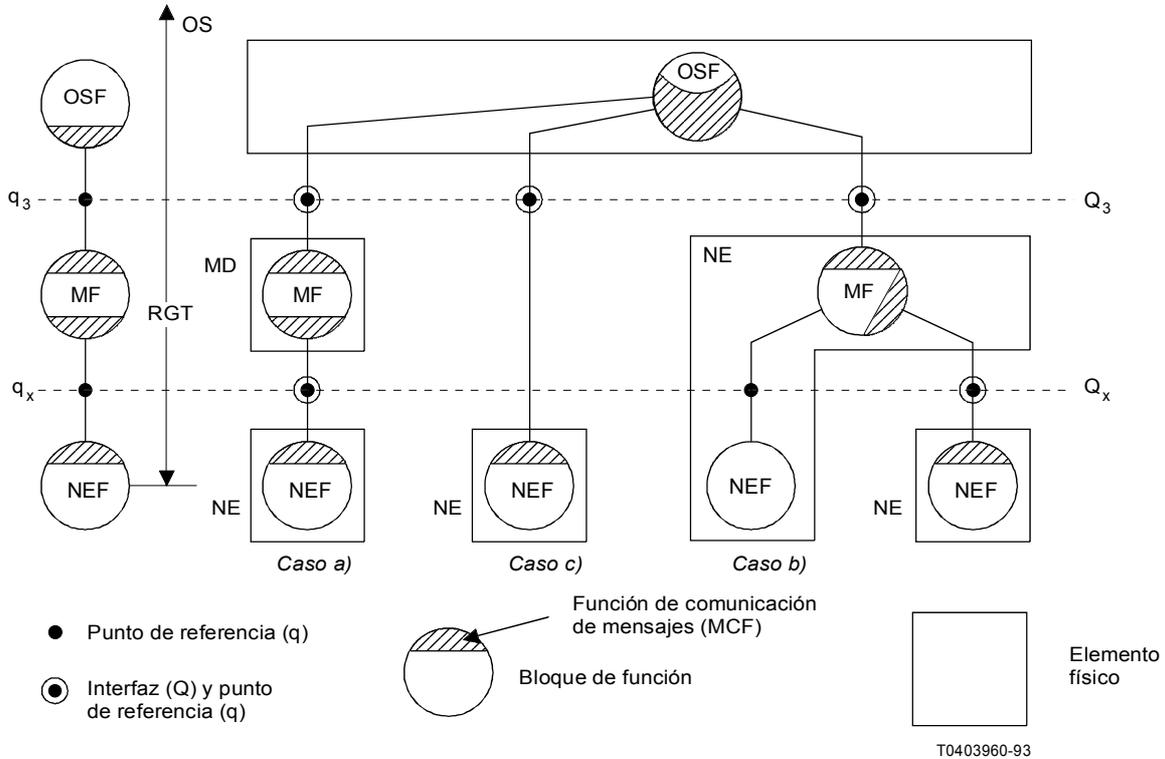
##### 4.5.1 Realización física de la configuración de referencia para la clase q

En la figura 17/M.3010 se muestran algunos ejemplos de la relación que vincula a la configuración física con la configuración de referencia, sin indicar explícitamente las DCF. En ella se ilustran combinaciones de interfaces físicas en los puntos de referencia q<sub>x</sub> y q<sub>3</sub>. Los puntos de referencia en las que aparece una interfaz física, se indican mediante una Q.

En la figura 17/M.3010, caso a), se representa un NE conectado vía una interfaz Q<sub>x</sub> a un MD externo que suministra la MF necesaria para convertir esta interfaz en la interfaz Q<sub>3</sub> requerida por el OS que gestiona el NE.

En la figura 17/M.3010, caso b), se representa un NE con una MF interna interconectado a una OSF vía una interfaz  $Q_3$  (véase también la nota 1 de dicha figura). A este NE está también conectado un NE externo vía un interfaz  $Q_x$ .

En la figura 17/M.3010, caso c), se muestra un NE conectado físicamente a un OS vía una interfaz  $Q_3$ .



*Nota 1* – Cuando en la porción física de la figura se muestra únicamente un punto de referencia, ello quiere decir que el punto es interno a una casilla física. El diseñador tiene libertad para aplicar la realización que desee. No es necesario que este punto esté físicamente presente dentro del equipo.

*Nota 2* – Entre dos casillas adyacentes podrían estar presentes otros equipos necesarios para la conexión de dichas casillas. Estos equipos representan la DCF de la figura 4/M.3010 y efectúan funciones de red OSI, no aparecen en la figura 17/M.3010; por ejemplo, la interfaz  $Q$  conecta habitualmente a la DCN, que proporciona la comunicación de datos al OS.

*Nota 3* – La MCF está asociada sólo a bloques de función que comunican por una interfaz normalizada. Como puede verse en la figura 17/M.3010, la MCF no soporta comunicaciones entre bloques de función dentro de una casilla.

*Nota 4* – En el apéndice III se representan ejemplos adicionales de otras configuraciones físicas.

FIGURA 17/M.3010

**Ejemplo de relación entre la configuración física y la configuración de referencia (con función de comunicaciones de datos implícita)**

4.5.2 *Funciones de comunicación*

4.5.2.1 *Ejemplos de realización de DCN*

La función de comunicación de datos (definida en el § 2) consta de:

- el mecanismo de transmisión y encaminamiento (cometido de red);
- el mecanismo de acceso que permite a la MCF conectarse al mecanismo de transmisión.

En caso de que haya diferentes tecnologías involucradas en la puesta en servicio de la DCN (por ejemplo, cuando funciones basadas en la Recomendación X.25 [6] están interconectadas a funciones basadas en redes de área local (LAN)), la continuidad de la DCN es proporcionada mediante una función denominada relevo de comunicación. Existen diferentes tipos de relevo de comunicación; según cual sea su nivel de intervención en las pilas de protocolo, recibirán el nombre de puentes, encaminadores o relevos de red.

Habitualmente, estos equipos están constituidos por una función de relevo asociada a dos funciones de acceso, tal como se representa en el ejemplo de la figura 18/M.3010.

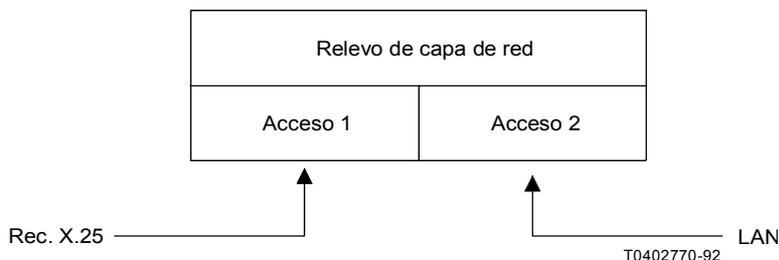


FIGURA 18/M.3010  
**Relevo de comunicación realizado vía dos DCN**

Se necesitan consideraciones adicionales cuando es requerido interfuncionamiento DCN/DCN en capas superiores. Cuando, como sucede en la figura 19/M.3010, es utilizada una pila completa en el lado  $Q_3$  del MD y una pila con función de convergencia en el lado  $Q_x$ , el modelo RGT exige que la conversión de interfuncionamiento de protocolos de DCN a DCN en capas superiores sea efectuada por una MF (es decir, sería por lo general realizada en un MD).

Es posible encontrar ejemplos de estas funciones de relevo e interfuncionamiento en las Recomendaciones de la serie X.200 del CCITT [20] e ISO/IEC 7498 [8]. No están excluidos otros esquemas de interfuncionamiento, que quedan en estudio.

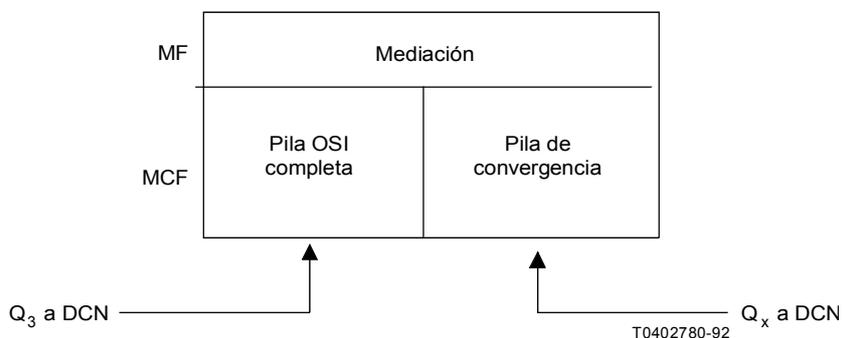
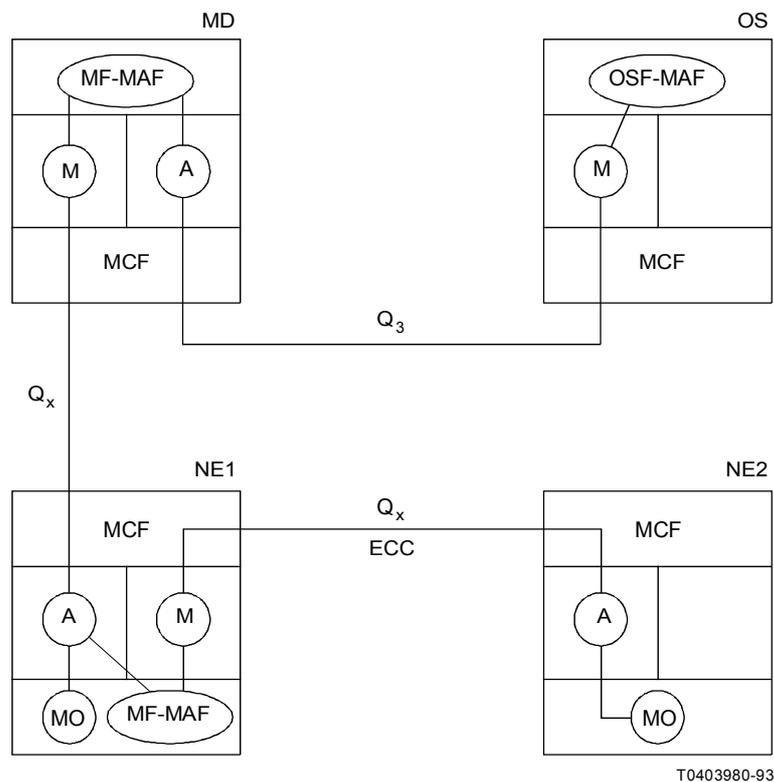


FIGURA 19/M.3010  
**Ejemplo de interfuncionamiento de capa superior**





OSF-MAF	Función de aplicación de gestión de función de sistemas de operaciones	M	Gestor
MF-MAF	Función de aplicación de gestión de función de mediación	OS	Sistema de operaciones
MCF	Función de comunicación de mensajes	MD	Dispositivo de mediación
A	Agente	NE	Elemento de red
		MO	Objeto gestionado
		ECC	Canal de control integrado

FIGURA 21/M.3010

**Ejemplo de gestión en la jerarquía digital síncrona (2)**

**5 Consideraciones arquitecturales detalladas de la RGI**

5.1 *Consideraciones generales*

La arquitectura de la RGT deberá proporcionar un alto grado de flexibilidad a fin de respetar las diversas condiciones topológicas de la propia red y la organización de las Administraciones. Son ejemplos de condiciones topológicas la distribución física de los elementos de red (NE), el número de NE y el volumen de comunicación de los NE. Constituyen ejemplos de organización el grado de centralización del personal y las prácticas administrativas. La arquitectura de la RGT estará constituida de tal forma que los NE operarán de un mismo modo, con independencia de la arquitectura del sistema de operaciones (OS).

5.1.1 *Disponibilidad/fiabilidad de mensajería*

La RGT debería estar diseñada a fin de evitar que un solo fallo imposibilite la transferencia de mensajes esenciales de gestión. Asimismo, debería conllevar medidas que asegurasen que la congestión en la red de comunicación de datos (DCN) no cause el bloqueo o una dilación excesiva de los mensajes de gestión de red destinados a corregir la situación de congestión mediante la restauración de un sistema con fallos.

Como ejemplo de situación de avería aislada, en un NE de importancia crítica (por ejemplo, un conmutador local) es posible proporcionar un canal aparte para actuaciones de emergencia. Cuando ha sido suministrada, la función de actuación de emergencia requiere una capacidad de mantenimiento independiente en aquellos casos en que el OS normal es inoperante o en que el NE se ha degradado hasta tal punto que las funciones de vigilancia normales no pueden operar. Por estas razones, un OS de actuación de emergencia podrá existir diferenciadamente del OS de mantenimiento normal, aunque ambos suelen encontrarse en la misma ubicación. Los OS y los NE que proporcionan la función de actuación de emergencia podrán requerir al menos dos canales de acceso físicos a la DCN a efectos de redundancia.

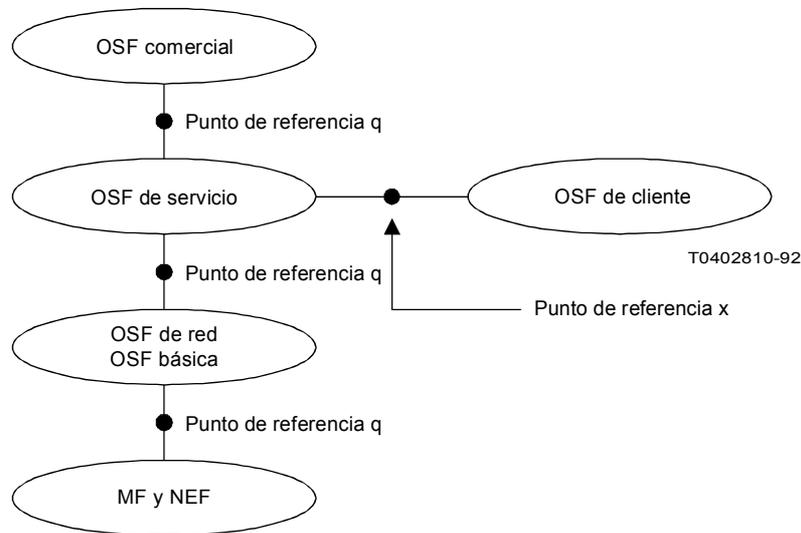
Otro ejemplo podría ser una RGT utilizada para determinar las facturaciones a los clientes. Los OS y los NE que podrían estar asociados a esta función podrán requerir al menos dos canales de comunicación DCN físicos a fin de proporcionar una fiabilidad suficiente en el proceso de recopilación, por los OS, de mensajes de facturación provenientes de los NE.

