



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

I.312 / Q.1201

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

(10/92)

**RED DIGITAL DE SERVICIOS
INTEGRADOS (RDSI)**

I.312 (10/92)

**ASPECTOS Y FUNCIONES GLOBALES
DE LA RED, INTERFACES USUARIO-RED
DE LA RDSI**

Q.1201 (10/92)

**PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA
DE LA RED INTELIGENTE**



Recomendación I.312 / Q.1201

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 I.312/Q.1201 ha sido preparada por la Comisión de Estudio XVIII y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 1 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.
- 2) En el 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	<i>Objetivos y descripción general</i>	1
1.1	Fundamento, objetivos y alcance de la red inteligente	1
1.2	Definición de red inteligente	1
1.3	Evolución de las Recomendaciones relativas a la red inteligente	2
2	<i>Requisitos funcionales de la red inteligente</i>	4
2.0	Introducción	4
2.1	Requisitos de servicio.....	5
2.2	Requisitos de red	11
3	<i>Concepto arquitectural de red inteligente</i>	19
3.1	Modelo conceptual de red inteligente (MCRI).....	20
4	<i>Marco arquitectural a largo plazo de la red inteligente</i>	26
4.1	Introducción	26
4.2	Modelo conceptual de red inteligente	26
4.3	Estructura arquitectural	26
4.4	Consideraciones relativas a servicios	27
4.5	Base tecnológica.....	28
	Anexo A– Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación.....	32

PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA DE LA RED INTELIGENTE

(1992)

1 Objetivos y descripción general

1.1 Fundamento, objetivos y alcance de la red inteligente

1.1.1 Fundamento

El término red inteligente (RI) se utiliza para describir un concepto arquitectural aplicable a todas las redes de telecomunicaciones. La RI pretende facilitar la introducción de nuevos servicios (telecomunicación personal universal (UPT, *universal personal telecommunication*), red privada virtual (RPV), cobro revertido automático, etc.) basándose en una mayor flexibilidad y nuevas capacidades.

Las Recomendaciones sobre la RI tienen su fundamento en el interés de los proveedores de servicios de telecomunicación por satisfacer rápida, rentable y diferenciadamente las necesidades de servicios del mercado existente y potencial. Los proveedores de estos servicios tratan igualmente de mejorar la calidad y reducir el coste de operaciones y gestión de los servicios de red.

Además, las actuales tendencias de la tecnología permiten un mayor grado de inteligencia y más libertad en la asignación de inteligencia en la red de telecomunicaciones. Por ejemplo, la mayor movilidad derivada de la miniaturización de los componentes electrónicos permite un mayor grado de funcionalidad distribuida en las redes de los proveedores de servicios y entre las mismas. Entre los factores que hacen posible esa inteligencia se hallan los avances en transmisión y conmutación digitales, señalización por canal común, procesamiento de datos distribuido, gestión de bases de datos y sistemas expertos.

1.1.2 Objetivos de la red inteligente

El objetivo de la RI es permitir la inclusión de más capacidades para facilitar la prestación de servicios con independencia de la realización del servicio/red en un entorno de múltiples suministradores. La independencia con respecto a la realización del servicio permite a los proveedores de servicios definir sus propios servicios independientemente de los desarrollos específicos de servicio de los suministradores de equipos.

Esta independencia con respecto a la realización de la red permite a los operadores de redes asignar funcionalidades y recursos dentro de sus redes y gestionarlos eficazmente con independencia de los desarrollos específicos de realización de red de los suministradores de equipos.

1.1.3 Alcance de la red inteligente

Tipos de redes: La RI es aplicable a una gran variedad de redes, entre ellas: red telefónica pública conmutada (RTPC), red móvil, red pública de datos con conmutación de paquetes (RPDCP) y red digital de servicios integrados (RDSI), ya sea de red digital de servicios integrados de banda estrecha (RDSI-BE) o red digital de servicios integrados de banda ancha (RDSI-BA).

Tipo de servicios: La RI soporta una gran variedad de servicios, incluidos los servicios suplementarios, y utiliza los servicios portadores existentes y futuros (por ejemplo, los definidos en los contextos de la RDSI-BE y la RDSI-BA).

1.2 Definición de red inteligente

red inteligente es un concepto arquitectural para la explotación y prestación de nuevos servicios, que se caracteriza por:

- amplia utilización de técnicas de procesamiento de información;
- utilización eficaz de recursos de red;
- modularización y reutilizabilidad de funciones de red:

- creación y prestación de servicios integrados por medio de las funciones de red reutilizables modularizadas;
- asignación flexible de funciones de red a entidades físicas;
- portabilidad de funciones de red entre entidades físicas;
- comunicación normalizada entre funciones de red por medio de interfaces independientes del servicio;
- control por el abonado al servicio¹⁾ de algunos atributos de servicio específicos del abonado;
- control por el usuario del servicio²⁾ de algunos atributos de servicio específicos del usuario;
- gestión normalizada de la lógica de servicio.

1.3 *Evolución de las Recomendaciones relativas a la red inteligente*

Se recomienda un proceso de normalización escalonado. La presente Recomendación tiene en cuenta que la especificación y el establecimiento de redes que cumplan todas las condiciones de la arquitectura objetivo de la RI tardarán muchos años. Además, la RI como nuevo concepto arquitectural debe introducirse a partir de las redes existentes y de las Recomendaciones vigentes.

Por otro lado la RI objetivo (perspectiva a largo plazo) evolucionará, reflejando las experiencias operacionales, las nuevas posibilidades tecnológicas y la evolución del mercado.

A fin de asegurar una evolución paulatina hacia el objetivo, las Recomendaciones relativas a la RI permitirán:

- compatibilidad regresiva de cada fase evolutiva;
- apertura ilimitada hacia perspectivas a largo plazo.

En particular, la compatibilidad regresiva entraña la utilización de Recomendaciones anteriores dentro de una nueva fase.

1.3.1 *Consideraciones generales sobre el proceso de normalización*

La figura 1 muestra cómo se relacionan los diferentes aspectos del proceso de normalización, distinguiendo:

- concepto y modelado de la RI, que están influidos por las actuales Recomendaciones relativas a redes, y
- su aplicación a perspectivas a largo plazo y a Recomendaciones sobre fases intermedias (Recomendaciones de transición sobre la RI).

Se muestra también la influencia de las Recomendaciones vigentes sobre redes y de las perspectivas a largo plazo sobre las Recomendaciones de transición relativas a la RI.

1.3.2 *Áreas de las Recomendaciones*

Del proceso de normalización descrito anteriormente puede derivarse un esbozo de las Recomendaciones, que se elaborarán teniendo en cuentas tres áreas fundamentales:

1.3.2.1 *Área 1 – Concepto arquitectural y modelado de la RI*

Contiene el concepto de RI, técnicas de modelado y otras herramientas de diseño de red, así como los resultados del desarrollo de la arquitectura objetivo de la RI. Esta área se documenta en las Recomendaciones de la serie I.320/Q.120Y.

1.3.2.2 *Área 2 – Planificación de la transición a la RI y definición de las fases*

En este caso, se establecen directrices que permitan una transición correcta desde la base tecnológica existente hacia una infraestructura RI objetivo. Para cada fase es necesario determinar la funcionalidad de servicio (por ejemplo, si se incluyen o no capacidades de creación de servicios para el cliente) y las constricciones tecnológicas (por ejemplo, utilización del canal D para servicios con conmutación de paquetes RDSI). Esta área se documenta en las Recomendaciones de la serie Q.1200.

¹⁾ Un abonado al servicio (cliente) es una persona o entidad que obtiene un servicio de un proveedor de servicios y que es responsable del pago al mismo del importe correspondiente.

²⁾ Un usuario de servicios es una persona que tiene acceso a servicios y los utiliza.

1.3.3 Normalización escalonada y definición de conjuntos de capacidades

Los conjuntos de capacidades (CS, *capability sets*) se definen como conjuntos de capacidades de la RI que deben ser objeto de actividades de normalización y para los cuales se fijará como objetivo la disponibilidad de las Recomendaciones para una fase de evolución determinada.

El conjunto de capacidades a largo plazo (LTCS, *long-term capability set*) es el conjunto de capacidades para la arquitectura de RI objetivo.

La figura 3 muestra la secuenciación de conjuntos de capacidades. También indica la relación entre las áreas antes definidas y la definición de cada conjunto de capacidades.

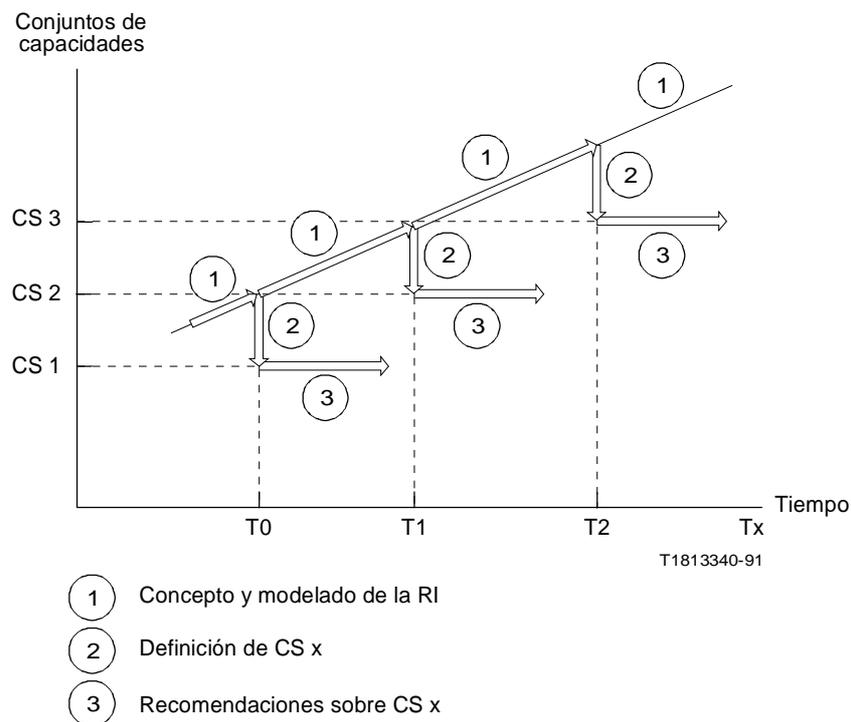


FIGURA 3
Secuenciación de los conjuntos de capacidades

2 Requisitos funcionales de la red inteligente

2.0 Introducción

Los requisitos funcionales de la RI resultan de la necesidad de proporcionar capacidades de red para:

- necesidades del cliente (requisitos de servicio); y
- necesidades del operador de red (requisitos de red).

El usuario de un servicio es una entidad exterior a la red que utiliza sus servicios. Un servicio es lo que ofrece una Administración a sus clientes para satisfacer una necesidad de telecomunicaciones. Parte del servicio utilizado por los clientes puede ser proporcionado/gestionado por otros clientes de la red.

Los requisitos de servicio ayudarán a identificar servicios específicos que son ofrecidos al cliente. Estas capacidades de servicio se denominan también servicios (de telecomunicación). Los requisitos de red comprenden la capacidad de crear, desplegar, explotar y mantener capacidades de red para proporcionar servicios. La relación entre los requisitos de servicio y los requisitos de red se muestra esquemáticamente en la figura 4.