## 5.2 *Sistemas de operaciones (OS, operations system)*

### 5.2.1 *Configuración funcional de los OS*

Esta sección está basada en los conceptos descritos en el § 3.5 con respecto a la arquitectura lógica por capas.

Existen numerosos tipos de OSF, que dependen de la estructura de la RGT. Una posible categorización de los OSF basada en una abstracción descendente sería la siguiente: comercial, de servicio, de red y básicas. Véase, por ejemplo, la figura 22/M.3010. En ella, ciertas realizaciones de la RGT podrán incluir OSF comerciales concernientes a una empresa total (es decir, a todos sus servicios y redes) y realizar una coordinación comercial total. Las OSF de servicio conciernen a los aspectos de servicio de una o más redes, y por lo general desempeñarán un cometido de interfaz con el cliente.



*Nota 1* – La OSF de cliente es función par de la OSF de servicio.

*Nota 2* – La división entre la OSF de red y la OSF básica queda en estudio.

FIGURA 22/M.3010

### **Ejemplo de arquitectura funcional de OS**

Las OSF de red abarcan la realización de funciones de aplicación RGT basadas en la red mediante la comunicación con OSF básicas. Así, las OSF básicas y de red proporcionan la funcionalidad que permite gestionar una red mediante coordinación de actividades a través de la red, y soportar demandas «de red» de las OSF de servicio. Las OSF básicas y las OSF de red comparten aspectos de infraestructura de gestión de una red de telecomunicaciones. En redes más pequeñas puede no haber presentes OSF básicas, estableciéndose directamente la comunicación de las OSF de red con NEF y/o OSF.

El apéndice II contiene ejemplos de arquitecturas coherentes con la arquitectura lógica por capas (LLA). Esos ejemplos han sido desarrollados en respuesta a necesidades de tipos de red diferentes, y en ellos se identificarían las interfaces requeridas. Las RGT reales son realizaciones de estos tipos de arquitectura. Aunque excede del alcance de esta Recomendación la determinación de la arquitectura a utilizar, se establecen en ella los principios generales de dichas arquitecturas de modo que éstas puedan interfuncionar, o incluso integrarse (anidarse). Estas arquitecturas serán expuestas en Recomendaciones específicas para cada tipo de red que se esté gestionando.

### 5.2.2 *Configuración física de los OS*

La arquitectura física de los OS deberá proporcionar como alternativas la centralización y la distribución de funciones y datos de OS, lo cual incluye:

- soporte de programas de aplicación;
- funciones de base de datos;
- soporte de terminal de usuario;
- programas de análisis;
- formateo y señalización de datos.

La elección de una arquitectura de OS distribuida podrá responder a diversas razones. Será necesario estudiar más a fondo la forma en que podría darse cabida, en el alcance de la arquitectura de RGT, a comunicaciones entre funciones de OS distribuidas.

La arquitectura funcional de OS podrá ser realizada a partir de un número de OS (o de MD o NE) variable, atendiendo al tamaño de la red, a la funcionalidad requerida, a la fiabilidad, etc.

La categorización de los atributos de selección de protocolo de RGT es también un factor importante en la arquitectura física de OS. Así, la elección de soporte material depende en gran medida de si un OS proporciona servicio en tiempo real, casi real o no real.

Por lo general, las funciones de OS serán realizadas en un conjunto de OS con un interfaz  $Q_3$  conectado a la DCN. Sin embargo, ello no debería excluir una realización práctica en virtud de la cual estas funciones fuesen realizadas en un NE o en un MD.

## 5.3 *Consideraciones sobre comunicación de datos en la RGT*

### 5.3.1 *Consideraciones sobre redes de comunicación de datos*

Siempre que sea posible, una red de comunicación de datos (DCN) destinada a una RGT deberá ajustarse al modelo de referencia OSI para aplicaciones del CCITT, conforme a lo especificado en la Recomendación X.200 [7].

Internamente a una RGT podrá ser ofrecida la conexión física necesaria (por ejemplo, con conmutación de circuitos o conmutación de paquetes) mediante trayectos de comunicación construidos con todo tipo de componentes de red; por ejemplo, líneas dedicadas, redes públicas de datos con conmutación, RDSI, red de señalización por canal común, red telefónica pública conmutada, redes de área local, controladores de terminales, etc. En el caso extremo, el trayecto de comunicación proporciona plena conectividad, es decir, cada sistema comprendido puede ser conectado físicamente a todos los demás.

Todas las conexiones que no utilizan una interfaz de tipo Q, F o X están fuera de una RGT.

Una DCN conecta NE, QA y MD a los OS al nivel  $Q_3$  normalizado. Además, la DCN será también utilizada para conectar MD a NE y QA utilizando una interfaz  $Q_x$ . La utilización de interfaces de tipo Q normalizado permite una flexibilidad máxima en la planificación de las comunicaciones necesarias.

Una DCN puede ser realizada mediante circuitos punto a punto, mediante una red con conmutación de circuitos, o mediante una red con conmutación de paquetes. Las facilidades pueden estar dedicadas a una DCN o bien constituir facilidades compartidas (por ejemplo, utilizando el sistema de señalización por canal común N.º 7, o una red con conmutación de paquetes existente).

Los equipos que soportan una OSF deberán tener previstos dos tipos de comunicación de datos: la transmisión espontánea de mensajes (por ejemplo, para la NEF a la OSF), y un diálogo en dos sentidos (por ejemplo, cuando la OSF obtiene información de soporte de la NEF y envía instrucciones a la NEF o mensajes de transferencia hacia o desde otra OSF). Además, una OSF se encarga de asegurar la integridad de los canales de datos en una red de comunicación de datos.

Dentro de una RGT, la conexión física necesaria podrá ser ofrecida localmente mediante todo tipo de configuraciones de subred; por ejemplo, punto a punto, en estrella, en bus o en anillo.

### 5.3.2 *Consideraciones sobre la comunicación de mensajes*

Dentro de una RGT, las funciones de comunicaciones (por ejemplo, conversión de protocolo o funciones de relevo de comunicaciones) son efectuadas mediante la función de comunicación de mensajes (MCF). La MCF asegura la interfaz con todos los bloques de función de diferentes equipos y consta de uno o más de los siguientes procesos:

#### a) *Control de comunicaciones*

- interrogación secuencial;
- direccionamiento;
- red de comunicaciones;
- asegurar la integridad de flujos de datos.

#### b) *Conversión de protocolo*

#### c) *Comunicaciones de funciones primitivas*

- declaración de instrucción/respuesta;
- declaraciones de alarma;
- envío de alarmas;
- resultados/datos de prueba;
- datos de medición operacionales;
- telecarga de informes de situación;
- alarmas locales.

## 5.4 *Mediación*

### 5.4.1 *Consideraciones sobre la mediación*

La mediación es un proceso interno a la RGT que actúa sobre información que pasa entre funciones de elemento de red (NEF), o funciones de adaptador Q (QAF), y funciones de sistemas de operaciones (OSF); proporciona funcionalidad de gestión local al (o a los) NE. La mediación utiliza interfaces normalizadas y puede ser realizada en un dispositivo de mediación aparte, o bien ser compartida entre varios NE.

Lo normal es que la mediación desempeñe uno de estos dos cometidos. O bien proporciona funcionalidad de gestión a grupos de elementos de red similares (por ejemplo modems, equipos de transmisión, etc.), o bien proporciona funcionalidad de gestión a un elemento de red (por ejemplo, un conmutador digital), como puede verse en la figura 23/M.3010.

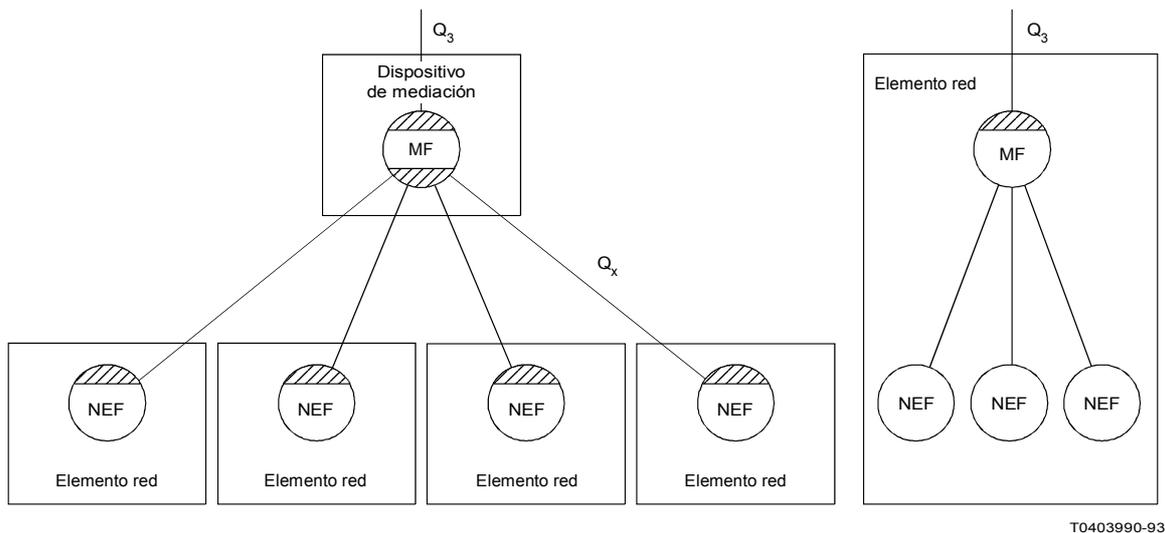


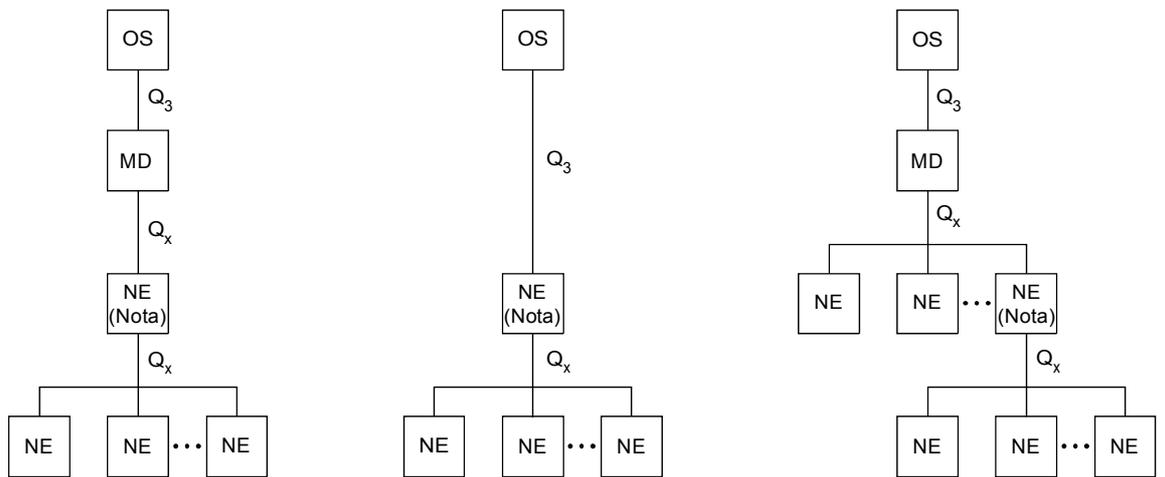
FIGURA 23/M.3010  
Ejemplo de utilización de la mediación

La mediación puede ser realizada como una jerarquía de dispositivos en cascada utilizando, para ello, interfaces normalizadas. La disposición en cascada de dispositivos de medición y de diversas estructuras de interconexión entre los MD, por una parte, y los MD y los NE por otra permite una gran flexibilidad en la RGT. Algunas de estas opciones están representadas en la figura 24/M.3010. La mediación permite realizaciones eficaces, en términos de costes, de la conexión de los NE de complejidad diferente (por ejemplo, equipos de conmutación y equipos múltiplex de transmisión) con un mismo OS. Además, permite diseñar en el futuro nuevos equipos que soporten un mayor nivel de procesamiento dentro de los distintos NE, sin necesidad de rediseñar una RGT ya existente.

#### 5.4.2 Procesos de mediación

Los procesos que constituyen la mediación pueden ser clasificados en cinco categorías de proceso generales. Hecho esto, dentro de cada una de estas categorías de proceso generales es posible identificar cierto número de procesos más específicos, de los que a continuación se indican algunos ejemplos. La mediación puede constar de uno o más de estos procesos específicos:

- 1) *Procesos que involucran la conversión de información entre modelos de información* (véase el § 2.2.3):
  - traducción entre modelos de información (por ejemplo, modelo de objeto);
  - traducción de múltiples modelos de información a un modelo de información genérico;
  - aumento y realce de información en el proceso de traducción, a partir de una base de información de gestión (MIB, *management information base*) local a fin de ajustarse al modelo de información genérico.
- 2) *Procesos que involucran el interfuncionamiento de protocolos de orden superior*:
  - establecimiento de conexión y negociación de conexión;
  - mantenimiento del contexto de comunicaciones.



T0404000-93

OS Sistema de operaciones (*operations system*)  
 MD Dispositivo de mediación (*mediation device*)  
 NE Elemento de red (*network element*)

*Nota* – NE contiene una función de mediación (MF).