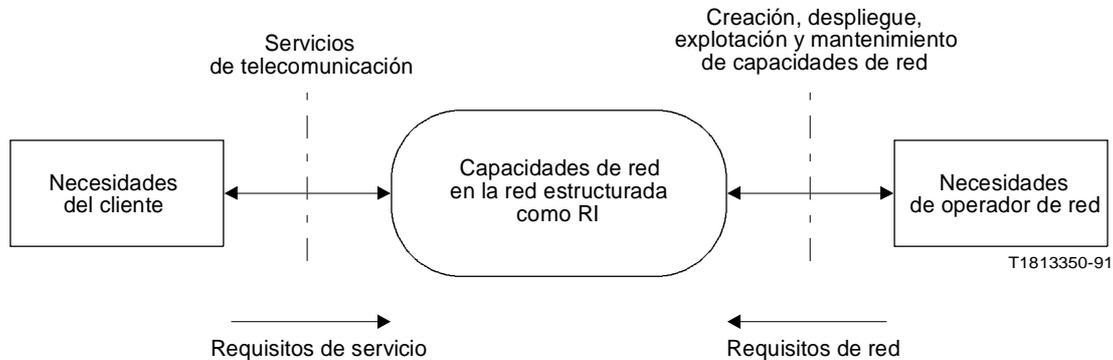


FIGURA 4
Requisitos de servicio y requisitos de red

Pueden identificarse requisitos de servicio y de red para las siguientes capacidades de servicio/red: creación de servicios, gestión de servicios, gestión de red, procesamiento de servicios e interfuncionamiento de redes.

- *Creación de servicios:* Actividad por la cual se crean servicios suplementarios a través de las fases de especificación, desarrollo y verificación.
- *Gestión de servicios:* Actividad para soportar la correcta explotación de un servicio y la administración de información relativa al usuario/cliente y/o al operador de la red. La gestión de servicios puede soportar los siguientes procesos: desarrollo del servicio, provisionamiento del servicio, control del servicio, facturación y supervisión del servicio.
- *Gestión de red:* Actividad para soportar la correcta explotación de una red estructurada como RI.
- *Procesamiento de servicios:* Consiste en el procesamiento de la llamada básica y de los servicios suplementarios, que son las ejecuciones en serie y/o en paralelo de funciones de red de una manera coordinada, para proporcionar a los clientes servicios básicos y suplementarios.
- *Interfuncionamiento de redes:* Proceso mediante el cual varias redes (RI-RI o RI-no RI) cooperan para prestar un servicio.

La figura 5 presenta una visión general de estas capacidades, incluida su relación con los requisitos de servicio y de red. Las capacidades de interfuncionamiento de redes no se muestran en esta figura porque están contenidas indirectamente en otras áreas de capacidades.

2.1 Requisitos de servicio

2.1.1 Requisitos generales

Los siguientes requisitos pueden aplicarse también a redes existentes. No obstante, se indican aquí para subrayar su importancia al definir la arquitectura de la RI:

- debe ser posible acceder a servicios por la interfaz usuario-red normal [por ejemplo, servicio telefónico ordinario (POTS, *plaine old telephone service*), RDSI];
- debe ser posible acceder a servicios que afectan a múltiples redes;

- debe ser posible invocar un servicio llamada por llamada, o durante un periodo de tiempo; en el último caso, el servicio puede ser desactivado al final del periodo;
- debe ser posible ejercer algún control de acceso a un servicio;
- debe ser fácil definir e introducir servicios;
- debe ser posible soportar servicios que incluyen llamadas bipartitas o multipartitas;
- debe ser posible registrar la utilización del servicio en la red; (supervisión del servicio, pruebas, información de calidad de funcionamiento, tarificación);
- debe ser posible proporcionar servicios que exijan la utilización de funciones en varias redes;
- debe ser posible controlar las interacciones entre diferentes invocaciones del mismo servicio.

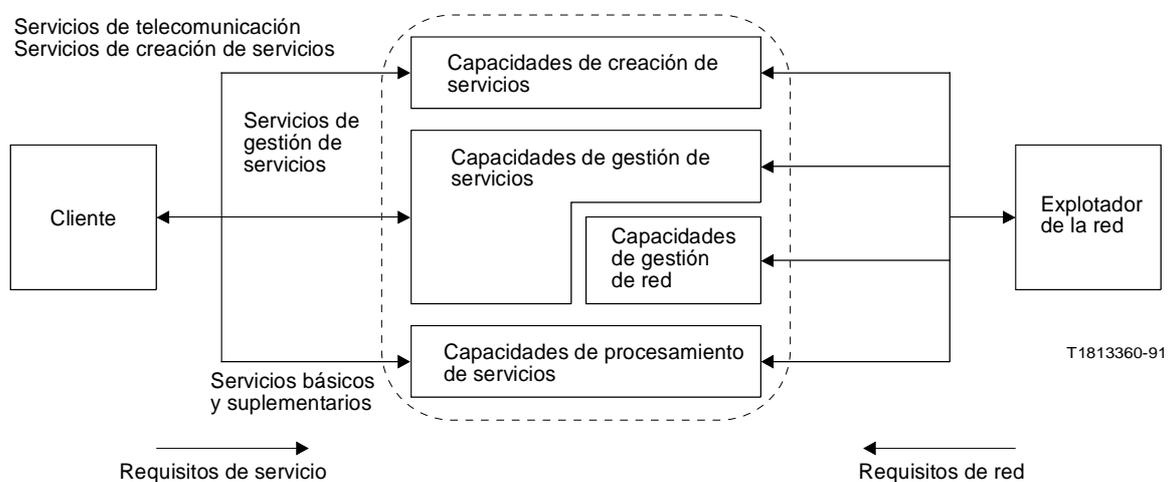


FIGURA 5
Capacidades de una red estructurada como RI

2.1.2 Creación de servicios

Puede ofrecerse a los clientes un subconjunto de las capacidades de creación de servicios utilizadas por el operador de la red (descritas en el § 2.2.2). Los requisitos de servicio para la creación de servicios se relacionan con las capacidades de red utilizadas por los operadores de red para la prestación de servicios de creación de servicios a los clientes. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 6.

2.1.3 Gestión de servicios

Los requisitos de servicio para la gestión de servicios se relacionan con las capacidades de red necesarias para la prestación, desde el punto de vista del cliente, de servicios y gestión de servicios a los clientes. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 7.

Puede ofrecerse a los clientes un subconjunto de las capacidades de gestión de servicios utilizadas por el operador de red.

2.1.3.1 Gestión de servicios durante la fase de despliegue

(Quedan en estudio.)

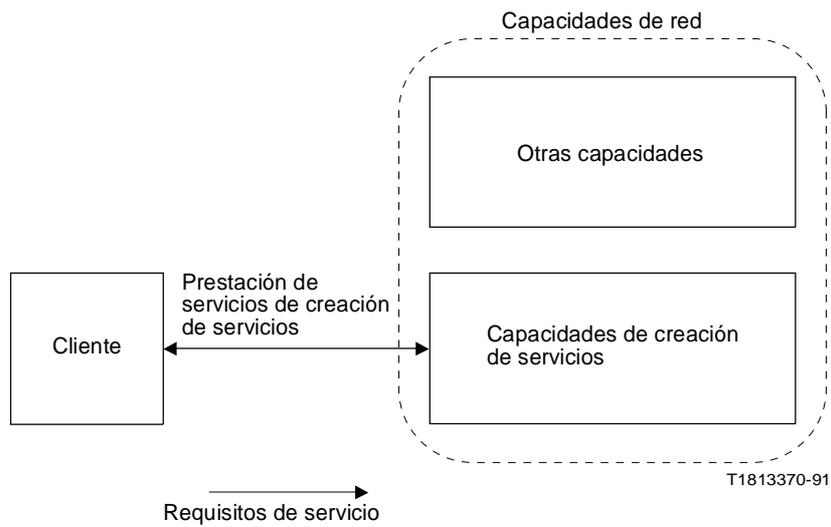


FIGURA 6
Requisitos de servicio para la creación de servicios

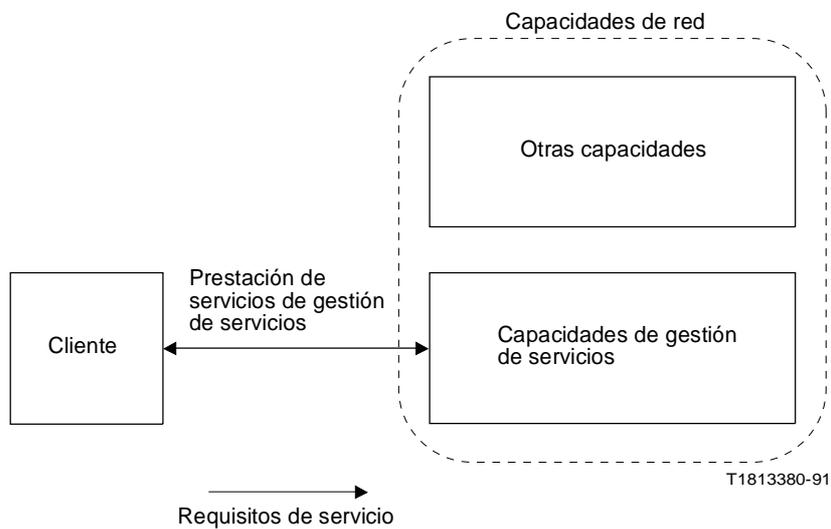


FIGURA 7
Requisitos de servicio para la gestión de servicios

2.1.3.2 *Gestión del servicio durante la fase de provisionamiento (puesta a disposición)*

El provisionamiento del servicio es la actividad de instalar y desplegar la funcionalidad necesaria en elementos de red apropiados para realizar un servicio a un cliente determinado, junto con la activación y personalización iniciales. Después del provisionamiento, el servicio del cliente es administrado.

2.1.3.3 Gestión del servicio durante la fase de utilización

Esta actividad comprende:

- Activación, desactivación, mantenimiento del servicio y personalización del servicio, una vez efectuado el provisionamiento del servicio.
- Activación del servicio, que es la actividad que hace el servicio utilizable por un cliente determinado (por ejemplo, activación del reenvío de llamada).
- Personalización del servicio, que es la actividad de establecer los parámetros de servicio apropiados para controlar la explotación del servicio de modo que satisfaga las necesidades específicas del cliente (por ejemplo, fijar los porcentajes de distribución de llamadas).
- Tarificación, que consiste principalmente en recoger datos sobre la utilización del servicio y elaborar informes para la facturación, sea por demanda o automáticamente. Incluye el cambio de tarifas en el marco del acuerdo con el operador de red. Entre otros requisitos, cabe citar la preparación de informes de facturación específicos del cliente y datos accesibles al mismo.
- Supervisión del servicio, que proporciona la capacidad de recoger y acumular datos estadísticos sobre un determinado servicio dado a fin de determinar la calidad de servicio y ajustar la explotación para que se adapte a las condiciones imperantes; asimismo, los datos pueden utilizarse en el proceso de creación de servicios para determinar si una realización de un servicio suplementario soportado por la RI satisface las necesidades calidad de funcionamiento del servicio.

2.1.4 Procesamiento de servicios

Los requisitos de servicio para el procesamiento de servicios se relacionan con las capacidades de la red necesarias para la prestación, desde el punto de vista del cliente, de servicios básicos y suplementarios por una red estructurada como RI. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 8.

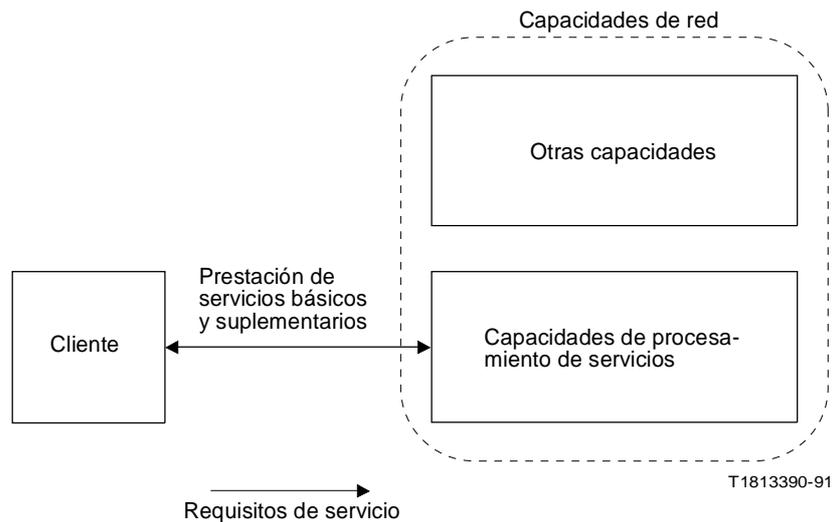


FIGURA 8
Requisitos de servicio para el procesamiento de servicios

La RI es ante todo un concepto de red para la creación, despliegue y gestión eficaces de servicios suplementarios que mejoren los servicios básicos. En relación con la prestación de servicios básicos y suplementarios, el concepto de RI es «transparente» al cliente, es decir, el cliente no sabe si un servicio es proporcionado o no como en

una RI. Esta «transparencia» supone fundamentalmente que, desde el punto de vista del cliente, no pueden identificarse requisitos de procesamiento de servicios con referencia específica a la RI como tal. Pese a ello, la RI debe ser capaz de soportar una amplia gama de servicios básicos y suplementarios. Pueden identificarse requisitos de procesamiento de servicios para las siguientes capacidades:

- capacidades de servicio necesarias para soportar una amplia gama de servicios básicos y suplementarios;
- capacidades de acceso necesarias para interfaziar con la red y acceder a los servicios.

La relación entre capacidades de servicio y capacidades de acceso se muestra en la figura 9.

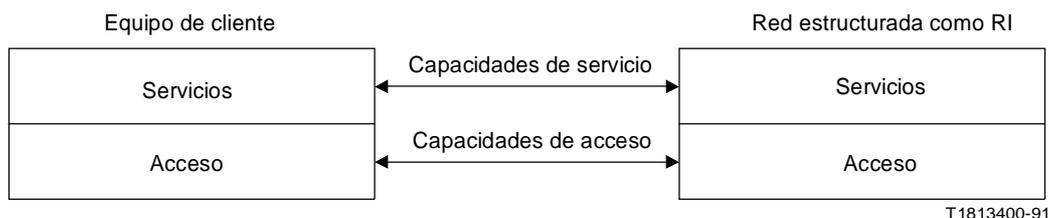


FIGURA 9
Capacidades de servicio y capacidades de acceso

2.1.4.1 Capacidades de servicio

Los requisitos de las capacidades de servicio resultan directamente de los servicios que han de ser soportados por la red. Las capacidades de servicio se relacionan con los servicios básicos (servicios portadores y teleservicios) y, en particular, con los servicios suplementarios que pueden potenciar estos servicios básicos. Como se ha indicado anteriormente, la RI es principalmente un concepto de red para el soporte (creación, desarrollo, etc.) de servicios suplementarios. Como éstos sólo pueden proporcionarse en combinación con servicios básicos, es necesario definir a qué servicios básicos puede aplicarse el concepto de RI. En este respecto, el concepto de RI puede aplicarse al soporte de servicios suplementarios en el caso de los siguientes servicios básicos:

- a) *Servicios portadores:*
 - sin restricciones en modo circuito (distintas velocidades binarias);
 - conversación en modo circuito;
 - audio en modo circuito;
 - servicios de datos con conmutación de paquetes;
 - servicios de datos con conmutación de circuitos;
 - otros.
- b) *Teleservicios:*
 - telefonía;
 - telefax;
 - videotex.
- c) *Servicios interactivos de banda ancha:*
 - servicio conversacional;
 - servicios de mensajería;
 - servicios de recuperación (consulta).

d) *Servicios de distribución de banda ancha:*

- servicios de distribución sin control de presentación individual por el usuario;
- servicios de distribución con control de presentación individual por el usuario;
- otros.

Con respecto a la prestación de servicios suplementarios, la red debe soportar funciones de red independientes del servicio, para facilitar la rápida introducción de los servicios.

2.1.4.2 *Capacidades de acceso*

Para utilizar un servicio determinado, el cliente necesita una disposición de acceso a la red o redes que prestan el servicio. Sin embargo, el cliente está interesado principalmente en los propios servicios y no en la disposición de acceso específica que se utiliza para conectarse físicamente a la red. Por ejemplo, debe ser posible tener acceso a un solo servicio de red privada virtual mediante distintas disposiciones de acceso, tales como interfaces RDSI, interfaces del servicio telefónico ordinario, interfaces «móviles», etc. En este caso, el servicio de red privada virtual podría afectar a múltiples redes con tecnologías de interfaz diferentes. Deben soportarse también disposiciones de acceso por subredes (no RI). (Véase la figura 10.) En el caso de múltiples disposiciones de acceso a un servicio, debe señalarse que una determinada disposición de acceso puede imponer limitaciones técnicas, operacionales y/o reglamentarias al servicio prestado.

Cuando un determinado servicio afecta a múltiples redes, se necesitarán disposiciones de interfuncionamiento entre las diferentes redes para permitir la prestación ubicua del servicio. En el § 2.2.6 se indican los requisitos para las capacidades de interfuncionamiento de redes.

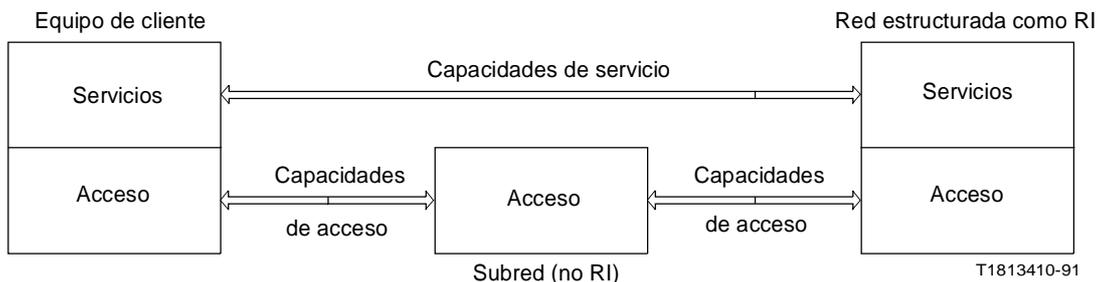


FIGURA 10
Acceso a servicios por subredes (no RI)

Para permitir libertad de acceso a los servicios, es necesario que haya suficiente grado de independencia entre las capacidades de servicio por una parte y las capacidades de acceso por otra. Se prevén las siguientes capacidades de acceso para la RI:

- a) red fija:
 - acceso RTPC,
 - acceso RDSI,
 - acceso RPDCP,
- b) acceso red privada;
- c) red móvil:
 - acceso de redes móviles terrestres públicas (RMTP);
- d) red de banda ancha:
 - acceso en modo de transferencia asíncrono (ATM, *asynchronous transfer mode*),
 - acceso en modo de transferencia síncrono (STM, *synchronous transfer mode*).

2.1.5 *Interfuncionamiento de servicios*

El interfuncionamiento de servicios describe aspectos especiales de cada servicio, si éste se utiliza en una conexión que existe en parte dentro de una determinada red estructurada como RI y en parte dentro de una red no estructurada como RI, o que, para determinados aspectos operacionales, se encamina a través de más de una red estructurada como RI.

2.2 *Requisitos de red*

2.2.1 *Requisitos generales*

A continuación se indican los requisitos de red generales. Los requisitos detallados figuran en los subpuntos correspondientes:

- debe ser posible pasar de bases de redes existentes a bases de redes objetivo de una manera económica, práctica y flexible;
- debe ser posible reducir las redundancias entre funciones de red en entidades físicas;
- debe ser posible permitir la asignación flexible de funciones de red a entidades físicas;
- se necesitan protocolos de comunicación que permitan flexibilidad en la asignación de funciones;
- debe ser posible crear nuevos servicios a partir de funciones de red con eficacia de coste y de tiempo;
- debe ser posible garantizar la integridad de la red cuando se introduce un nuevo servicio;
- debe ser posible gestionar elementos de red y recursos de red de modo que pueda garantizarse la calidad de servicio y la calidad de funcionamiento de la red.

2.2.2 *Creación de servicios*

Los requisitos de red para la creación de servicios se relacionan con las capacidades de red necesarias, desde el punto de vista del operador de red, para la creación de nuevos servicios suplementarios. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 11.

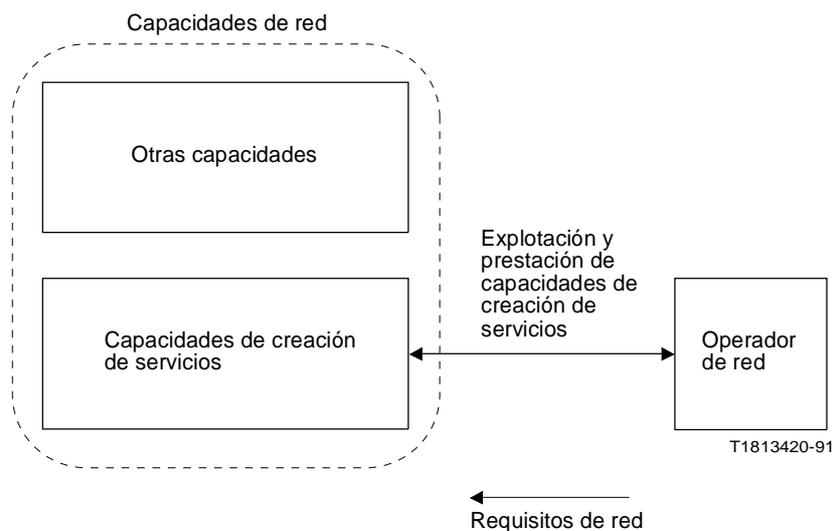


FIGURA 11
Requisitos de red para la creación de servicios

La creación de (nuevos) servicios consta de varios pasos que se resumen en el proceso de creación de servicios. Los diferentes pasos son:

- especificación del servicio;
- desarrollo del servicio;
- verificación del servicio.

La especificación del servicio es el primer paso del proceso de creación de servicios. Como tal, este paso comprende actividades tales como el perfeccionamiento de requisitos de descripción de servicios detallados, el análisis funcional, elaboración y la verificación de una especificación de servicio y definición de un diseño estructurado de alto nivel. Los resultados primarios de este paso incluyen una especificación del servicio y un diseño estructurado de alto nivel, que juntos proporcionan detalles suficientes para efectuar los pasos siguientes de desarrollo y verificación del servicio.

El desarrollo del servicio es el paso que transforma un diseño estructurado de alto nivel en un diseño de soporte lógico estructurado detallado, y desarrolla a continuación los componentes necesarios del soporte lógico, definiciones de datos, etc., requeridos para realizar este diseño. El resultado principal de este paso es el soporte lógico del servicio desarrollado y la documentación del servicio, que deben estar preparados para una prueba más rigurosa de verificación del servicio.