FIGURA 24/M.3010  
**Ejemplos de elementos de red en cascada**

- 3) *Procesos que involucran el manejo de datos:*
  - concentración de datos;
  - recopilación de datos;
  - formateo de datos;
  - traducción de datos.
- 4) *Procesos que involucran toma de decisiones:*
  - acceso a estaciones de trabajo;
  - fijación de umbrales;
  - respaldo de comunicaciones de datos;
  - encaminamiento/reencaminamiento de datos;
  - seguridad (por ejemplo, control de acceso, verificación);
  - pruebas de seccionalización de fallos;
  - selección de circuitos y acceso para pruebas;
  - análisis de pruebas de circuito.
- 5) *Procesos que involucran el almacenamiento de datos:*
  - almacenamiento de bases de datos;
  - configuración de red;
  - identificación de equipos;
  - respaldo de memoria.

Ciertos procesos de mediación pueden ser efectuados de manera autónoma.

### 5.4.3 Realización de procesos de mediación

Los procesos de mediación pueden ser realizados como equipos autónomos, o como parte de un NE. En cualquiera de estos casos, la función de mediación sigue formando parte de la RGT.

En los equipos autónomos, las interfaces hacia los NE, QA y OS son una o más de las interfaces normalizadas ( $Q_x$  y  $Q_3$ ). Cuando la mediación forma parte de un NE, son especificadas únicamente las interfaces hacia los OS como una o más de las interfaces normalizadas ( $Q_x$  y  $Q_3$ ). Una mediación que forme parte de un NE (por ejemplo, como parte de un centro de conmutación) podrá también actuar como mediación para otros NE. En este caso, se requieren interfaces normalizadas ( $Q_x$ ) con respecto a esos otros NE.

Las funciones de mediación internas a un NE que transportan funciones de mediación para otros NE son consideradas parte de la RGT.

### 5.5 Consideraciones sobre los elementos de red

Un elemento de red desempeña la NEF y podría además desempeñar una o más OSF, MF o QAF.

El estudio de diversos ejemplos de aplicación hace deseable distinguir entre las siguientes funciones contenidas en una función de elemento de red (NEF, *network element function*):

- Funciones de telecomunicación involucradas en el proceso de telecomunicación. Las funciones típicas en este caso son la conmutación y la transmisión.
- Funciones de soporte de telecomunicaciones no directamente involucradas en el proceso de telecomunicación. Constituyen ejemplos de esta clase la localización de fallos, la facturación, la conmutación de protección y el acondicionamiento de aire.

Obsérvese que las diversas partes de un NE no están geográficamente constreñidas a una ubicación física. Dichas partes podrán estar, por ejemplo, distribuidas a lo largo de un sistema de transmisión.

### 5.6 Consideraciones sobre el adaptador Q

El bloque de función de adaptador Q (QAF, *Q adapter function block*) es utilizado para conectar con la RGT las entidades semejantes a NE y semejantes a OS que no proporcionan interfaces RGT normalizadas. Son QAF típicas las funciones conversión de interfaz. Un adaptador Q (QA, *Q adapter*) puede contener una o más QAF.

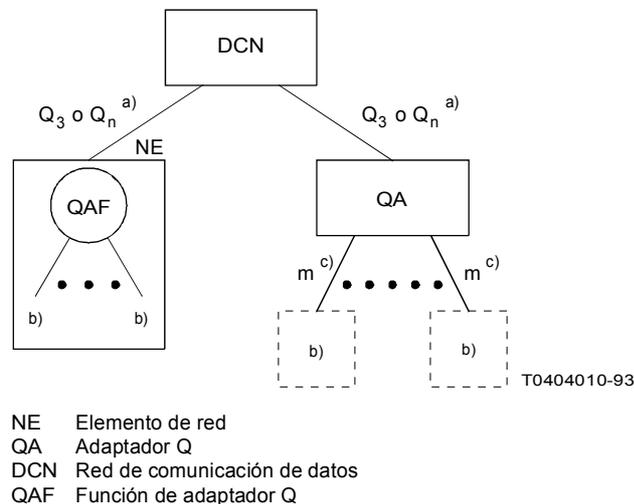
Un QA puede soportar una interfaz  $Q_3$  o una  $Q_x$ .

En la figura 25/M.3010 se representa un ejemplo de QA que conecta equipos tanto internos como externos a la RGT.

### 5.7 Estaciones de trabajo

En las figuras 3/M.3010 y 16/M.3010 se representan los puntos de referencia e interfaces de estación de trabajo. Se tiene presente que a través de estos enlaces de comunicación las estaciones de trabajo podrán acceder a todo componente de la RGT adecuado, y que las estaciones de trabajo varían en cuanto a potencia y capacidades. No obstante, a los efectos de esta Recomendación se considerará que la estación de trabajo es un terminal conectado, vía una red de comunicación de datos, con un sistema de operación o con un dispositivo con una función de mediación. Este terminal posee suficiente almacenamiento de datos, procesamiento de datos y soporte de interfaz para proporcionar una funcionalidad que permita traducir la información contenida en el modelo de información RGT, y disponible en el punto de referencia f, a un formato visualizable para su presentación al usuario en el punto de referencia g. Dicho terminal proporciona también al usuario facilidades de entrada de datos y de edición, a fin de gestionar objetos en la RGT.

A los efectos de esta Recomendación, las estaciones de trabajo no incluyen ninguna OSF. Si en una realización están combinadas las funciones OSF y WSF, se considerará que dicha realización es un OS. Por consiguiente, una estación de trabajo deberá tener una interfaz F.



- a)  $Q_x$  sólo si hay conexión con un MD o un NE con la MF vía la DCN.
- b) Puede incluir funciones de telecomunicación y/o funciones de soporte de telecomunicación.
- c) Las interfaces en el punto de referencia m no están sujetas a normalización.

FIGURA 25/M.3010  
**Ejemplos de configuración de QA**

### 5.7.1 Función de presentación (PF, presentation function)

La PF desempeña las operaciones generales de traducción de la información contenida en el modelo de información, y disponible en el punto de referencia f, a un formato visualizable destinado a las personas en el punto de referencia g, y viceversa. La PF proporciona al usuario facilidades físicas de entrada, salida y edición a fin de introducir, visualizar y modificar pormenores relativos a objetos. Con ello se elimina la necesidad de que una OSF o una MF estén involucradas en la gestión del terminal de usuario (dejando aparte los aspectos de seguridad de red). Si la PF reside en un componente de la RGT que también desempeña la adaptación persona-máquina (HMA, *human machine adaptation*), se dice que el punto de referencia f es interno a dicho componente y, por consiguiente, en tal caso no existe interfaz F. La interfaz persona-máquina (punto de referencia g), ya sean en forma de líneas de instrucciones, de menús o de ventanas, es soportado por la PF y es independiente del OSF/MF, por lo que no es evidente en la interfaz F. En las Recomendaciones de la serie Z se exponen pormenores sobre las funciones de interfaz G.

### 5.7.2 Funciones de estación de trabajo (WSF, workstation function)

Las WSF proporcionan al usuario del terminal las funciones generales que permiten manejar la entrada y la salida de datos al (o desde el) terminal del usuario. Las funciones de estación de trabajo típicas son:

- acceso de seguridad, secuencias de conexión, etc. con respecto al terminal;
- reconocimiento y validación de entradas;
- formateo y validación de salidas;
- soporte de menús, pantallas, ventanas, desfile en vertical, formación de páginas, etc.;
- acceso a la RGT;
- herramientas de desarrollo de pantallas que permitan:
  - el desarrollo y la modificación de configuraciones de pantalla;
  - la definición de textos fijos;
  - la información de ayuda;
  - las reglas de validación de campos;

- mantenimiento de bases de datos de pantallas;
- facilidades de edición de entradas de usuario;
  - retroceso de espacio, borrado, deshacer lo hecho, etc.;
  - cuaderno de notas;
  - recortar y pegar;
  - agenda.

### 5.7.3 *Funciones a través del punto de referencia f*

Estas funciones capacitan para manejar el flujo de datos a través del punto de referencia f; están organizadas en listas direccionales, de PF a HMA y de HMA a PF.

#### a) de PF a HMA:

- negociación de alcance de acceso;
- petición de detalles sobre objetos;
- petición de ayuda sobre información de la RGT;
- manuales por ejemplo, sobre procedimientos de gestión;
- material didáctico;
- petición de reglas de verificación de atributos;
- búsqueda e indagación en bases de datos;
- operaciones de iniciación de funciones;
- instrucciones;
- etc.

#### b) de HMA a PF:

- gestión de acceso y de autenticación;
- no repudio;
- pistas de auditoría;
- permisos;
- visualización de peticiones de objeto;
- alarmas;
- datos de calidad de funcionamiento;
- ayudas;
- foros de operadores;
- visualización de ficheros.

## 5.8 *Interfaces normalizadas de la RGT*

Las interfaces normalizadas de la RGT posibilitan la interconexión de NE, QA, OS, MD y WS vía la DCN. La especificación de interfaz tiene por objeto asegurar la compatibilidad de dispositivos interconectados, a fin de conseguir que una función dada de la RGT sea independiente del tipo de dispositivo o del proveedor. Para ello se requieren protocolos de comunicación compatibles y un método de representación de datos compatible para los mensajes, incluyendo definiciones de mensaje genéricas compatibles para las funciones de gestión de la RGT. Deberá ser determinado un conjunto mínimo de sucesiones de protocolos a aplicar a interfaces normalizadas de la RGT, con arreglo a la Recomendación M.3020 [12].

Deberá tomarse en consideración la compatibilidad con las facilidades de transporte de datos más eficaces disponibles para conseguir que permitan llegar a elementos de red [por ejemplo, circuitos arrendados, conexiones con conmutación de circuitos, conexiones con conmutación de paquetes (Recomendación X.25 [6]), sistema de señalización por canal común N.º 7, canales de comunicaciones integrados de la SDH y canales D y B de redes de acceso a las RDSI].

Se tiene presente que los NE, QA, OS, MD y WS podrán tener otros interfaces además de las interfaces Q, F y X definidas en esta Recomendación. Se tiene también presente que estos equipos podrán tener otras funcionalidades además de las asociadas a la información enviada o recibida vía interfaces Q, F y X. Estas interfaces adicionales y la funcionalidad con ellas relacionada caen fuera de la RGT.

#### 5.8.1 *Interfaces Q<sub>3</sub>*

Para la familia Q<sub>3</sub>, se recomienda que cada conjunto de funciones de aplicación de la RGT con necesidades de protocolos similares sea soportado en base a selecciones de protocolo exclusivas para las capas 4 a 7, tal como se define en el modelo de referencia OSI (Recomendación X.200 [7]). Se requerirán probablemente opciones de protocolo para la familia Q<sub>3</sub> en relación con las capas 1, 2 y 3 a fin de posibilitar la utilización del transporte de datos más eficaz posible.

En las Recomendaciones Q.961 [5] y Q.962 [9] dan detalles sobre la familia Q<sub>3</sub> de protocolos.

#### 5.8.2 *Interfaz Q<sub>x</sub>*

Los atributos de función requeridos en la interfaz Q<sub>x</sub> dependen en gran medida de las funciones de mediación necesarias, así como de la función de mediación que participa entre dispositivos de mediación (MD) en cascada. Dado que la finalidad de situar los MD entre los OS y los NE es proporcionar flexibilidad a la realización, el particionamiento de la función de mediación no debería estar restringido a un único caso.

La elección de una u otra sucesión de protocolos a partir de la familia Q<sub>x</sub> recomendada debería quedar al arbitrio de las Administraciones.

Las sucesiones de protocolos a aplicar a las interfaces Q<sub>x</sub> podrán ser elegidas de entre cualesquiera protocolos de comunicación recomendados por el CCITT. En las Recomendaciones específicas sobre redes podrán encontrarse detalles sobre alguna de las especificaciones de interfaz Q<sub>x</sub> elegidas y sobre una familia Q<sub>x</sub> de sucesiones de protocolos.

#### 5.9 *Relación entre un bloque de función de la RGT y el modelo de gestión de sistemas OSI*

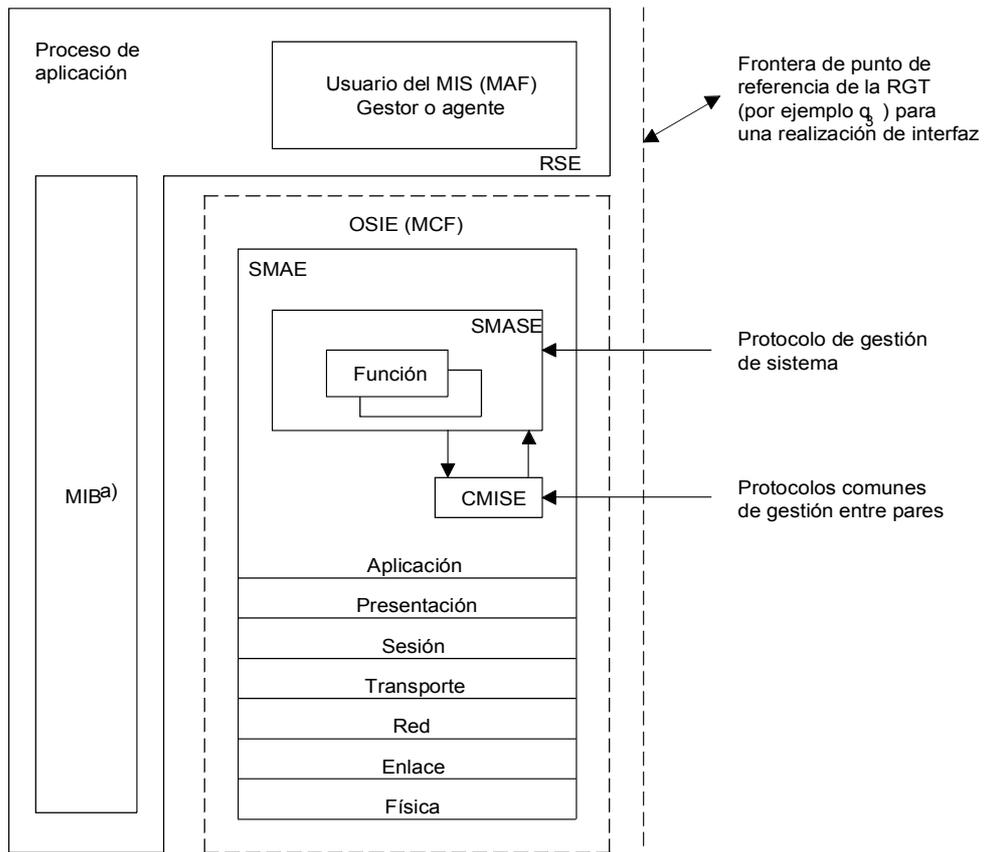
La arquitectura funcional de la RGT proporciona una descripción funcional de una red. La RGT está constituida por bloques de función de la RGT. Cada bloque funcional perteneciente a la RGT podría ajustarse al modelo de gestión de sistemas de la OSI definido en la Recomendación X.701 [3]. En esta sección se indicarán las relaciones entre la arquitectura funcional de la RGT y el modelo de gestión de sistemas.