La verificación del servicio es el paso del proceso de creación de servicios en el que el soporte lógico del servicio desarrollado (incluida la documentación complementaria) se prueba rigurosamente para validar que la aplicación de servicio resultante satisface completamente la especificación. Por consiguiente, el resultado principal de este paso es la verificación del soporte lógico del servicio y la documentación complementaria requerida para el despliegue.

El entorno de creación de servicios proporciona un entorno que permite la fácil creación de (nuevos) servicios de manera independiente de la configuración de la red y del tipo de red mediante bloques de construcción independientes del servicio.

El entorno de creación de servicios debe proporcionar, de manera eficaz y efectiva, herramientas, técnicas, lenguaje (por ejemplo, lenguajes de especificación) y procedimientos independientes de la realización del servicio para soportar el proceso de creación de servicios en el cual pueda crearse la lógica del servicio. (Los operadores de red pueden ofrecer un subconjunto de las capacidades de creación de servicios a los usuarios de servicios.)

Es necesario normalizar una representación de la lógica de servicio con llamadas de funciones normalizadas (interfaz de programación de aplicación) a capacidades RI.

A fin de garantizar la integridad y seguridad de las redes, así como la integridad de cada servicio creado, debe ser necesario definir el alcance de las capacidades RI accesibles a través de la actividad de creación de servicios. Este alcance aísla las interacciones innecesarias y no solicitadas entre servicio y accesos a la capacidad de red.

Cada servicio puede representarse mediante varios tipos diferentes de lógica de servicio. La lógica de servicio puede clasificarse con arreglo a ciertas características, según su tipo de utilización. Deben realizarse de manera independiente del servicio, de la configuración de red y del tipo de servicio [por ejemplo, RTPC, RDSI, redes móviles terrestres públicas (RMTP)]. Esto puede lograrse mejor por medio de bloques de construcción independientes del servicio, que se combinan por medio de sentencias de programación secuenciales y condicionales utilizando lenguajes de programación seleccionados.

Teniendo en cuenta que la lógica de servicio puede clasificarse según su utilización, pueden clasificarse en forma similar los bloques de construcción (relacionados con la lógica de servicios).

A continuación se señalan algunos ejemplos de la utilización de la lógica de servicio:

- Lógica de servicio para los aspectos de ejecución de un servicio (por ejemplo, lógica de procesamiento del servicio, lógica estadística, lógica de bases de datos y lógica de tarificación).
- Lógica de servicio para los aspectos de gestión de un servicio (por ejemplo, lógica de estadísticas, lógica de tasación, lógica de bases de datos, lógica relacionada con datos de servicio y lógica relacionada con datos de usuario).

2.2.3 *Gestión de servicios*

Los requisitos de red para la gestión de servicios se relacionan con las capacidades de la red necesarias, desde el punto de vista del operador de red, de soportar la correcta explotación de los servicios. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 12.

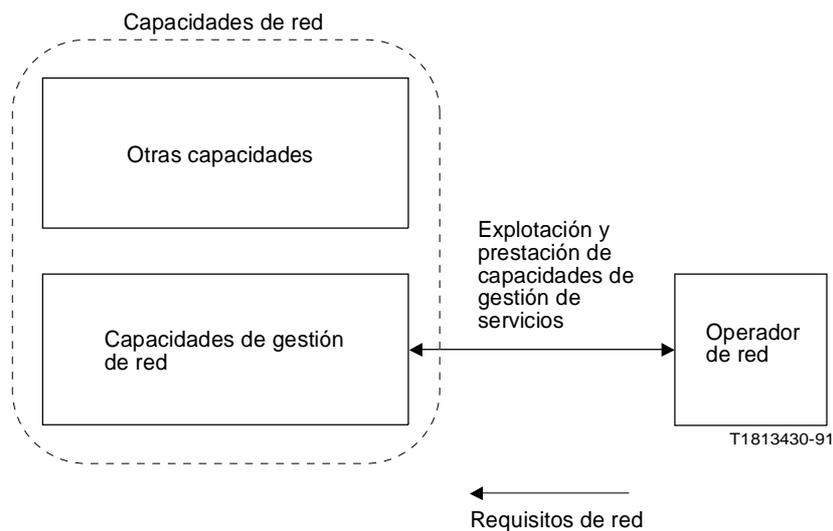


FIGURA 12
Requisitos de red para la gestión de servicios

2.2.3.1 *Gestión del servicio durante la fase de despliegue*

Esta actividad requiere primero un despliegue limitado del servicio con fines de prueba. Si la prueba tiene éxito, se sigue con:

- telecarga de lógica de servicio, lógica de gestión, etc., en elementos de red apropiados, y
- activación de la lógica.

2.2.3.2 *Gestión del servicio durante la fase de provisionamiento*

Exige actividades tales como la creación del perfil de servicio del cliente en la lógica de servicio y la activación del servicio para el cliente. Puede requerir la inicialización de condiciones de desencadenamiento y la creación del perfil de servicio del cliente en la lógica de servicio.

2.2.3.3 *Gestión del servicio durante la fase de utilización*

- El control del servicio da a los clientes la posibilidad de modificar parámetros que controlan su servicio. Esto podría incluir, por ejemplo, listas o reglas de cribado para encaminar llamadas por hora del día y/o día de la semana.
- Los datos introducidos por el cliente deben ser validados para garantizar que, por ejemplo, el cliente tiene el permiso de cambiar los parámetros indicados y que los parámetros modificados son válidos.
- En la RI pueden necesitarse varias clases de esquemas de tarificación, por ejemplo, tarifa única y según la utilización. En la tarificación según la utilización pueden considerarse no sólo la duración de una llamada, sino también los recursos de red necesarios para proporcionar el servicio. En este último caso, la tarifa puede ser «independiente del servicio» en el sentido de que se calcula a partir del costo de los recursos de red utilizados y no en función del valor para el usuario del servicio ofrecido.

La supervisión del servicio puede ser automática o manual. Operaciones manuales típicas son las consultas sobre información de situación y configuración de la red.

Los datos recogidos automáticamente podrían incluir cargas de tráfico y otros datos de calidad de funcionamiento. Las siguientes actividades soportan la supervisión automática del servicio:

- creación y modificación de calendarios de mediciones que incluyan campos tales como mediciones a efectuar, frecuencia de recogida de datos en cada medición y formato y frecuencia de cada informe;
- recogida y validación de los datos requeridos por los calendarios;
- formatación y entrega de los informes en la forma que se solicite.

2.2.4 Gestión de red

Los requisitos de red para la gestión de red se relacionan con las capacidades de red necesarias, desde el punto de vista del operador de red, para soportar correcta explotación de una red estructurada como RI. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 13.

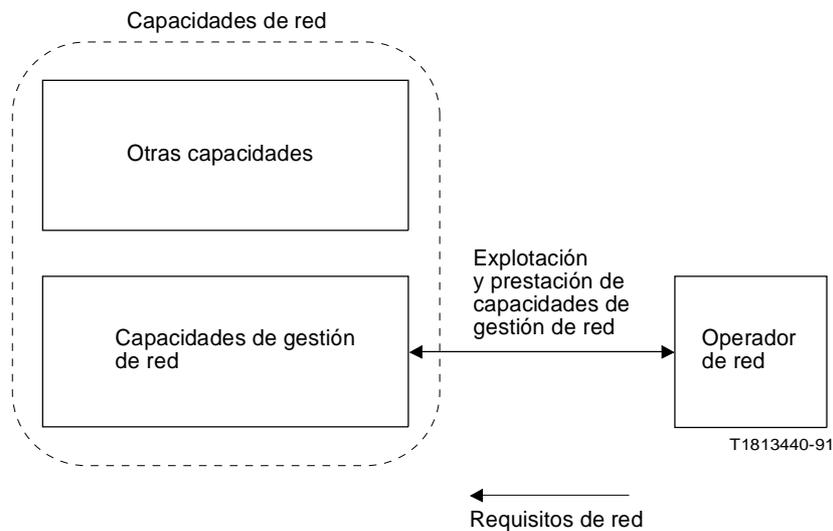


FIGURA 13
Requisitos de red para la gestión de red

Los requisitos de gestión de redes RI y de redes no RI no son esencialmente muy diferentes. Las funciones de aplicaciones de la red de gestión de las telecomunicaciones son tan pertinentes a las RI como a las redes no RI. Por tanto, es aplicable la siguiente organización de capacidades de gestión (véase la Recomendación M.30):

- 1) Gestión de calidad de funcionamiento:
 - supervisión de calidad de funcionamiento;
 - gestión de tráfico y gestión de red;
 - observaciones de calidad de servicio.
- 2) Gestión de averías (mantenimiento):
 - vigilancia de alarmas;
 - localización de fallos;
 - prueba.

- 3) Gestión de configuración
 - provisionamiento (puesta a disposición);
 - situación y control;
 - instalación.
- 4) Gestión de contabilidad
- 5) Gestión de seguridad

Pueden necesitarse funciones de aplicaciones adicionales para tratar la situación de la RI.

2.2.5 *Procesamiento de servicios*

Los requisitos de red para el procesamiento de servicios se relacionan con las capacidades de red necesarias para la prestación, desde el punto de vista del operador de red, de servicios básicos y suplementarios por una red estructurada como RI. Esto se muestra esquemáticamente en la figura 14.

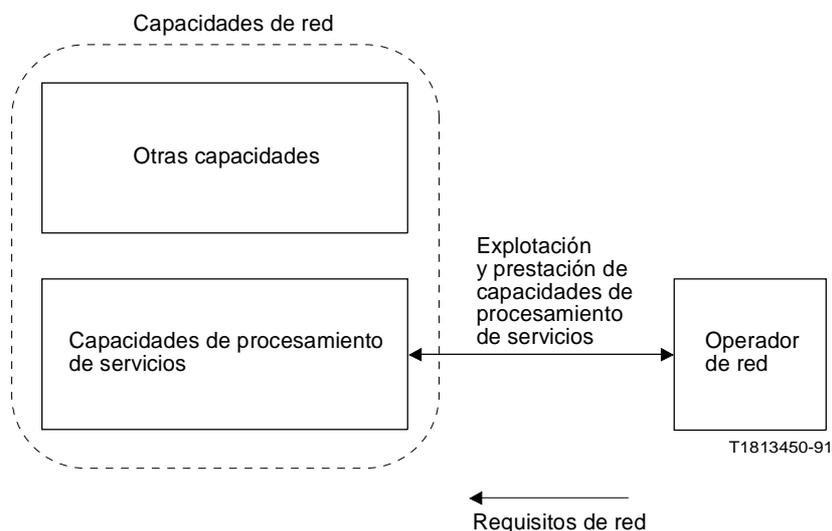


FIGURA 14
Requisitos de red para el procesamiento de servicios

Los principales requisitos de red para el procesamiento de servicios provienen de la incapacidad de los operadores de redes tradicionales no RI, de crear y desplegar rápidamente nuevos servicios suplementarios. Para superar esta incapacidad, la RI está concebida para:

- realizaciones rápidas de servicios por medio de funciones de red reutilizables;
- modularización de funciones de red;
- comunicación normalizada entre funciones de red por interfaces independientes del servicio.

Con el fin de comprender mejor cómo la RI puede lograr el objetivo de una realización rápida de servicios, se hace una comparación global entre el procesamiento de servicios no RI tradicionales (que no cumplen los objetivos enumerados anteriormente) y el procesamiento de los nuevos servicios RI requeridos (que cumplen los objetivos enumerados anteriormente). Ambos casos se denominan respectivamente modelo de procesamiento de servicios no RI y modelo de procesamiento de servicios RI.

2.2.5.1 *Modelo de procesamiento de servicios no RI*

En la figura 15 se ilustra una representación simplificada, pero típica, de un modelo de procesamiento de servicios no RI.

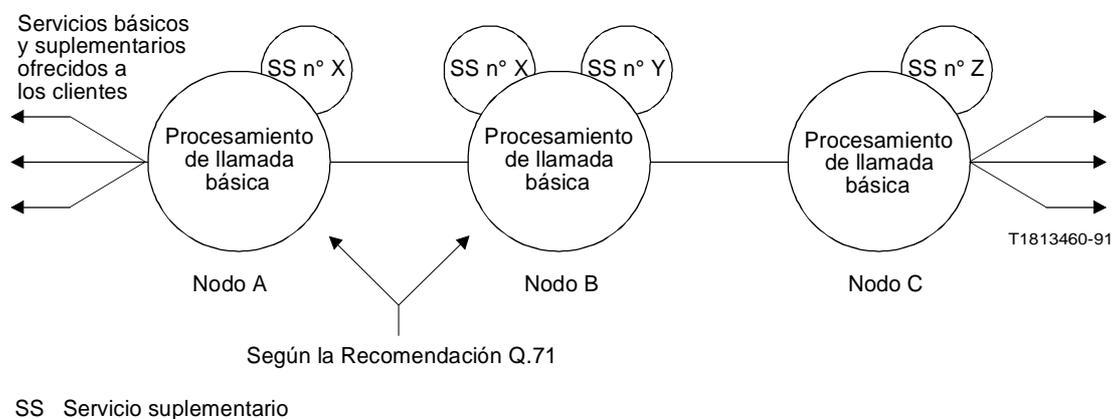


FIGURA 15
Modelo de procesamiento de servicios no RI

2.2.5.2 *Modelo de procesamiento de servicios RI*

En la figura 16 se ilustra una visión general de alto nivel de un modelo adecuado de procesamiento de servicios RI.

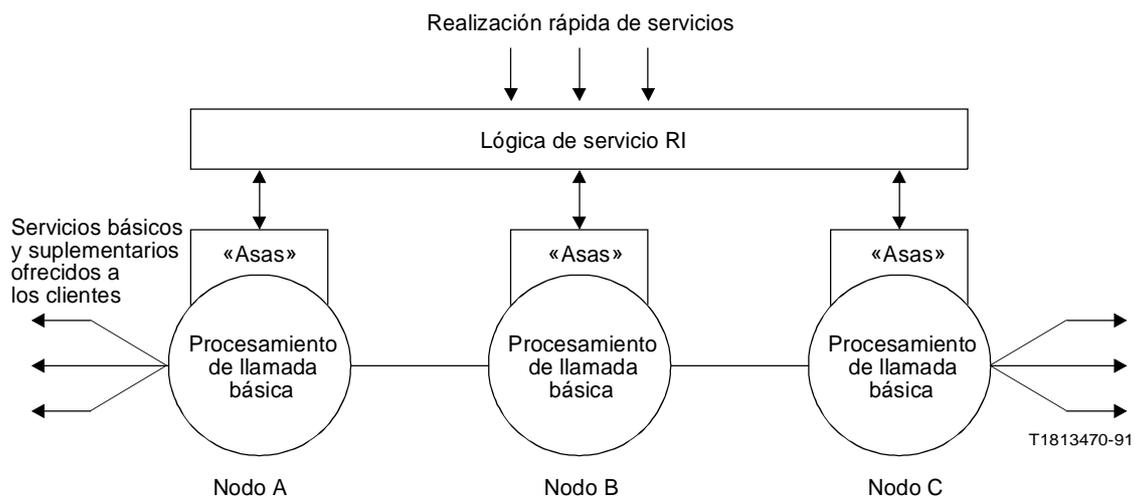


FIGURA 16
Modelo de procesamiento de servicios RI

Los tres elementos principales de este modelo son: los procesos de llamada básica, las «asas» (hooks) que permiten a los procesos de llamada básica interactuar con la lógica de servicio RI, y la lógica de servicio RI que puede «programarse» para realizar nuevos servicios suplementarios. A continuación se describen los principios fundamentales de estos elementos:

- El proceso de llamada básica debe estar disponible en toda la red y está diseñado para soportar, con calidad de funcionamiento óptima, servicios que no requieren características especiales. Para conseguir flexibilidad en el procesamiento de servicios, el proceso de llamada básica tiene que estar modularizado en subprocesos independientes del servicio, de modo que éstos puedan ser ejecutados de manera autónoma (sin interferencia del exterior durante la ejecución).
- Las «asas» han de añadirse al proceso de llamada básica para enlazar cada subproceso de llamada básica y la lógica de servicio. Las «asas» pueden comenzar una sesión de interacción con la lógica de servicio RI. A tal fin, deben verificar continuamente el proceso de llamada básica para detectar condiciones en las cuales deba comenzarse una sesión de interacción con la lógica de servicio RI. Durante una sesión de interacción, el proceso de llamada básica puede suspenderse temporalmente.
- La lógica de servicio RI utiliza un entorno de soporte lógico programable que necesita desarrollarse para permitir la rápida realización de nuevos servicios suplementarios. Estos nuevos servicios suplementarios pueden crearse por medio de «programas» que contienen lógica de servicio RI. La lógica del servicio RI es capaz, por medio de la funcionalidad de «enganches», de interactuar con el proceso de llamada básica. De esta manera, la lógica de servicio RI puede controlar los subprocesos del proceso de llamada básica y la secuencia de estos subprocesos.

De este modo, cambiando la lógica en el punto de control del servicio y modificando los datos de red, puede realizarse fácilmente un nuevo servicio que utilice capacidades de red existentes.

Además, la lógica de servicio RI puede decidir terminar una sesión de interacción con el proceso de llamada básica, en cuyo caso el proceso de llamada básica reanudará su ejecución como especifique la lógica de servicio RI. Para lograr una rápida realización de servicios, la lógica de servicio RI debe tener una visión lógica de los servicios de red que constituyen el proceso de llamada básica y de las funciones de red adicionales (especializadas).

- Para el correcto procesamiento de servicios, se aplican los siguientes principios:
 - debe ser posible distribuir recursos entre servicios de manera equilibrada;
 - debe ser posible que los servicios soportados por la RI compartan recursos con servicios soportados por redes no RI;
 - debe ser posible proporcionar la diferente manera de gestión de datos de recursos a partir de la manera jerarquizada actual;
 - debe ser posible introducir recursos específicos de servicios soportados por la RI.

2.2.5.3 *Consecuencias para el modelado de llamadas en una arquitectura RI*

Como parte de las actividades para definir una arquitectura RI que incluya los elementos de red dentro de dicha arquitectura, se necesita un modelo de llamada que describa el comportamiento en tiempo real de las capacidades de control de llamadas para la prestación de servicios básicos y suplementarios. A fin de mantener la coherencia con el modelo de procesamiento de servicios RI descrito anteriormente, el modelo de RI debe comprender los siguientes aspectos:

- especificar los servicios básicos que pueden ser soportados por el modelo;
- modelar los procesos de llamada básica (cada servicio básico puede requerir su propio proceso de llamada básica RI);
- describir los mecanismos de desencadenamiento («asas») que permiten al proceso de llamada básica de RI interactuar con la lógica de servicio;
- proporcionar una visión lógica (desde el punto de vista de la lógica de servicio) de las funciones de procesamiento de llamada y de los recursos de red, permitiendo así la rápida realización de servicios;
- especificar los mecanismos según los cuales un proceso de llamada básica de RI puede interactuar con la lógica de servicio (por ejemplo, interacciones de un solo extremo, interacciones simultáneas, interacciones iniciadas por la lógica de servicio, etc.);
- poder evolucionar a partir de la base tecnológica existente.

2.2.6 Interfuncionamiento de redes

El interfuncionamiento de redes es un proceso en el cual varias redes (RI-RI o RI-no RI) cooperan para prestar un servicio.

La necesidad de capacidades de interfuncionamiento de redes deriva del hecho de que los clientes pueden desear tener acceso a servicios que afectan a múltiples redes. Estas redes pueden tener diferentes tipos de acceso (RTPC, RDSI, etc.) y pueden tener diferentes niveles de estructuración de RI (completa, parcial, o ninguna estructuración de RI). Con independencia del tipo de acceso y del nivel de estructuración de RI, los servicios deben prestarse a los clientes de una manera coherente.

Existen requisitos de interfuncionamiento de redes a diferentes niveles:

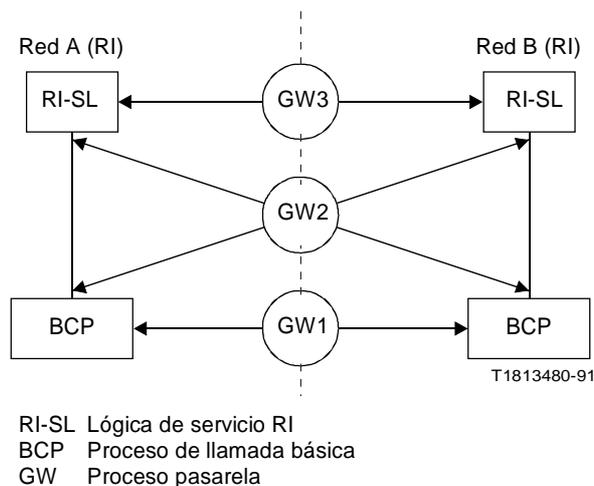
- procesamiento de servicios;
- gestión de servicios;
- creación de servicios;

y en cada nivel hay que definir algunas funciones pasarela (gateway) relacionadas con el interfuncionamiento de redes.

2.2.6.1 Funciones pasarela para el procesamiento de servicios

La figura 17 representa posibles funciones «pasarela» (gateway) que soportan el interfuncionamiento de redes en el nivel del procesamiento de servicios, cuando dos redes estructuradas como RI cooperan para prestar un servicio.

Una función pasarela puede utilizarse, por ejemplo, para acceder a la lógica de servicio en otras redes (WG2), o para proporcionar comunicación entre piezas de lógica de servicio pertenecientes a diferentes redes (WG3). WG1 se utiliza para encaminar la llamada entre las redes.



Nota 1 – Se prevé que de la anterior realización de GW1 y GW3 resultarán capacidades de servicios sustanciales.

Nota 2 – Hay que estudiar cuidadosamente GW2, en particular desde el punto de vista de la seguridad e integridad de la red.

FIGURA 17
Posibles funciones pasarela entre dos RI

La figura 18 representa la utilización de interfuncionamiento de redes entre una red estructurada como RI y una red no estructurada como RI.

Se requiere una función pasarela (GW4) para encaminar la llamada entre redes estructuradas como RI y redes no estructuradas como RI y proporcionar el interfuncionamiento entre el proceso de llamada básica de la red A y el de la red B.