En la figura 26/M.3010 se ilustra una relación entre un bloque de función de la RGT y el modelo de gestión de sistemas de la OSI. El modelo de la figura 26/M.3010 describe un bloque de función de la RGT interno a la RGT. Es decir: OSF, MF, WSF, NEF y QAF.

Dentro de cada sistema abierto existe un conjunto de procesos de aplicación. El usuario del servicio de información de gestión (MIS, *management information service*) es una aplicación que hace uso de la Recomendación X.701 [3] sobre servicios de gestión de sistemas. Los usuarios del MIS forman parte del entorno de sistema real (RSE, *real system environment*).

Cada usuario del MIS controla operaciones de gestión. El usuario del MIS está asociado a las MAF definidas en el § 2. Las funciones que incluyen un elemento de servicio de aplicación de gestión de sistemas (SMASE, *system management application service element*) están asociadas a funciones gestión definidas en la Recomendación M.3400 [14]. Las funciones de gestión de sistema constituyen un subconjunto de las funciones de gestión definidas en la Recomendación M.3400 [14]. El entorno OSI está asociado a las funciones de comunicación de mensajes (MCF) definidas en el § 2.

La base de información de gestión (MIB, *management information base*) es un depósito conceptual de la información de gestión. Contiene objetos gestionados de sistema de la OSI y objetos gestionados que representan recursos de la RGT, más recursos adicionales de la red de telecomunicaciones. La MIB está definida en el § 2 como un componente funcional de la RGT.



T0404020-93

OSIE	Entorno OSI ( <i>OSI environment</i> )
SMAE	Entidad de aplicación de gestión de sistemas ( <i>systems management application entity</i> )
MCF	Función de comunicación de mensajes ( <i>message communication function</i> )
SMASE	Elemento servicio de aplicación de gestión de sistemas ( <i>systems management application service element</i> )
CMISE	Elemento servicio de información de gestión común ( <i>common management information service element</i> )
MIB	Base de información de gestión ( <i>management information base</i> )
Usuario del MIS	Usuario del servicio de información de gestión ( <i>management information service user</i> )
MAF	Función de aplicación de gestión ( <i>management application function</i> )
RSE	Entorno de sistema real ( <i>real system environment</i> )

a) Sólo es proporcionada una MIB representante de objetos gestionados de la RGT cuando el usuario del MIS soporta un cometido de agente.

FIGURA 26/M.3010  
**Relaciones entre un bloque de función de la RGT y el modelo de gestión de sistemas de la OSI**

**Consideraciones sobre planificación y diseño de la RGT****I.1 Consideraciones generales sobre planificación y diseño de la RGT**

Una RGT deberá estar diseñada de modo que tenga capacidad para asegurar la interfaz con varios tipos de trayectos de comunicaciones, a fin de asegurar que se proporciona un marco suficientemente flexible para posibilitar las comunicaciones más eficaces:

- entre un NE y otros elementos internos a la RGT;
- entre una WS y otros elementos internos a la RGT;
- entre elementos internos a la RGT;
- entre las RGT.

No obstante, la base para la elección de las interfaces apropiadas serán las funciones desempeñadas por los elementos entre los que son efectuadas las comunicaciones apropiadas. Los requisitos de interfaz se especifican en términos de atributos de función necesarios para proporcionar la interfaz más eficiente.

**I.1.1 Atributos de funciones**

- a) *Fiabilidad* – Capacidad de la interfaz para asegurar que son transferidos datos y control de modo que sean mantenidas la integridad y la seguridad.
- b) *Frecuencia* (periodicidad) – Frecuencia de transferencia de datos a través de la frontera de interfaz.
- c) *Cantidad* – Cantidad de datos transferida a través de la interfaz durante una transacción cualquiera.
- d) *Prioridad* – Indica la precedencia que se ha de dar a los datos en caso de competición por recursos de red con otras funciones.
- e) *Disponibilidad* – Determina la utilización de redundancia en el diseño de los canales de comunicaciones entre elementos para los que se asegura el interfaz.
- f) *Retardo* – Identifica la cantidad de acciones de tampón que podría ser tolerable entre elementos para los que se asegura el interfaz. Este concepto repercute también en el diseño de los canales de comunicación.

Esta lista no es completa y queda en estudio.

En el cuadro I-1/M.3010 se sugiere un cuadro de posibles gamas para estos atributos de función.

**I.1.2 Características funcionales**

Cada tipo principal de equipo de telecomunicaciones necesita características funcionales que puedan ser utilizadas para describir la complejidad de la interfaz.

Existe sin embargo un grupo básico de funciones de aplicación de la RGT que recorre todos los tipos principales de equipos de telecomunicaciones. Existen también funciones exclusivas de aplicación de la RGT que son desempeñadas por categorías específicas de los equipos principales de telecomunicaciones. La vigilancia de alarmas constituye un ejemplo del primer caso, mientras que la recopilación de información de facturación es un ejemplo del segundo.

Las características funcionales de los elementos internos a una RGT (por ejemplo, OS, DCN, MD) describen también la complejidad de las interfaces entre dichos elementos.

**I.1.3 Atributos críticos**

Los valores de atributo para una función dada son por lo general coherentes a través de los elementos de red.

Al considerar por separado una interfaz Q, es importante identificar las gamas de atributos de control a efectos de diseño de la interfaz.

Cuadro básico de atributos TMN

Atributos		Requisitos	Naturaleza del atributo
Calidad de funcionamiento o grado de servicio (P)	Retardo (velocidad)	Corto Medio Largo	Objetivo de diseño y control (aceptable/inaceptable pero disponible/indisponible)
	Fiabilidad (precisión)	Alta Media Baja	
	Disponibilidad	Alta Media Baja	
Características de tráfico RGT (C)	Cantidad	Grande Media Pequeña	Condición o parámetro de diseño y control
	Frecuencia (periodicidad)	Frecuentemente Periódicidad media Rara vez periódica	
	Prioridad	Alta Media Baja	

Si en un elemento de red dado hay valores de atributo en conflicto para diferentes funciones, podría ser necesario más de un ejemplar de una interfaz.

Los valores globales de atributo de la RGT para asegurar la interfaz de elementos internos a la RGT dependen del tipo y número de funciones efectuadas dentro de dichos elementos. En este caso, las funciones no son coherentes a través de elementos de la RGT, sino que están controladas por el diseño de la RGT particular de una Administración.

#### I.1.4 Selección de protocolo

En muchos casos, habrá más de una sucesión de protocolos que cumpla los requisitos del elemento de red o del elemento de la RGT considerado.

La Administración deberá tener buen cuidado en seleccionar la sucesión de protocolos que optimice la relación entre los costes totales de realización de dicha sucesión de protocolos y los de los canales de comunicaciones de datos que transportan la información a través de la interfaz.

Este tema de la metodología de selección de protocolos queda en estudio conjuntamente con otras Comisiones de Estudio.

#### I.1.5 Consideraciones sobre comunicaciones

Las arquitecturas de DCN deberán ser planificadas y diseñadas de modo que su realización ofrezca un grado apropiado de disponibilidad y de retardo de red con unos costes mínimos.

Será necesario también seleccionar la arquitectura de comunicaciones; por ejemplo, en estrella, multipunto, en bucle, ramificada.

Los canales de comunicaciones (por ejemplo, líneas dedicadas, redes con conmutación de circuitos y redes con conmutación de paquetes) utilizados para proporcionar los trayectos de comunicaciones desempeñan también un papel importante al respecto.

### I.1.6 *Denominación y direccionamiento de la RGT*

Para la introducción lograda de una RGT [interna a un entorno de interconexión de sistemas abiertos (OSIE, *open systems interconnection environment*)] en una Administración, es esencial que exista un plan lógico e integrado de denominación y direccionamiento para identificar y ubicar los diversos objetos de comunicaciones internos a una RGT. A fin de ubicar sistemas de la RGT y de identificar diversas entidades internas a cada sistema, se requieren métodos de denominación inambiguos.

El texto que figura a continuación ofrece información relacionada con la creación y utilización de esquemas de denominación y direccionamiento para su utilización dentro del entorno de la RGT.

Esta visión de conjunto es incompleta, y queda en estudio.

#### I.1.6.1 *Principios para los esquemas de denominación*

En esta sección se exponen algunos principios para el diseño de esquemas de denominación:

Algunas de las propiedades de los nombres son:

- se requiere que sean exclusivos o inambiguos;
- están destinados principalmente a ser utilizados por equipos automatizados;
- las correspondencias entre nombres [por ejemplo, entre el título de entidad aplicación (AE, *application entity*) y la dirección de presentación] tendrían que involucrar funciones de «directorio»;
- los directorios podrán ser contenidos localmente y/o fuera de sistema.

##### I.1.6.1.1 *Denominación inambigua*

Cuando se requiere que los nombres sean exclusivos o inambiguos (globalmente), se requiere también un mecanismo para la coordinación de las actividades de denominación entre organizaciones (Administraciones). Ello se logra, por lo general, a nivel global mediante una división sistemática en subconjuntos del conjunto de todos los nombres posibles.

Los nombres y direcciones OSI concernientes que deberían ser inambiguos a gran escala son:

- direcciones de punto de acceso al servicio de red (NSAP, *network service access point*);
- títulos de sistema [incluidos los títulos de proceso de aplicación (AP, *application process*) y los de entidad de aplicación (AE, *application entity*)].

Los nombres y direcciones OSI concernientes que deberían ser inambiguos dentro de un determinado sistema son los siguientes:

- selectores;
- calificadores de AE, identificadores de invocación de AP.

##### I.1.6.1.2 *Estructura de los nombres*

Se entiende por estructura la asignación de significado a subelementos de un nombre. Algunas razones para incorporar estructura en los nombres son:

- la identificación de autoridades denominadoras;
- para finalidades del CCITT o de la ISO;
- para fines identificados por las autoridades denominadoras.

Numerosos factores deben ser tenidos en cuenta; por ejemplo:

- repercusión de los directorios;
- realizaciones de sistemas de directorio;
- facilidad de utilización para el usuario;
- incorporación de otros nombres;
- cambios de ubicación;
- servicios móviles.

### I.1.6.1.3 *Nombres de capa de aplicación*

Las Administraciones tendrán que considerar:

- la definición de un título de AP;
- la obtención de otros identificadores de capa de aplicación partiendo de la base del esquema de título de AP.

Los títulos de AP tienen formato de identificador de objeto (OID, *object identifier*). El árbol de OID está concebido de modo que facilite la denominación inambigua de objetos y funciones OSI mediante delegación sucesiva de la autoridad denominadora.

Existen varios aspectos a considerar en relación con el esquema de título de AP:

- determinación de la autoridad de registro, y de su «ubicación» en el árbol de identificadores de objeto;
- estructuración del subárbol de la autoridad de registro para la asignación de títulos de sistema;
- estructuración del subárbol situado bajo cada nodo de título de sistema, para la obtención de títulos de AP.

### I.1.6.2 *Direcciones*

Un título de AE establece una correspondencia con una dirección de presentación que podría estar representada por la tupla:

(selector P, selector S, selector T, lista de direcciones red).

Los selectores son identificadores locales con respecto a un sistema, es decir, pueden ser fijados con independencia respecto a otros sistemas. No obstante, habría que establecer, por razones administrativas, un conjunto de valores normalizados de selectores.

Se recomienda que haya el menor número posible de valores de selector. Además, sus longitudes deberán ser pequeñas.

El NSAP debería estar basado en la Recomendación X.213 [10].

## I.2 *Consideraciones sobre la DCN*

La RGT debería estar diseñada de modo que tenga capacidad para asegurar la interfaz con varios tipos de trayecto de comunicaciones, a fin de asegurar que se dispone de un marco suficientemente flexible para posibilitar las comunicaciones más eficaces:

- entre un NE y otros elementos internos a la RGT;
- entre una WS y otros elementos internos a la RGT;
- entre elementos internos a la RGT;
- entre las RGT.

En este caso, el término eficacia está relacionado con el coste, la fiabilidad y el volumen de dato transportado.

Dos son los aspectos que repercuten en los costes. El primero es el coste real del transporte de datos a través de la red entre la RGT y el NE. Para minimizar este coste se examinan diversas arquitecturas de red; por ejemplo, en estrella, multipunto, en bucle, ramificada.

Deberán tenerse también en consideración las comunicaciones requeridas; por ejemplo, circuitos arrendados, o redes con conmutación de circuitos o de paquetes. Al hacer esta elección, la disponibilidad de red y los retardos de paso por la red deberán ser evaluadas como atributos a utilizar en el proceso de decisiones.