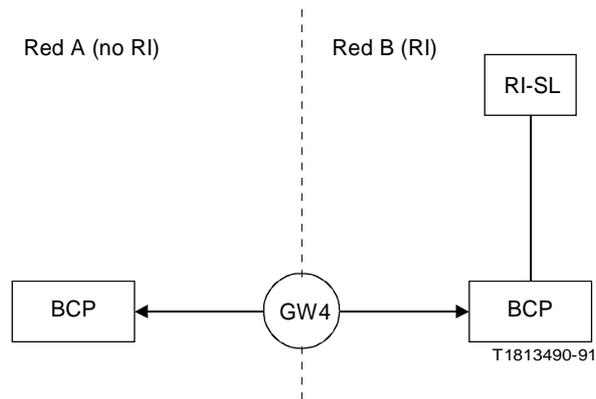


FIGURA 18
Función pasarela entre redes RI y no RI

2.2.6.2 Funciones pasarela para la gestión de servicios

La figura 19 representa una función pasarela para la gestión de servicios. En este nivel, se necesita una función pasarela para enlazar el proceso de gestión de servicios (SMP, *service management process*) de las diferentes redes que interfuncionan. La función pasarela debe soportar la gestión de servicios durante las fases de despliegue, provisionamiento y utilización para servicios que afectan a múltiples redes.

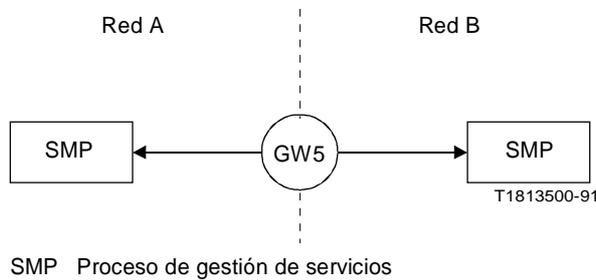


FIGURA 19
Función pasarela para la gestión de servicios

2.2.6.3 Funciones pasarela para la creación de servicios

La creación de servicios es una actividad fuera de línea y normalmente existe en una sola red. Debe estudiarse ulteriormente la necesidad del interfuncionamiento de redes en el nivel de creación de servicios.

3 Concepto arquitectural de red inteligente

Un objetivo clave de la RI es proporcionar funciones independientes del servicio que puedan utilizarse como «bloques de construcción» para construir una variedad de servicios. Esto permite especificar y diseñar fácilmente nuevos servicios.

Un segundo objetivo clave es la prestación de servicios independientes de la realización de redes, con la finalidad de aislar los servicios de la manera en que se aplican realmente en diversas redes físicas las funciones independientes del servicio, proporcionando así servicios independientes de las infraestructuras de las redes físicas subyacentes.

La independencia de la realización de la red tiene los siguientes objetivos:

- los servicios pueden utilizar funciones de red distribuidas de diversas maneras;
- los servicios pueden afectar a varias redes y son independientes de la realización específica de estas redes;
- los servicios pueden ser independientes de los desarrollos tecnológicos y de la evolución de la infraestructura de las redes, de modo que las redes físicas pueden evolucionar sin afectar a los servicios existentes;
- los elementos físicos de tal red pueden adquirirse de diferentes proveedores.

3.1 *Modelo conceptual de red inteligente (MCRI)*

El modelo conceptual de RI no debe considerarse en sí mismo una arquitectura. Es un marco para el diseño y descripción de la arquitectura RI, teniendo en cuenta las orientaciones contenidas en el § 1, y en particular, la evolución de la RI con sus diversas fases.

En la normalización de la RI se utilizarán diversos «modelos» y «conceptos». El modelo conceptual de RI está destinado a representar una estructura formal, integrada, dentro de la cual se identifiquen, caractericen y relacionen estos conceptos. Debe ser posible definir claramente la finalidad, el valor y la limitación de todo concepto de RI en su relación con otros de estos conceptos. Puede ser necesario adaptar los conceptos existentes para utilizarlos dentro de esta estructura. Para lograr esto, el modelo conceptual de RI consta de cuatro «planos», cada uno de los cuales representa una visión abstracta diferente de las capacidades proporcionadas por una red estructurada como RI (véase la figura 20). Estas visiones tratan de aspectos relativos a los servicios, funcionalidad global, funcionalidad distribuida y aspectos físicos de una RI.

3.1.1 *Plano servicios*

El plano servicios representa una visión exclusivamente orientada a los servicios. No contiene información sobre nada relacionado con la realización de los servicios en la red, por ejemplo, una realización «de tipo RI» no es visible. Todo lo que se percibe es el comportamiento de la red en relación con el servicio, visto por ejemplo, por un usuario del servicio. Los servicios se componen de una o más características de servicio (SF, *service features*), que son el «nivel más bajo» de servicios.

3.1.2 *Plano funcional global*

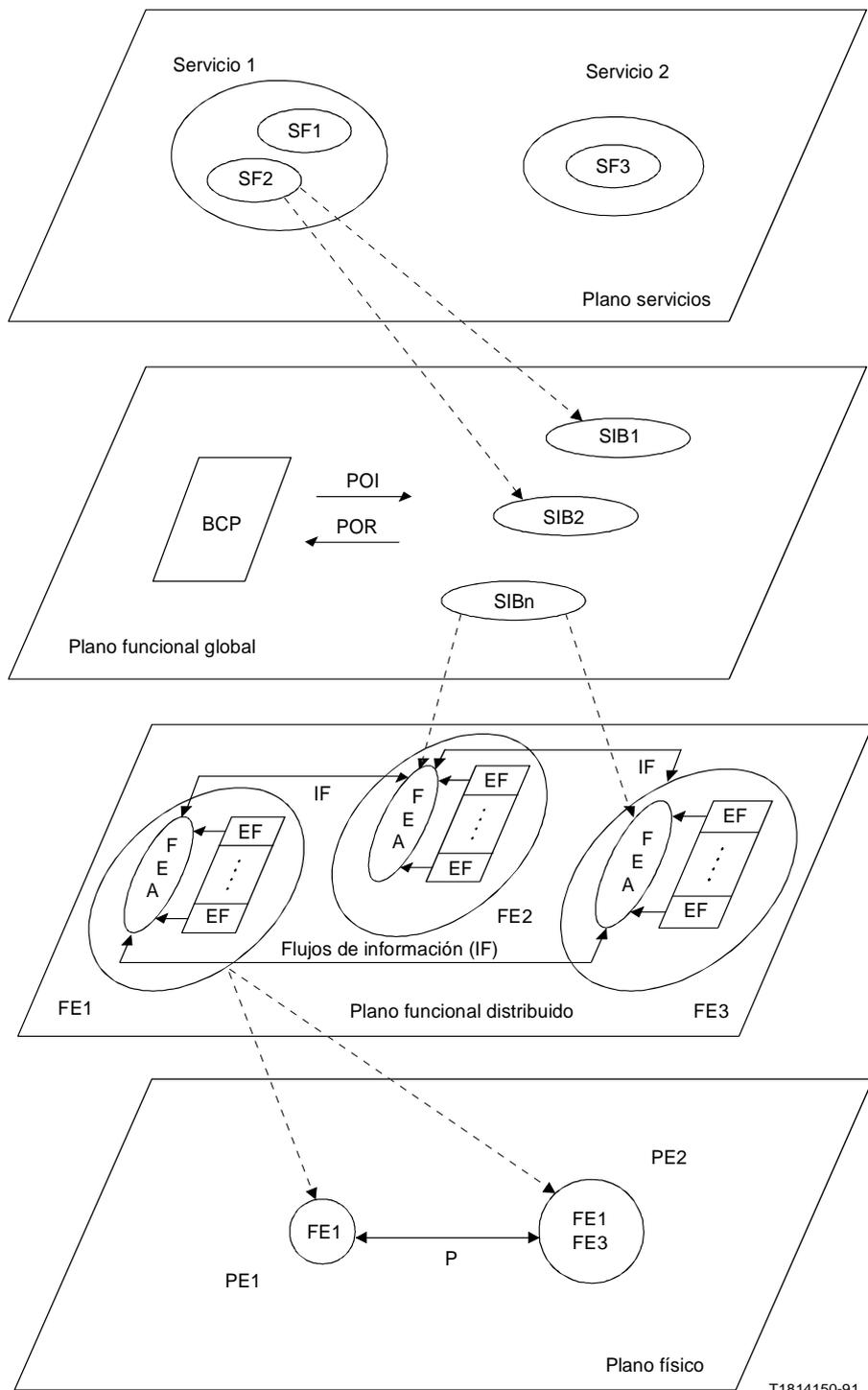
El plano funcional global (GFP, *global functional plane*) modela una red estructurada como RI como una sola entidad. En esta perspectiva están contenidos un SIB del procesamiento de llamada básica (BCP) global (de toda la red), los bloques de construcción independientes del servicio (SIB) y el punto de iniciación (POI) y el punto de retorno (POR) entre el BCP y una cadena de SIB.

3.1.3 *Plano funcional distribuido*

El plano funcional distribuido (DFP, *distributed functional plane*) modela una perspectiva distribuida de una red estructurada como RI. Cada entidad funcional (FE, *functional entity*) puede realizar una variedad de acciones de entidad funcional (FEA, *functional entity actions*). Cualquier FEA determinada puede ser realizada dentro de diferentes entidades funcionales. Sin embargo, una FEA determinada no puede distribuirse a través de entidades funcionales.

Dentro de cada entidad funcional, pueden efectuarse diversas FEA mediante una o más funciones elementales. Debe estudiarse ulteriormente la manera en la que funciones elementales dan lugar a FEA.

Los bloques de construcción independientes del servicio (SIB, *service independent building blocks*) se realizan en el plano funcional distribuido (DFP) mediante una secuencia de FEA particulares realizadas en entidades funcionales. Algunas de estas FEA dan lugar a flujos de información entre entidades funcionales.



T1814150-91

- | | | | |
|-----|-----------------------------|-----|---------------------------------------------------|
| BCP | Proceso de llamada básica | PE | Entidad física |
| EF | Función elemental | POI | Punto de iniciación |
| FE | Entidad funcional | POR | Punto de retorno |
| FEA | Acción de entidad funcional | SF | Característica de servicio |
| IF | Flujo de información | SIB | Bloque de construcción independiente del servicio |
| P | Protocolo | --> | Puntero |

FIGURA 20
Modelo conceptual de RI

3.1.4 *Plano físico*

El plano físico modela los aspectos físicos de redes estructuradas como RI. El modelo identifica las diferentes entidades físicas y protocolos que pueden existir en redes reales estructuradas como RI. Indica también qué entidades funcionales se realizan y en qué entidades físicas.

3.1.5 *Relación con el método de tres etapas*

Para la RI es necesario mejorar el método de tres etapas basado en la Recomendación I.130. La correspondencia entre los cuatro planos del modelo conceptual de RI y el método de tres etapas es la siguiente:

- puede utilizarse la metodología de la etapa 1 para definir servicios y características de servicio en el plano servicios y describir bloques de construcción independientes del servicio en el plano funcional global;
- puede utilizarse la metodología de descripción de la etapa 2 para definir la realización de los bloques de construcción independientes del servicio en el plano funcional distribuido;
- los protocolos definidos utilizando la metodología de la etapa 3 pueden aplicarse en el plano físico.

3.1.6 *Lógica de servicio*

La lógica de servicio puede tener diferentes representaciones dentro de cada plano (véase la figura 21), por ejemplo:

- *Plano funcional global*: hay un conjunto de lógica de servicio global (GSL, *global service logic*) por cada característica de servicio y utiliza SIB.
- *Plano funcional distribuido*: hay un conjunto de lógica de servicio distribuida (DSL, *distributed service logic*) por cada bloque de construcción independiente del servicio y utiliza FEA y flujos de información.
- *Plano físico*: los programas de lógica de servicio pueden instalarse en cualquier entidad física que contenga esa entidad funcional SCF y pueden ser ejecutados por ésta.