El segundo aspecto es el diseño de la interfaz, incluida la selección del protocolo de comunicaciones apropiado. En este caso, existen varios atributos asociados a funciones efectuadas dentro del NE que ayudarían a orientar la elección. Estos atributos son:

- la fiabilidad;
- la frecuencia (periodicidad);
- la cantidad y el requisito para la prioridad.

APÉNDICE II  
(a la Recomendación M.3010)

**Ejemplos de arquitecturas funcionales**

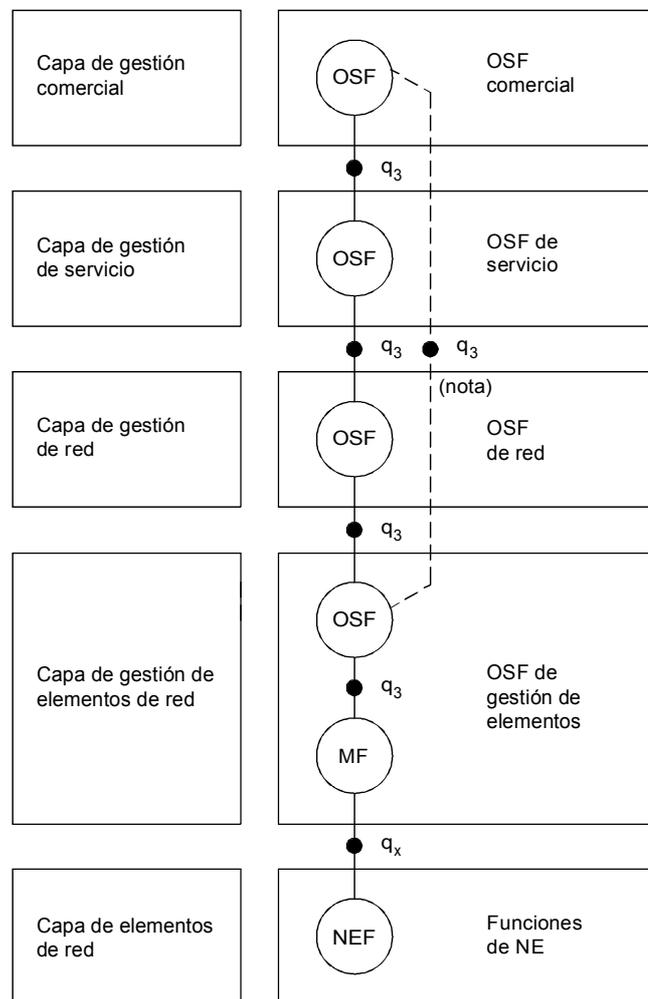
II.1 *Ejemplos de arquitectura funcional para la jerarquía de la RGT*

A efectos operacionales, podrá considerarse la funcionalidad de gestión particionada en capas. Cada capa restringe la actividad de gestión interna a la frontera de capa a un rango claramente definido, referente a algún subconjunto de la actividad de gestión total.

*Nota* – Las arquitecturas contenidas en este apéndice están limitadas a la jerarquía funcional de la RGT, por lo que no determinan necesariamente la jerarquía física de los sistemas de operaciones y de los dispositivos de mediación.

II.2 *Capas de gestión de la arquitectura*

Las capas de gestión de la arquitectura aparecen ilustradas en la figura II-1/M.3010.



T0404030-93

*Nota* – En algunos casos, las Administraciones podrán circunvalar capas de comunicación internas a la jerarquía funcional.

FIGURA II-1/M.3010

**Ejemplo de jerarquía funcional de sistemas de operaciones de la RGT**

### II.2.1 *Capa de gestión elementos (EML, element management layer)*

La EML gestiona cada elemento de red por separado y soporta una abstracción de las funciones proporcionadas por la capa NE.

La capa de gestión de elementos tiene un conjunto de gestores de elemento responsables por sí mismos, en términos de «devolución» desde la capa de gestión de red, de algún subconjunto de elementos de red.

Cada gestor de elementos tiene tres cometidos principales:

- 1) Control y coordinación de un subconjunto de elementos de red.
- 2) Prestación de una función de pasarela (de mediación) que permita a la capa de gestión de red interactuar con elementos de red.
- 3) Mantenimiento de estadísticas, ficheros registro cronológico y otros datos sobre elementos.

Las OSF de la capa de gestión de elementos siempre aseguran la interfaz con las OSF de la capa de gestión de red a través de un punto de referencia q3.

*Nota* – Todas las funciones de mediación, incluidas las ubicadas físicamente en otro lugar (por ejemplo, en un elemento de red) están lógicamente ubicadas en la EML.

### II.2.2 *Capa de gestión de red (NML, network management layer)*

La NML se encarga de la gestión de todos los elementos de red, tal como éstos son presentados por la EML, tanto por separado como en conjunto. Es indiferente ante la forma concreta en que determinado elemento proporciona servicios con carácter interno.

Las funciones referentes a la gestión de un área geográfica extensa están ubicadas en esta capa. Lo habitual es la visibilidad completa de la red en su totalidad; será necesario mantener un enfoque que sea independiente del vendedor.

La capa de gestión de red tiene tres cometidos principales:

- 1) Control y coordinación de la visión de red de todos los elementos de red internos a su alcance o dominio.
- 2) Prestación, cesación o modificación de las capacidades de red para el soporte de servicio a los clientes.
- 3) Interactuación con la capa de gestión de servicio en cuanto a calidad de funcionamiento, utilización, disponibilidad, etc.

Así, la NML proporciona la funcionalidad para gestionar una red mediante la coordinación de actividades a lo largo de la red, y soporta las demandas «de red» efectuadas por la capa de gestión de servicios.

Las OSF de la NML siempre aseguran la interfaz con las OSF de la capa de gestión de servicios a través de un punto de referencia q3.

### II.2.3 *Capa de gestión de servicios (SML, service management layer)*

La gestión de servicios concierne a, y es responsable de, los aspectos contractuales de los servicios prestados a los clientes o disponibles para nuevos clientes potenciales. Tiene cinco cometidos principales:

- 1) Asegurar el lado cliente (véase la nota) y la interfaz con otras Administraciones/EPER.
- 2) Interactuación con proveedores de servicios.
- 3) Interactuación con la capa de gestión de red.
- 4) Mantenimiento de datos estadísticos (por ejemplo, de QOS).
- 5) Interactuación con la capa de gestión comercial.
- 6) Interactuación entre servicios.

*Nota* – El asegurar el lado cliente proporciona el punto de contacto básico con los clientes para todas las transacciones de servicio, incluidas las de prestación/cesación de servicio, cuentas, QOS, señalación de fallos, etc.

Las OSF de la capa de gestión de servicio siempre aseguran la interfaz con las OSF de la capa de gestión comercial a través de un punto de referencia q<sub>3</sub>.

Las OSF de las capas de gestión de servicio aseguran la interfaz con las OSF de otras capas de gestión de servicio (por ejemplo, los proveedores de servicios básicos aseguran la interfaz con proveedores de servicios de valor añadido) a través de puntos de referencia q<sub>3</sub> o x. Los servicios básicos y los de valor añadido están descritos en el § II-3.

#### II.2.4 *Capa de gestión comercial (BML, business management layer)*

La capa de gestión comercial es responsable de la totalidad de la empresa, y es la capa en la cual son concertados los acuerdos entre operadores.

Esta capa efectúa por lo general tareas de fijación, aunque no de consecución de objetivos; no obstante, puede llegar a ser el punto central de actuación en aquellos casos en que se requiere una acción ejecutiva. Esta capa forma parte de la gestión global de la empresa, siendo necesarias gran número de interacciones con otros sistemas de gestión.

#### II.3 *Servicios de valor añadido (VAS, value added service)*

Los VAS pueden ser proporcionados por operadores de red o por proveedores de servicios de valor añadido (VASP, *value added services providers*) además de los servicios básicos disponibles en una red.

No es posible clasificar de manera permanente los servicios en servicios básicos y en VAS, ya que con el paso del tiempo estos últimos pueden convertirse en básicos.

No obstante, cabe identificar los VAS como aquellos servicios que pueden ser proporcionados por proveedores de servicio distintos del operador de red. La prestación de estos servicios podrá estar sujeta a normativas locales.

En la figura II-2/M.3010 se muestra en qué manera sería posible proporcionar capacidad de gestión de servicio a proveedores de servicios de valor añadido desde organizaciones externas e internas.

Puede considerarse que la RGT del operador de red soporta su propio proveedor de servicios de valor añadido 1 (VASP 1) a través de una OSF conectada a la OSF de gestión de servicios básicos a través de un punto de referencia q.

El servicio básico y el VASP 1 podrían realizarse físicamente en un mismo OS o en OS distintos.

Al VASP 2 puede serle proporcionado acceso a la capacidad de gestión de servicios básicos a través de un punto de referencia x.

El VASP 3 puede proporcionar un VAS adicional mediante servicio del VASP 2, a través de un punto de referencia x.

*Nota* – En ciertas realizaciones podría ser posible interconectar redes RGT entre sí a través de una interfaz x en capas distintas de la de gestión de servicios.

#### II.4 *Interacción entre redes RGT*

Las jerarquías de la RGT podrán interactuar respondiendo a diversos fines, entre ellos:

- prestar servicios de valor añadido;
- gestionar cierto número de RGT geográficas/funcionales como una sola RGT;
- proporcionar circuitos/prestar servicios de extremo a extremo.

En la figura II-3/M.3010 se muestra otro posible ejemplo de conectividad de OSF entre RGT dentro de la jerarquía de gestión.

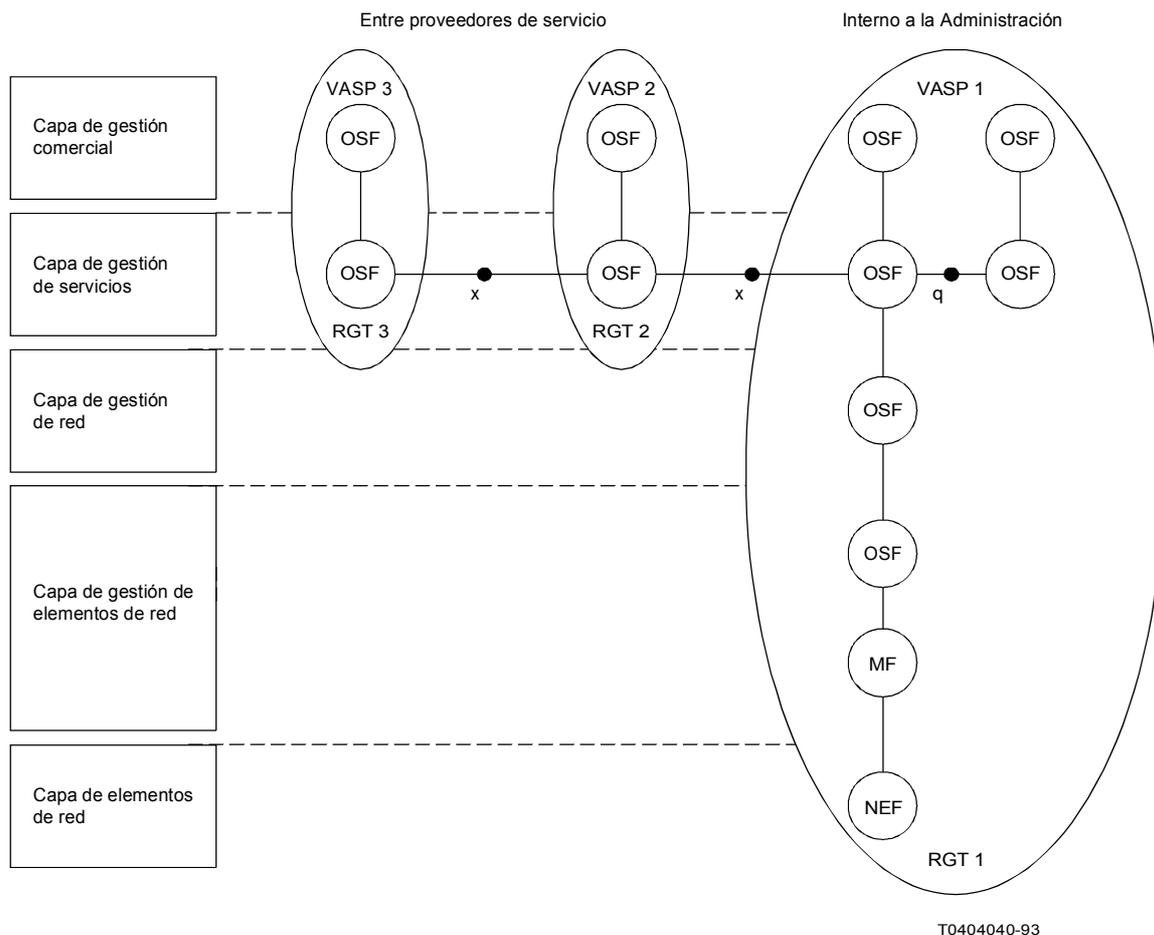


FIGURA II-2/M.3010  
Ejemplos de servicios de valor añadido

La RGT representa una Administración que es únicamente un proveedor de transporte. RGT 1 a RGT N representan cierto número de servicios. Internamente a la RGT Z no existen OSF de capa de gestión de servicios, dado que no es económico desarrollar/proporcionar por separado OSF de capa de gestión de servicio para cada posible servicio que un proveedor de servicio externo pudiera concebir en un entorno de proveedores de transporte.

El punto de referencia x existe entre diferentes OSF de capa de gestión dependiendo de cual sea el dominio del problema encontrado en la duración de la prestación del servicio. No se requiere que el punto de referencia x sea exclusivo de las OSF en capas de gestión entre pares.

En la figura II-/M.3010, obsérvese que la realización de este tipo de arquitectura podría requerir mecanismos de control de acceso muy potentes.

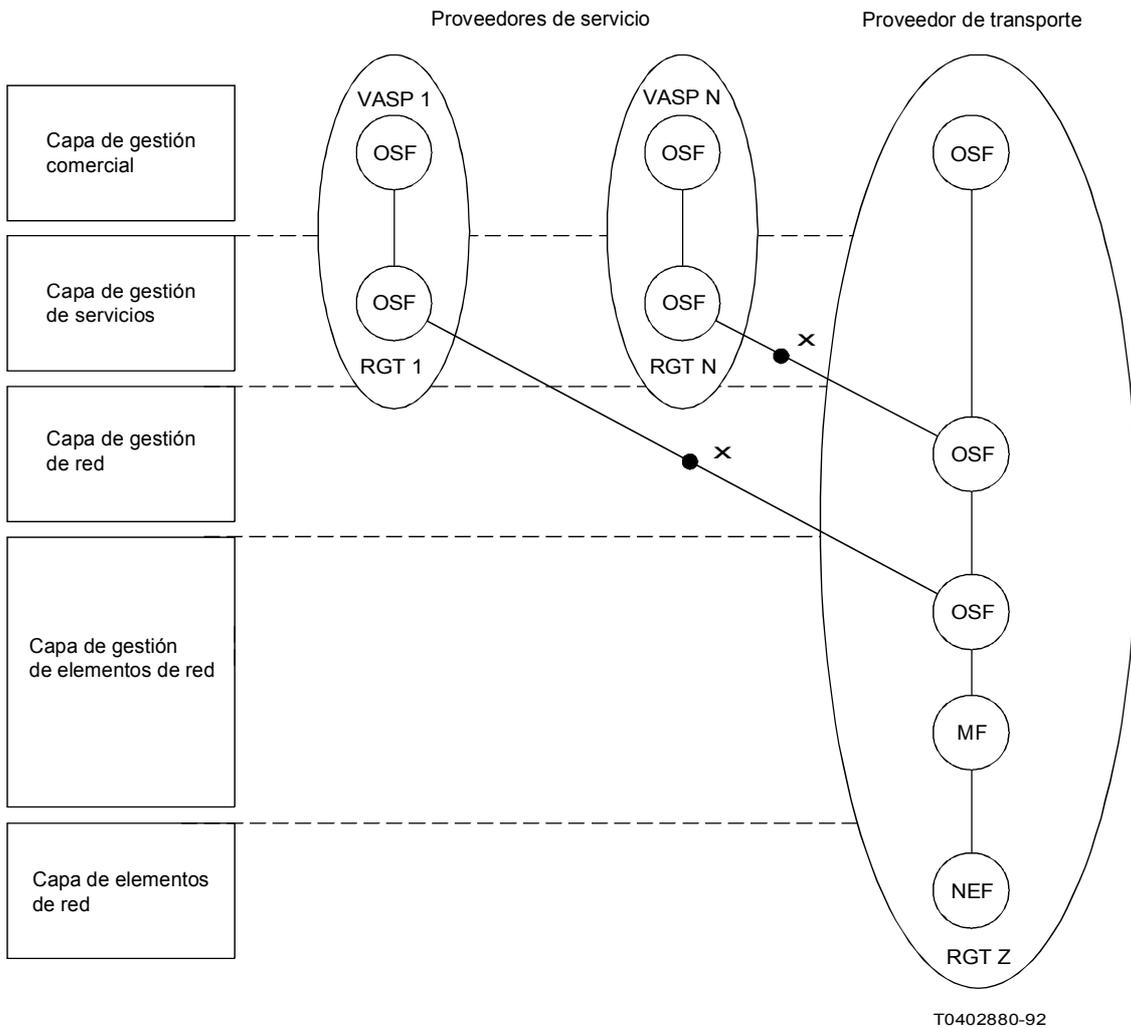


FIGURA II-3/M.3010  
**Ejemplos de conectividad funcional de sistemas de operaciones entre RGT**

APÉNDICE III  
(a la Recomendación M.3010)  
**Ejemplos de configuración**

III.1 *Ejemplos de configuración*

Este apéndice contiene cierto número de ejemplos de configuración de RGT basados en un análisis de esta Recomendación y en las expectativas en cuanto a probables realizaciones. Su inclusión en este apéndice tiene por objeto ayudar a visualizar la amplitud de posibilidades que una RGT puede ofrecer a una Administración.

### III.1.1 Ejemplos de arquitectura física

En la figura III-1/M.3010 se muestran ejemplos de conexión adicionales a los representados en la figura 16/M.3010. Se ilustra aquí en qué manera sería posible que cierto número de interfaces compartiese trayectos de comunicaciones internamente a una arquitectura física de RGT dada. Estas posibilidades están basadas en el cuadro 5/M.3010.

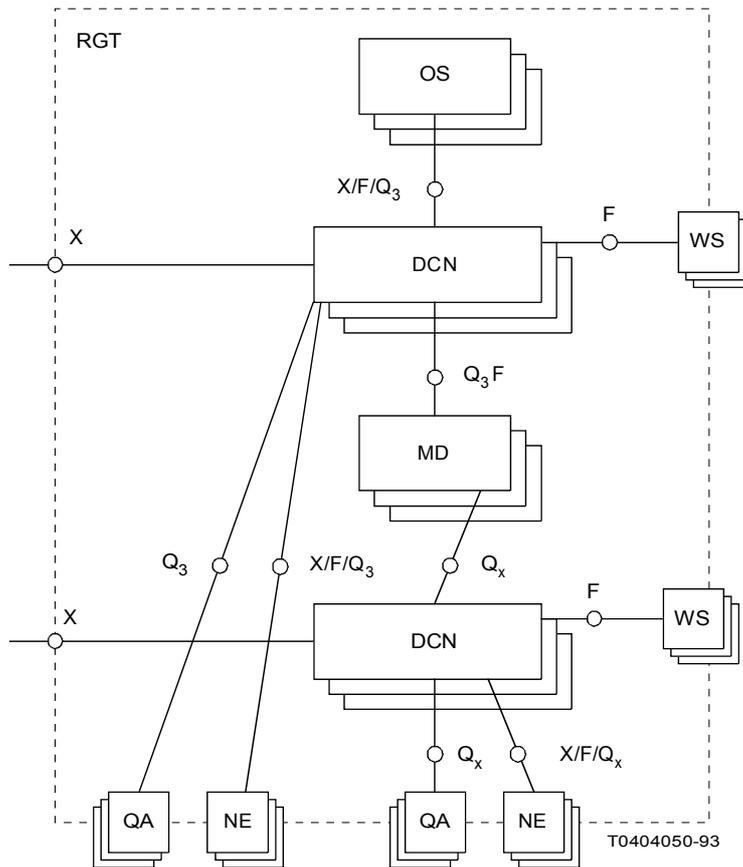


FIGURA III-1/M.3010

#### Ejemplos adicionales de interfaces para la arquitectura física de la RGT

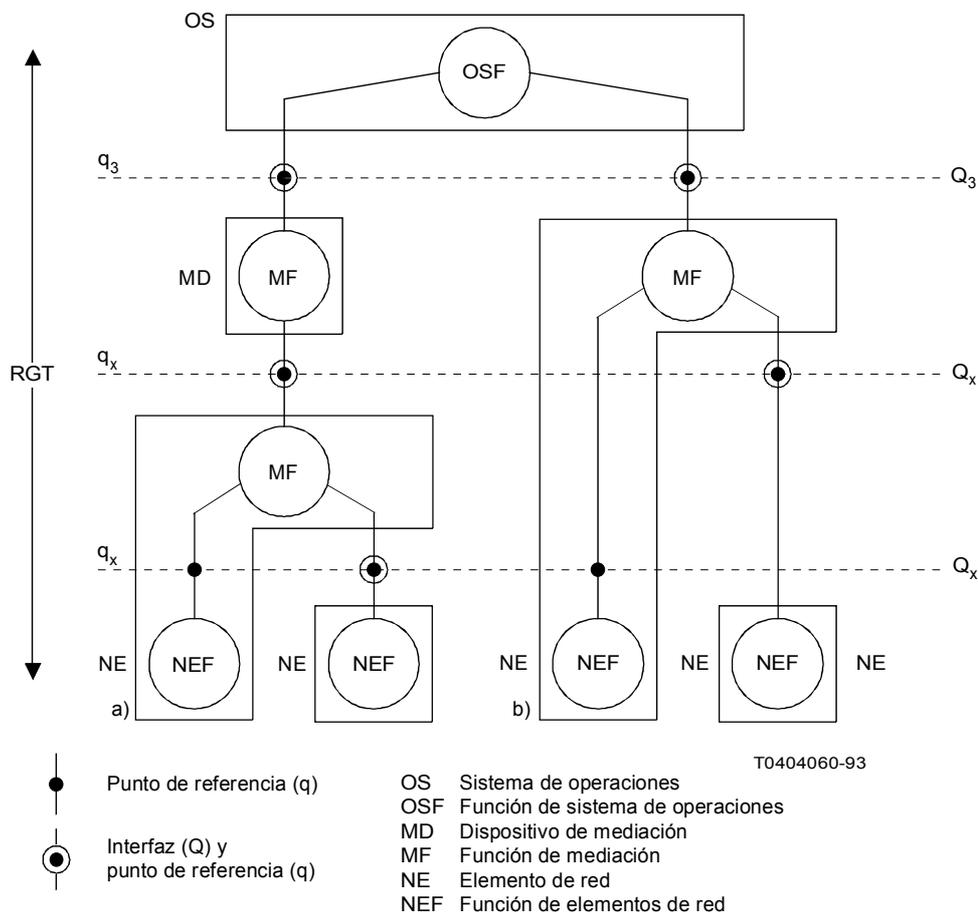
En la Figura III-2/M.3010 se muestran ejemplos, sin indicar explícitamente las DCF, de un grupo especial de configuraciones físicas en que los NE aparecen en cascada a fin de proporcionar una sola interfaz con el equipo de RGT de orden superior.

El caso a) muestra en qué modo es conectado un NE sin MF interna, a través de una interfaz  $Q_x$ , a un NE con una MF interna que posea a su vez una interfaz  $Q_x$  con respecto a un MD.

El caso b) muestra otra posibilidad en que un NE sin MF interna posee una interfaz  $Q_x$  con respecto a un NE con una MF interna, que a su vez posee una interfaz  $Q_3$  con respecto al OS.

### III.1.2 Ejemplos de DCN

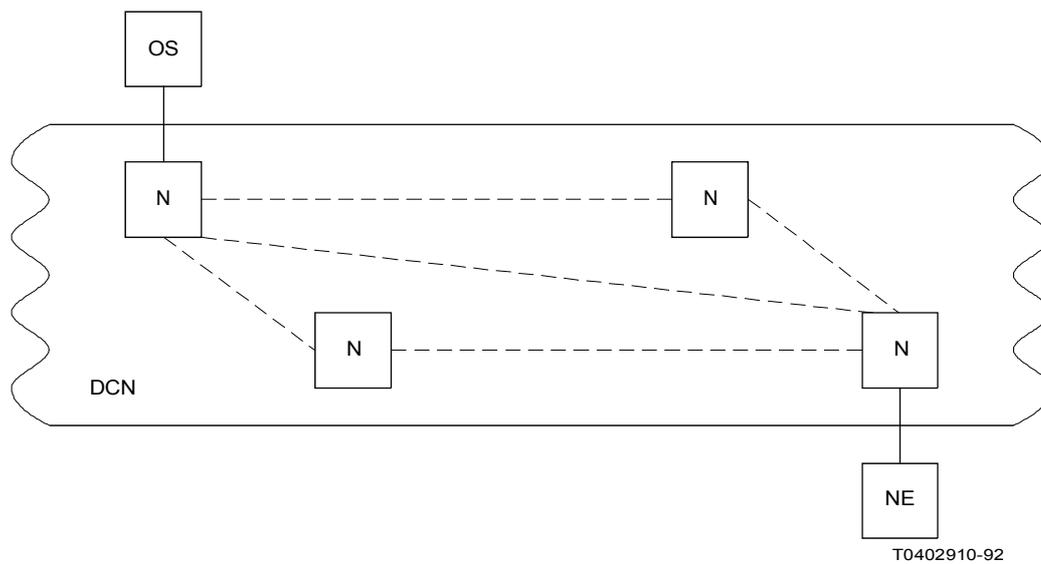
En la figura III-3/M.3010 se muestra un ejemplo de realización con conmutación de paquetes Rec. X.25 multinodo (Recomendación X.25 [6]) para la DCN.



Nota – La OSF representada en la parte superior de la figura puede estar constituida por una familia de OSF.

FIGURA III-2/M.3010

**Ejemplos de elementos de red en cascada (configuraciones físicas)**



Nota – Una llamada de servicio del OS al NE podrá emprender cualquiera de los posibles trayectos entre los nodos (N) de la DCN en función de la carga de tráfico de la DCN en dicho momento.

FIGURA III-3/M.3010

**Ejemplo de DCN**

III.1.3 Ejemplos de comunicaciones SDH

En las figuras III-4/M.3010 y III-5/M.3010 se representan ejemplos tomados del entorno de la jerarquía digital síncrona (SDH) que muestran la forma en que ciertos dispositivos pueden proporcionar una función de encaminamiento y relevo (vía una MCF), mientras que en otros casos intervienen a nivel de modelo de información; por ejemplo, proporcionando conversión de información, o incluso funciones adicionales. Por consiguiente, para disposiciones en cascada algunos dispositivos podrán servir únicamente como relevos de comunicación, mientras que otros incluirán funciones de mediación.