3.1.7 **interfaz de programación de aplicación**

3.1.7.1 *Definición general de la interfaz de programación de aplicación (API, application programming interface)*

Un interfaz de programación de aplicación proporciona un conjunto de interfaces de un entorno de aplicación a un entorno de ejecución. El entorno de ejecución proporciona servicios al entorno de aplicación.

3.1.8 *Relaciones entre los diferentes planos*

Como se indica en el § 3.1, las entidades contenidas en planos adyacentes del modelo conceptual de RI están relacionados entre sí. La naturaleza de la relación es la siguiente:

- *Plano servicios a plano funcional global (GF)*: Las características de servicio dentro del plano servicios se realizan en el plano GF mediante una combinación de lógica de servicio global y SIB, incluidos los SIB del proceso de llamada básica. Esta correspondencia se relaciona con el proceso de creación de servicios.
- *Plano GF a plano funcional distribuido (DF, distributed functional)*: Cada SIB identificado en el plano GF debe estar presente por lo menos en una FE en el plano DF. Un SIB puede realizarse en más de una FE. De este modo, puede ser necesaria la cooperación de varias FE. La lógica de servicio en el plano GF se corresponde con una o más DSL en el plano DF. Esta correspondencia se relaciona con el proceso de creación de servicios.
- *Plano DF a plano físico*: Las FE identificadas en el plano DF determinan el comportamiento de las entidades físicas (PE, *physical entities*) con las cuales se corresponden. Cada entidad funcional debe corresponder con una PE, pero cada PE contiene una o más FE. Las relaciones entre FE, identificadas en el plano DF, se especifican como protocolos en el plano físico. Las DSL pueden cargarse dinámicamente en entidades físicas, y esta correspondencia se relaciona con el proceso de gestión de servicios.

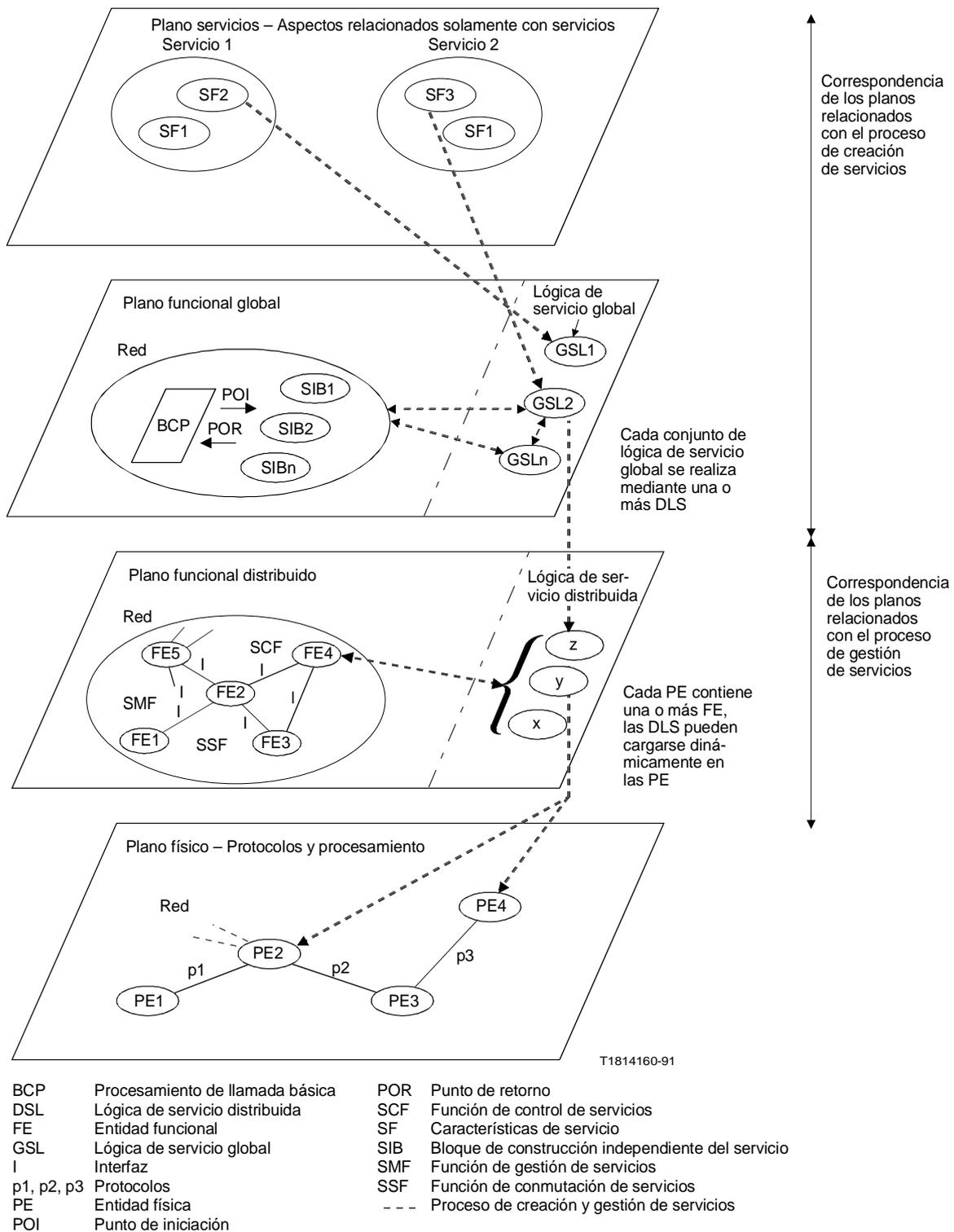


FIGURA 21
Modelo conceptual de RI con lógica de servicio
 (Los procesos de creación y gestión de servicios se reconocen como correspondencia de planos adyacentes)

En la figura 22 se muestra un ejemplo de estas relaciones. En este caso se muestra que tres servicios (cobro revertido automático, red privada virtual (RPV), y telecomunicación personal universal (UPT) pueden compartir potencialmente diversas características de servicio (A, B, C, etc.). Estas características de servicio pueden realizarse en el plano funcional global mediante uno o más SIB, por ejemplo, cribar y comparar.

Estos SIB se realizan en el plano funcional distribuido mediante acciones de entidad funcional (FEA) (por ejemplo, 1, 2, 3, 4) que se producen dentro de una o más FE, por ejemplo, función de conmutación de servicios (SSF, *service switching function*), función de control de servicios (SCF, *service control function*) y función de datos de servicios (SDF, *service data function*). Cuando se requiere más de una entidad funcional, los flujos de información se producen entre FEA, como se muestra.

3.1.9 *Interacción de servicios*

Debe proporcionarse un conjunto de reglas en el nivel del plano servicios; estos servicios pueden ser de RI o redes RI. Estas interacciones repercutirán también en todos los otros planos. Además del conjunto de reglas en el nivel del plano servicios, debe proporcionarse un mecanismo resistente para resolver la fácil interacción de características en otros planos de manera independiente del servicio para facilitar la rápida introducción de características.

3.1.10 *Interfuncionamiento de servicios y redes*

3.1.10.1 *Interfuncionamiento de servicios*

(Queda en estudio.)

3.1.10.2 *Interfuncionamiento de redes*

1) Interfuncionamiento de redes en el plano funcional distribuido:

- Este plano debe dividirse explícitamente en varias partes, cada una de las cuales representa una red funcional.
- El interfuncionamiento de redes requiere que se definan relaciones entre pares de entidades funcionales en diferentes redes funcionales (por ejemplo, entre una SCF en la red A y una SDF en la red B).
- Cada interacción de interfuncionamiento de redes entre pares comunicantes de entidades funcionales se denomina flujo de información. La relación de interfuncionamiento de redes entre cualquier par de entidades funcionales es el conjunto de flujos de información relacionados con interfuncionamiento de redes entre ellas.
- El significado semántico y el contenido de información de cada flujo de información necesita considerar capacidades de interfuncionamiento de redes, seguridad de red e integridad de red.
- Las entidades funcionales que soportan interconexionamiento de redes proporcionan dicha funcionalidad basada en los flujos de información asociados y acciones de entidad funcional.

2) Interfuncionamiento de redes en el plano físico:

- Este plano debe dividirse explícitamente en varias partes, cada una de las cuales representa una red física.
- Se asignan entidades funcionales a entidades físicas en cada una de las redes que interfuncionan.
- Se definen y normalizan protocolos de interfuncionamiento de redes para soportar la relación de interfuncionamiento de redes entre dos entidades funcionales, cada una de las cuales está situada en una red física diferente.

3.1.11 *Funcionalidad de gestión*

La gestión se relaciona con todos los planos del modelo conceptual de RI. En una red estructurada como RI es necesario considerar los aspectos de servicio y de red de la gestión. El texto específico sobre estos aspectos figura en los puntos relativos a los aspectos arquitecturales (véanse los § 4 a 7).

Puede considerarse que un aspecto particular de la gestión (por ejemplo, creación de servicios, introducción de servicios, adaptación de servicios, control por el cliente, etc.) no se produce en tiempo real, y es independiente de la ejecución del servicio en tiempo real. En un entorno de múltiples suministradores, pueden existir diferentes versiones de las representaciones físicas de la misma entidad funcional, donde las versiones pueden contener subconjuntos de capacidades de otras versiones.