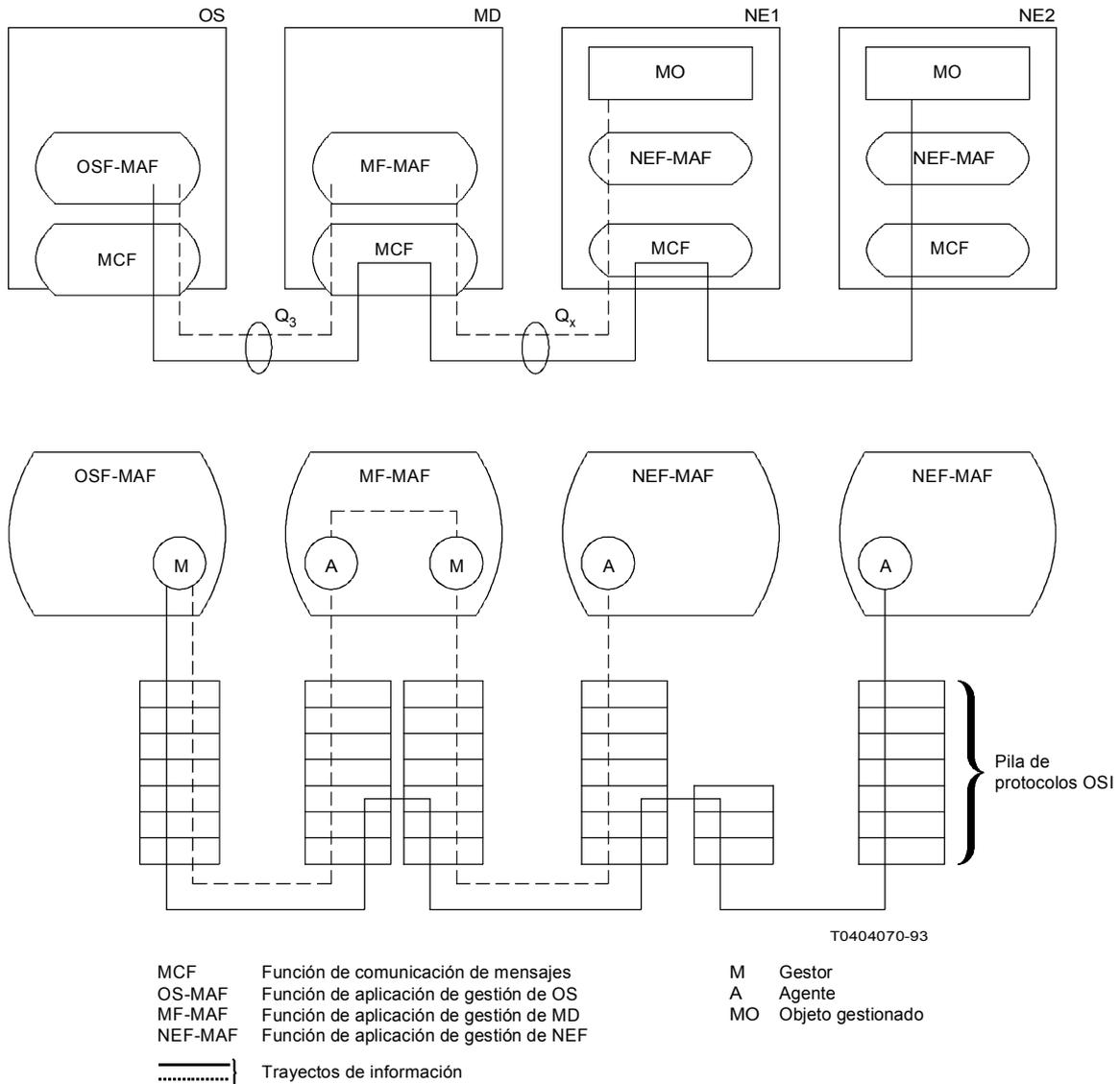


FIGURA III-4/M.3010  
 Ejemplos de configuración funcional de la jerarquía digital síncrona (SDH)

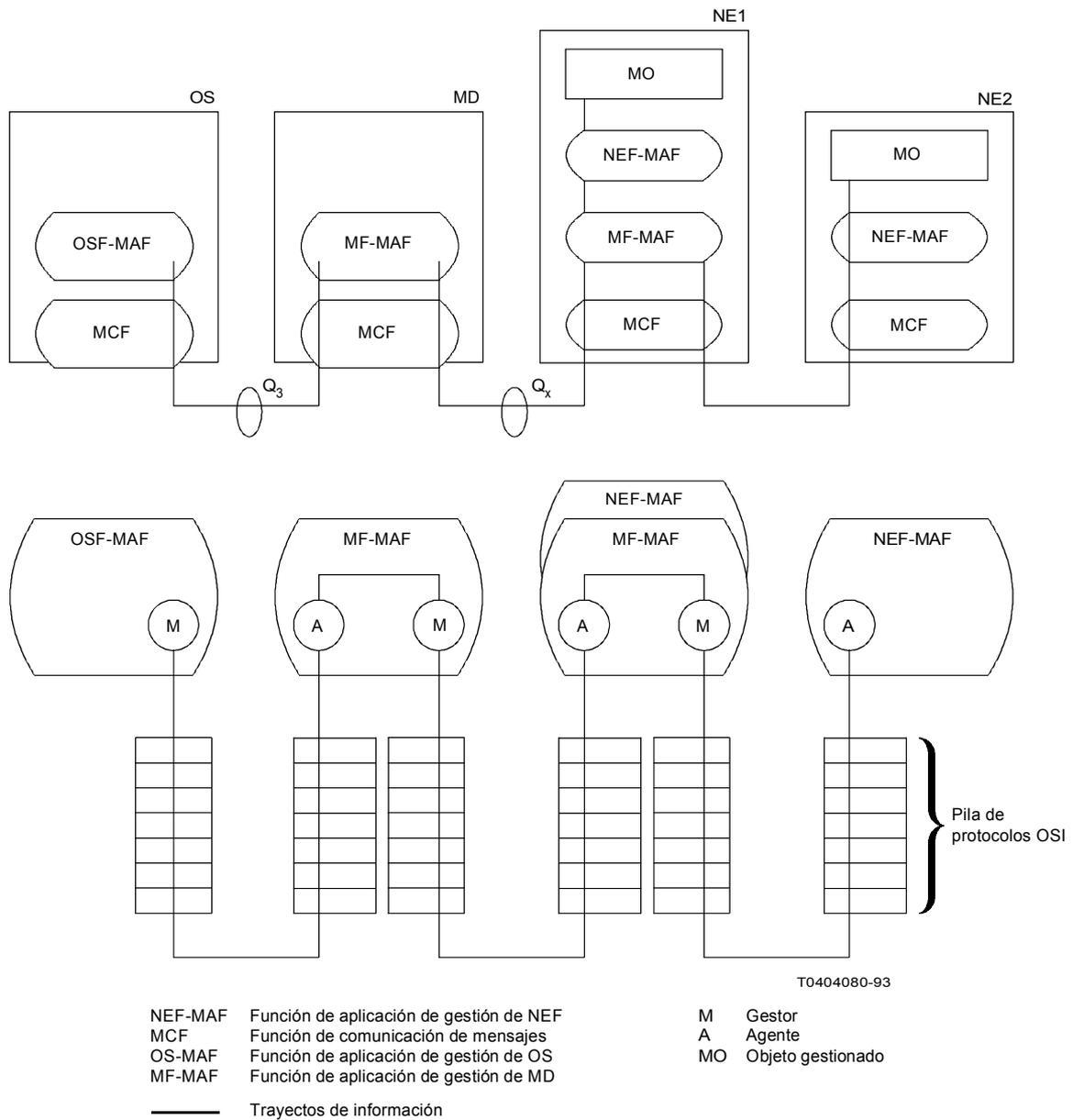


FIGURA III-5/M.3010  
Ejemplos de configuración funcional de la jerarquía digital síncrona (SDH)

APÉNDICE IV  
(a la Recomendación M.3010)

**Consideraciones relativas a redes gestionantes**

IV.1 *Consideraciones generales relativas a redes gestionantes*

Este apéndice contiene una breve descripción de materias que requieren ulterior estudio y que recaen en la clase general de orquestación de actividades de gestión. Se habla de orquestación cuando es necesario coordinar actividades de gestión para una sola operación de gestión a fin de lograr el efecto global deseado. Es posible establecer distintas categorizaciones de problemas posibles:

- 1) Se habla de sincronización de actividades cuando la operación tiene que influir coordinadamente en varios objetos gestionados. Los objetos involucrados podrían estar distribuidos a través de varios elementos gestionados distintos. La sincronización es un concepto crítico cuando el estado de la red corre peligro al no ser introducidos todos los cambios requeridos para una sola operación al mismo tiempo y, en la práctica, dentro de un periodo de tiempo estadísticamente insignificante. Se denomina sincronización implícita a la aptitud para recuperarse a raíz de fallos de operaciones de gestión realizadas.
- 2) El concepto de mantenimiento de coherencia está estrechamente vinculado al de sincronización, en el sentido de que pueden existir numerosas relaciones entre objetos que tengan que ser coherentes para que el modelo total sea válido. Las relaciones deben existir aun cuando los objetos sean estrictamente distintos. Esta idea es bastante más específica que la sugerida en el apartado 1) precedente, ya que el gestor podría tener conocimiento que existen varios objetos relacionados que deben ser modificados simultáneamente.
- 3) La idea de secuenciamiento está vinculada a los conceptos precedentes. Cuando una operación depende de varios nodos de RGT de una red que son cambiados siguiendo una secuencia estricta, se habla de secuenciamiento.
- 4) Se produce conflicto cuando varios gestores tratan de controlar al mismo tiempo objetos idénticos, o estrechamente relacionados entre sí.
- 5) Se produce un punto muerto cuando un gestor ha emprendido una acción que implica el control de varios objetos y no todos los objetos están inmediatamente disponibles, por estar bloqueados por otra operación. La acción que no puede continuar hasta que los objetos bloqueados por la primera operación sean liberados. En consecuencia, ambas operaciones aguardan a que la otra haga algo. (Obsérvese que en un punto muerto pueden estar involucradas múltiples operaciones.)
- 6) Correlación de señalación es un concepto requerido en aquellas ocasiones en que un «evento» sólo va a ser detectado por cierto número de agentes distintos como eventos también distintos. Ello requerirá que el gestor responsable pueda correlacionar estos eventos a fin de detectar el «eventos» subyacente que los ha originado.

IV.2 *Conocimiento de gestión compartido (SMK, shared management knowledge)*

Las funciones de gestión (por ejemplo, gestión de eventos y gestión de estados) incluyen el conocimiento de las opciones y cometidos (por ejemplo, de gestor o de agente) soportados por cada función. Aunque este conocimiento puede ser adquirido a base de tanteos, será necesario un mecanismo más eficaz.

Los ejemplares reales de clases de objeto gestionado disponibles en una interfaz de gestión constituyen la base de entendimiento más importante necesaria para las interfaces de gestión comunicantes. Un mecanismo razonable para hacer posible este entendimiento es la delimitación de CMIP. Al igual que ocurre con las clases de objeto gestionado, los ejemplares de objeto gestionado podrán también participar en relaciones que una interfaz de gestión comunicante necesita poder conocer.

Existe la necesidad de entender cuáles son las clases de objeto gestionado soportadas por cada pareado de interfaces de gestión. Dado que la delimitación de CMIP sólo es capaz de identificar ejemplares de clases de objeto gestionado, se necesita un mecanismo más englobador que permita entender el conjunto completo de clases de objeto soportadas, incluidas aquellas para las que no existe en ese momento un ejemplar disponible. Podrá también haber relaciones (por ejemplo, posibles pares superior/subordinado a efectos de denominación) entre clases de objeto gestionado. En tal caso, es necesario que los mecanismos de negociación soporten asimismo el desarrollo de este entendimiento.

Además del entendimiento sobre cuáles son las funciones y objetos gestionados soportados, el conocimiento de gestión compartido (SMK) incluye también el entendimiento de capacidades de gestión autorizadas (por ejemplo, permiso para modificar configuraciones, ajustar tarifas, crear o suprimir objetos gestionados, etc.).

#### IV.3 *Negociación de contexto*

Se denomina negociación de contexto al proceso que acaece entre un par de interfaces de gestión para el intercambio y entendimiento de SMK.

Según cuáles sean los requisitos de aplicación de gestión, política, etc., las interfaces de gestión pueden requerir diferentes tipos de negociación de contexto. Cabe clasificar éstos en procesos de negociación estáticos o dinámicos.

##### IV.3.1 *Negociación estática de contexto*

En un proceso estático, el intercambio de SMK acaece sólo en un instante definido y es vinculante durante cierto periodo contractual. El proceso estático puede ser efectuado fuera de línea antes del establecimiento de una asociación (diálogo de comunicación) entre las interfaces de gestión. Asimismo, puede ser realizado en línea como parte del proceso de establecimiento del contexto de comunicación (asociación).

Tiene lugar un proceso estático de negociación de contexto fuera de línea cuando dos proveedores de equipo se ponen de acuerdo sobre qué es lo que será el SMK. Este acuerdo tiene lugar antes de una asociación entre las interfaces de gestión que van a ser establecidos. En tal caso, el SMK puede ser identificado mediante los títulos de aplicación de las respectivas interfaces de gestión.

El proceso estático proceso de negociación de contexto en línea tiene lugar al comienzo de una asociación.

En el momento del establecimiento de la asociación se intercambia información que permite a ambas interfaces de gestión llegar a un entendimiento común sobre cual será el SMK para esta asociación de gestión, completando así el proceso de negociación de contexto.

Este SMK seguirá estando vigente durante el tiempo de la asociación. La información SMK intercambiada podrá reforzar una negociación de contexto fuera de línea o llevar adelante una negociación de contexto procedente de una asociación anterior.

En un proceso dinámico de negociación de contexto se intercambia información SMK a lo largo de la asociación mediante múltiples interacciones.

##### IV.3.2 *Negociación dinámica de contexto*

Se requiere la negociación dinámica de contexto cuando las capacidades (por ejemplo, las funciones soportadas) o los recursos de gestión (por ejemplo, las clases o ejemplares de objeto gestionado) de la interfaz de gestión están sujetos a cambios durante la asociación. Un posible mecanismo para soportar la negociación dinámica de contexto consistiría en definir una clase de objeto gestionado que soporte una notificación de todo cambio sufrido por el SMK.

Estos tipos de negociación no deberían ser mutuamente exclusivos, de modo que una interfaz de gestión pueda decidir utilizar múltiples tipos (por ejemplo, estático y dinámico) de negociación de contexto.

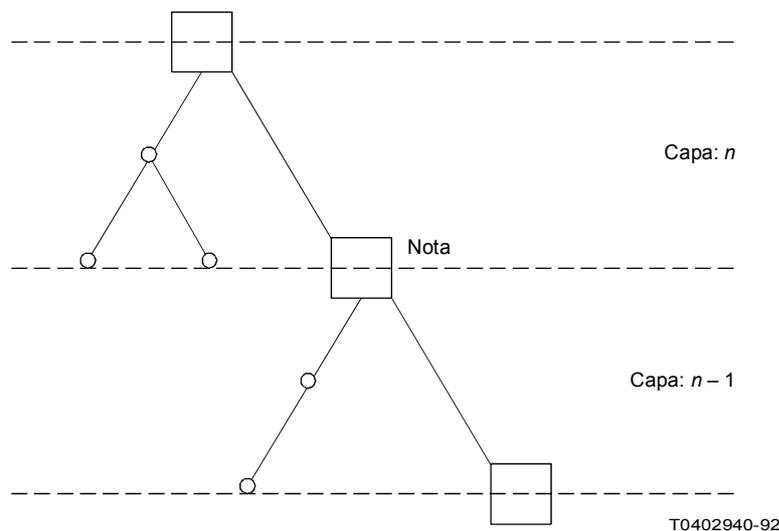
## APÉNDICE V

(a la Recomendación M.3010)

### **Consideraciones sobre la arquitectura por capas**

#### V.1 *Consideraciones generales sobre la arquitectura por capas*

En la figura V-1/3010 se han representado dos capas de un modelo por capas generalizado. La finalidad de este modelo es mostrar la autoridad de control entre componentes de la arquitectura de gestión (representados mediante círculos en la figura V-1/M.3010). Estos componentes representan objetos gestionados, mientras que el cuadrado que aparece en la frontera conceptual entre capas (líneas de puntos) representa el modelo de información correspondiente a la capa que queda debajo [ello implica una función de conversión de información (ICF, *information conversion function*) en dicho punto].



*Nota* – La OSF correspondiente al dominio subordinado establece la correspondencia entre el modelo de información compartido con esta OSF de nivel superior y el modelo de información de su propio dominio. Esta correspondencia se proporciona de manera transparente por la OSF subordinada, y oculta realmente (hace no visible) los modelos de información (objetos) inferiores a las OSF superiores.

FIGURA V-1/M.3010  
**Modelo por capas**

### V.2 *Razón de ser de la arquitectura lógica por capas (LLA, logical layered architecture)*

La arquitectura LLA define una RGT como el dominio de gestión global de una Administración. La Administración tiene objetivos comerciales y estrategias operacionales. Todos estos dictan la estructura organizacional de la Administración y los servicios comercializados, configurando de ese modo los requisitos de gestión.

La LLA proporciona una visión lógica de los distintos componentes de gestión y de su autoridad de control que pueden ponerse juntos a fin de crear la solución de gestión (es decir, el conjunto de funciones y facilidades que constituyen una RGT determinada).

Otra de las razones en apoyo de una LLA es el particionamiento de componentes de gestión en base a los niveles de abstracción (por ejemplo, «servicios» frente a «recursos soporte»).

### V.3 *Correspondencia entre capas*

Un dominio de OSF gestionante hace uso de un modelo de información que describe todos los objetos visibles para la OSF, es decir, los objetos bajo el control directo de la OSF, así como los objetos hechos visibles para la OSF por el dominio subordinado del nivel inferior siguiente. Para cada dominio hay un modelo de información que la OSF utiliza como orientación para sus decisiones de gestión.

La OSF correspondiente al dominio subordinado establece la correspondencia entre el modelo de información compartido con la OSF de nivel superior el modelo de información de su propio dominio. Esta correspondencia se proporciona de manera transparente por la OSF subordinada, y oculta efectivamente (hace no visible) los modelos de información (objetos) inferiores desde el punto de vista de las OSF superiores. Un ejemplo de esta situación está descrito en el § 3.2.2, y otro ejemplo está representado en la figura V-2/M.3010.

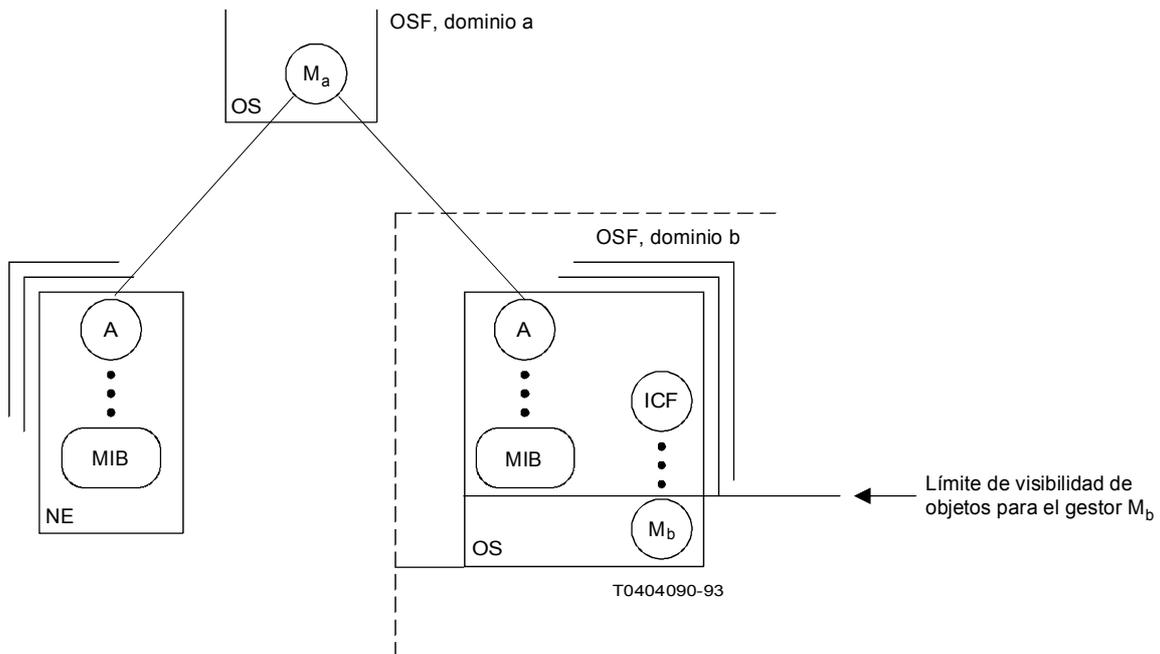


FIGURA V-2/M.3010  
**Interacciones físicas entre dominios LLA**

La OSF del dominio inmediatamente inferior es también responsable de gestionar dicho dominio. Esta naturaleza recursiva es apreciable en la figura V-2/M.3010. El objetivo último es gestionar los recursos reales representados por objetos gestionados (MO, *managed objects*). Así, cada trayecto de recursión es terminado cuando la OSF de un dominio sólo gestiona objetos gestionados. Pueden estar también presentes MO en dominios superiores al trayecto de recursión, donde representan recursos físicos o lógicos comprendidos en el alcance del dominio.

Estos conceptos de correspondencia son requeridos explícitamente sólo cuando los puntos de referencia entre dominios pasan a estar incorporados en interfaces. Cuando esto sucede, puede darse una configuración como la representada en la figura 10/M.3010.

### Referencias

- [1] Recomendación X.700 del CCITT, *Definición de marco de gestión para la interconexión de sistemas abiertos (OSI) para aplicaciones del CCITT*.
- [2] Recomendación M.3602 del CCITT, *Aplicación de los principios de mantenimiento a las instalaciones de abonado de RDSI*.
- [3] Recomendación X.701 del CCITT, *Visión de conjunto de la gestión de sistemas*.
- [4] Recomendación X.711 del CCITT, *Especificación de protocolos de información de gestión común*.
- [5] Recomendación Q.811 del CCITT, *Perfiles de protocolo de capa baja para el interfaz Q<sub>3</sub>*.
- [6] Recomendación X.25 del CCITT, *Interfaz entre el equipo terminal de datos (DTE) y el equipo de terminación del circuito de datos (DCE) para equipos terminales que funcionan en el modo paquete y conectados a redes públicas de datos por circuitos especializados*.
- [7] Recomendación X.200 del CCITT, *Modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos para aplicaciones del CCITT*.

- [8] ISO 7498, *Information processing system – Open System Interconnection – Basic reference model (Addendum 1 – Serie de Recomendaciones)*.
- [9] Recomendación Q.812 del CCITT, *Perfiles de protocolo de capa superior para el interfaz Q3*.
- [10] Recomendación X.213 del CCITT (Anexo A) [ISO 8348], *Direccionamiento de la capa red*.
- [11] Recomendación M.3600 del CCITT, *Principios de gestión de RDSI*.
- [12] Recomendación M.3020 del CCITT, *Metodología de especificación de interfaz RGT*.
- [13] Recomendación M.3200 del CCITT, *Servicio de gestión de RGT: aspectos generales*.
- [14] Recomendación M.3400 del CCITT, *Funciones de gestión RGT*.
- [15] Recomendación M.3100 del CCITT, *Modelo genérico de información de red*.
- [16] Recomendación M.3180 del CCITT, *Catálogo de las informaciones de gestión RGT*.
- [17] Recomendación M.3300 del CCITT, *Facilidades de gestión RGT presentes a la interfaz F*.
- [18] Recomendaciones de la Serie Z.300 del CCITT, *Lenguaje hombre-máquina*.
- [19] Recomendación X.710 del CCITT, *Definición del servicio común de información de gestión (versión 2)*.
- [20] Recomendaciones de la Serie X.200 del CCITT, *Interconexión de sistemas abiertos: modelo y notación, definiciones del servicio (Recomendaciones X.200 a X.219); Especificaciones de protocolo; pruebas de conformidad (Recomendación X.220 a X.290)*.

#### ANEXO A

(a la Recomendación M.3010)

#### **Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación**

A/M	Agente/gestor ( <i>agent/manager</i> )
AE	Entidad de aplicación ( <i>application entity</i> )
AP	Proceso de aplicación ( <i>application process</i> )
BML	Capa de gestión comercial ( <i>business management layer</i> )
CMIP	Protocolo común de información de gestión ( <i>common management information protocol</i> )
CMIS	Servicio de información de gestión común ( <i>common management information service</i> )
CMISE	Elemento de servicio de información de gestión común ( <i>common management information service element</i> )
DCF	Función de comunicación de datos ( <i>data communication function</i> )
DCN	Red de comunicación de datos ( <i>data communication network</i> )
ECC	Canal de comunicaciones integrado ( <i>embedded communications channel</i> )
EML	Capa de gestión de elemento ( <i>element management layer</i> )
EPER	Empresa privada de explotación reconocida
HMA	Adaptación de persona-máquina ( <i>human machine adaptation</i> )
ICF	Función de conversión de información ( <i>information conversion function</i> )

LAN	Red de área local ( <i>local area network</i> )
LLA	Arquitectura lógica por capas ( <i>logical layered architecture</i> )
M	Obligatorio ( <i>mandatory</i> )
MAF	Función de aplicación de gestión ( <i>management application function</i> )
MCF	Función de comunicación de mensajes ( <i>message communication function</i> )
MCF	Función de comunicación de gestión ( <i>management communication function</i> )
MD	Dispositivo de mediación ( <i>mediation device</i> )
MF	Función de mediación ( <i>mediation function</i> )
MF-MAF	Función de mediación-función de aplicación de gestión ( <i>mediation function-management application function</i> )
MIB	Base de información de gestión ( <i>management information base</i> )
MIS	Servicio de información de gestión ( <i>management information service</i> )
MO	Objeto gestionado ( <i>managed objects</i> )
NE	Elemento de red ( <i>network element</i> )
NEF	Función de elemento de red ( <i>network element function</i> )
NEF-MAF	Función de elemento de red-función de aplicación de gestión ( <i>network element function-management application function</i> )
NML	Capa de gestión de red ( <i>network management layer</i> )
NSAP	Punto de acceso al servicio de red ( <i>network service access point</i> )
O	Opcional ( <i>optional</i> )
OID	Identificador de objeto ( <i>object identifier</i> )
OS	Sistema de operaciones ( <i>operations system</i> )
OSF	Función de sistemas de operaciones ( <i>operations systems function</i> )
OSF-MAF	Función de sistemas de operaciones-función de aplicación de gestión ( <i>operations system function-management application function</i> )
OSI	Interconexión de sistemas abiertos ( <i>open system interconnection</i> )
OSIE	Entorno de interconexión de sistemas abiertos ( <i>open systems interconnection environment</i> )
PBX	Centralita privada ( <i>private branch exchange</i> )
PF	Función de presentación ( <i>presentation function</i> )
QA	Adaptador Q ( <i>Q adaptor</i> )
QAF	Función de adaptador Q ( <i>Q adaptor function</i> )
QAF-MAF	Función de adaptador Q-función de aplicación de gestión ( <i>Q adaptor function-management application function</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RSE	Entorno de sistema real ( <i>real system environment</i> )
SMAE	Entidad de aplicación de gestión de sistemas ( <i>systems management application entity</i> )

SMASE	Elemento de servicio de aplicación de gestión de sistema ( <i>system management application service element</i> )
SMK	Conocimiento de gestión compartido ( <i>shared management knowledge</i> )
SML	Capa de gestión de servicios ( <i>service management layer</i> )
SS N.º 7	Sistema de señalización N.º 7
STP	Punto de transferencia de la señal ( <i>signal transfer point</i> )
VAS	Servicio de valor añadido ( <i>value added service</i> )
VASP	Proveedor de servicio de valor añadido ( <i>value added service provider</i> )
WSF	Función de estación de trabajo ( <i>workstation function</i> )