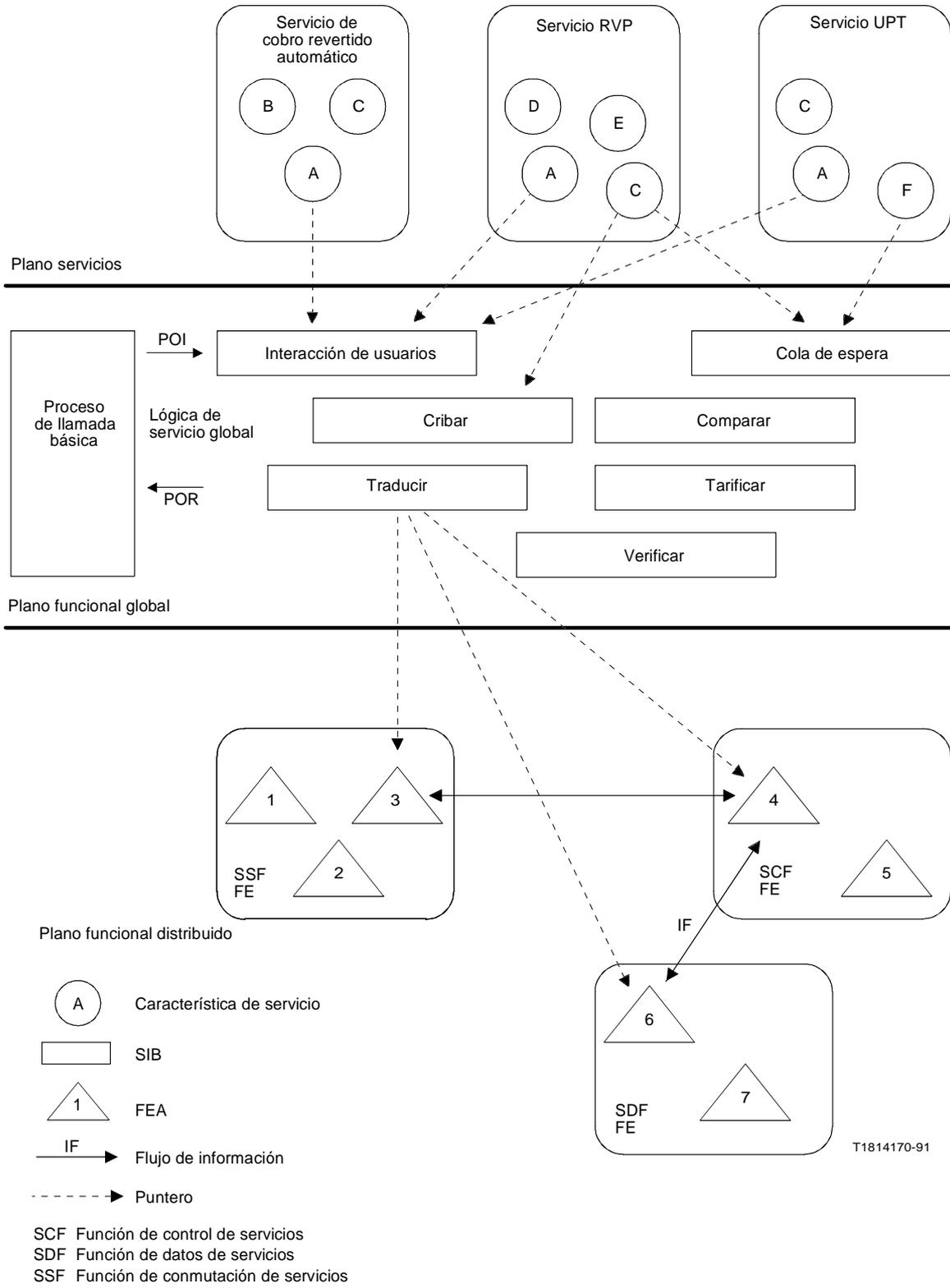


FIGURA 22
 Descomposición de servicios

4 Marco arquitectural a largo plazo de la red inteligente

4.1 *Introducción*

El marco arquitectural a largo plazo RI es la estructura que permite la integración de tecnologías desarrolladas en otras actividades de normalización [procesamiento distribuido abierto (ODP, *open distributed processing*), marco de aplicaciones distribuidas (DAF, *distributed application framework*), red de gestión de telecomunicaciones (RGT), etc.] en la arquitectura de red inteligente. Dicho marco proporcionará una arquitectura abierta que se consigue por integración de la tecnología de la información por computador y la tecnología telefónica.

Este marco establecerá la arquitectura objetivo en torno a la idea de establecer un puente con la arquitectura existente utilizando tecnología, pero sin estar limitada por la tecnología actual.

La arquitectura mejorará con la evolución de las necesidades del servicio y las nuevas tecnologías. Las nuevas tecnologías deben incluir capacidades de banda ancha, procesamiento distribuido (por ejemplo, bases de datos distribuidas), interconexión de sistemas abiertos, modelación orientada al objeto, tecnología de la información, procesamiento cooperativo, control de distribución, gestión de servicios y de red, verificación/validación e inteligencia artificial.

4.2 *Modelo conceptual de red inteligente*

Se pretende que el modelo conceptual RI se mantenga coherente a través de la evolución de la arquitectura RI. Los cambios evolutivos basados en la experiencia, en las necesidades de servicio o en las tecnologías deben acomodarse, según sea necesario, dentro de esta limitación.

4.3 *Estructura arquitectural*

4.3.1 *Arquitectura lógica*

La arquitectura a largo plazo RI facilitará el desarrollo de redes inteligentes. Estas redes tendrán los atributos de: servicios integrados, control integrado/compartible, programabilidad, adaptabilidad facilitada por soporte físico y soporte lógico modularizado, interoperabilidad de redes y sistemas y la arquitectura de protocolos alineada con la OSI para todas las interfaces, que facilitarán la comunicación entre entidades. Las redes están compuestas por nodos interconectados. Cada nodo consta de agrupaciones funcionales que incluyen: función de servicio, función de interconexión y función de comunicación. La función de servicio contiene lógica de servicio, que incluye la capacidad de traducir las peticiones del cliente en acciones de red necesarias para ejecutar estas peticiones, componentes funcionales y programas de control de servicios. La función de interconexión establece y mantiene las conexiones, a la vez que proporciona a la red interfaces de nodo red. La función de comunicación facilita las comunicaciones entre nodos de red/unidades entre redes y entre la red y el cliente. Por definición, un nodo puede proporcionar el conjunto completo de funciones o cualquier subconjunto.

4.3.2 *Arquitectura física*

Los elementos de la arquitectura física son nodos e interfaces. Con la unificación prevista de todos los protocolos y la armonización del protocolo resultante con el modelo de referencia OSI, todas las interfaces deben tener la misma arquitectura de protocolo. Esto incluye la interfaz red-red. Sin embargo, esto no significa que todas las interfaces serán idénticas, sino que una tendrá que realizar solamente los mensajes de protocolo necesarios para tratar la funcionalidad en esta interfaz. La semántica de estos mensajes, no obstante, sería la misma. Se espera que el modelo de referencia OSI evolucione para acomodar las necesidades específicas de las telecomunicaciones.

4.3.3 *Visión del procesamiento distribuido abierto*

La visión del procesamiento distribuido abierto de la arquitectura a largo plazo RI introduce los conceptos de portabilidad de aplicaciones y un sistema abierto. El modelado de una red inteligente o de su nodo como un sistema de información distribuido abierto puede utilizarse para facilitar la portabilidad de las aplicaciones y la comunicación abierta. El procesamiento de la aplicación/información puede definirse como un servicio. Se requieren interacciones entre el servicio y la plataforma del sistema informático, en la que funciona el servicio.

Desde el punto de vista informático, el servicio y la plataforma de computación pueden representarse como colecciones globales de objetos. Se utiliza una frontera arbitraria entre el servicio y la plataforma de computación para diferenciar los objetos en el servicio de los proporcionados por el proveedor de la red en la plataforma (véase la figura 23). Un objeto debe considerarse como un conjunto de componentes de soporte físico/soporte lógico. La plataforma de computación debe ser suficientemente potente y flexible para soportar las necesidades previstas del servicio. Las capacidades de la plataforma serán determinadas por las necesidades de servicio y las posibilidades tecnológicas.

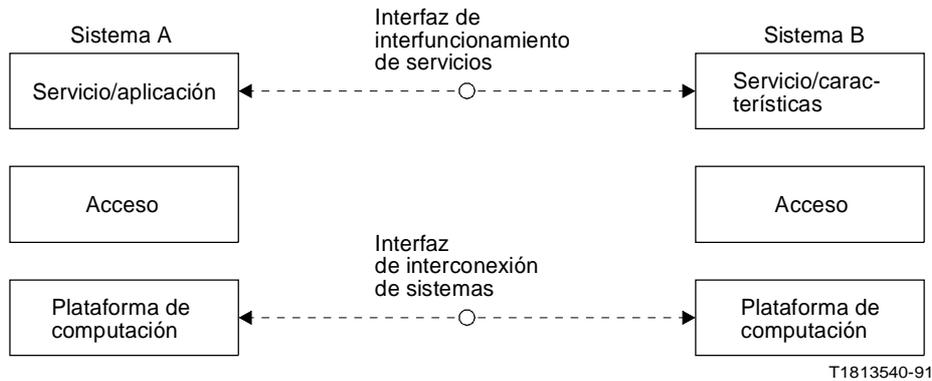


FIGURA 23
Visión del procesamiento distribuido abierto

La portabilidad de las aplicaciones distribuidas garantiza que los objetos ejecutados por un sistema tienen la posibilidad de pasar a otro sistema sin interrupción del servicio prestado, o de los servicios utilizados. Este paso comprende el caso estático de reconfiguración y la nueva carga de un sistema y reconfiguración dinámica.

Los sistemas abiertos permiten realizar una amplia gama de actividades, tales como: comunicación entre procesos; representación de datos, almacenamiento de datos, procesamiento y gestión de recursos. La cooperación entre sistemas abiertos se realiza a través de dos interfaces abstractas: interfaz de interfuncionamiento de servicios e interfaz de interconexión de sistemas.

En las normas ODP/DAF se describen puntos de vista adicionales del procedimiento distribuido abierto, cada uno de los cuales representa un conjunto diferente de abstracciones del sistema distribuido. Los puntos de vista son herramientas pragmáticas, cada una de las cuales conduce a una representación del sistema destacando un aspecto específico. Dentro de la RI, se ha adoptado la noción de puntos de vista en los conceptos de planos en el modelo conceptual de RI. Deben considerarse múltiples puntos de vista para garantizar la portabilidad.

La transparencia de distribución es un mecanismo DAF que permite evolucionabilidad y compatibilidad con las tecnologías existentes. La transparencia de distribución se relaciona con la ocultación o aislamiento de los efectos de distribución. La transparencia puede soportarse proporcionando conjuntos de objetos transparentes dentro de la infraestructura. Por ejemplo, la transparencia de ubicación esconde la ubicación de un objeto entre los demás objetos que interactúan con él. Dentro de la RI, la transparencia de ubicación puede utilizarse para soportar la portabilidad de abonado que permite a un abonado acceder a un servicio de la misma manera independientemente del lugar desde el cual se accede a la red. Entre otras transparencias pertinentes a la RI cabe citar la transparencia de concurrencia, que oculta la existencia de usuarios concurrentes de un objeto, y la transparencia de repetición, que oculta los efectos de tener múltiples copias de objetos. La integración de la transparencia en el diseño de interfaces en la arquitectura RI permite mayores libertades e independencia en el diseño de aplicaciones y servicios. Los servicios pueden diseñarse con independencia de dónde se realizan dentro del sistema y con independencia de las configuraciones físicas o lógicas del sistema.

4.4 Consideraciones relativas a servicios

Se espera que la arquitectura a largo plazo soporte servicios de vídeo, de imagen, de audio, de textos, de datos, etc.

4.4.1 *Interacción de servicios/características de servicio*

Como parte de la definición de servicio, habrá que tener en cuenta la interacción entre servicios independientemente definidos. Para el tratamiento de estas interacciones se utilizará una mezcla de las tecnologías descritas en el § 4.5 y se diseñarán nuevos métodos dentro de los estudios del marco arquitectural a largo plazo.

Habrá que tener en cuenta dos tipos de interacciones:

- interacciones resultantes de la utilización combinada de definiciones de servicios;
- interacciones resultantes de las interacciones de componentes con los cuales se construyen los servicios.

(Esto se aplicará recursivamente a los componentes del servicio.)

Para tratar situaciones de interacción, habrá que identificar estas situaciones. Se prevén dos métodos, entre otros:

- interacción estática: identificación resultante de la utilización común de recursos (datos);
- interacción dinámica: identificación resultante de secuenciar servicios/componentes.

Por tanto, pueden preverse varias fases en las cuales deben tratarse las interacciones:

- en el nivel de definición (creación) del servicio;
- en el nivel de despliegue del servicio;
- en el nivel de activación del servicio;
- en el nivel de ejecución del servicio.

(Esto puede aplicarse recursivamente a los componentes que construyen el servicio.)

Se necesitará una combinación de métodos y herramientas en todas las fases para tratar el problema de la interacción.

Los niveles de creación del servicio, despliegue del servicio, activación del servicio y ejecución del servicio quedan en estudio.

4.5 *Base tecnológica*

Se pretende que la arquitectura a largo plazo RI aproveche las nuevas tecnologías como corresponde. En los § 4.5.1 a 4.5.10 se describen varias de estas tecnologías.

La inteligencia reside en todos los elementos físicos y lógicos de la RI. Esta inteligencia distribuida da a la red la flexibilidad necesaria para responder a nuevas necesidades de una manera eficaz y efectiva.

4.5.1 *Capacidades de banda ancha*

El transporte de banda ancha se ha centrado tradicionalmente en las funcionalidades de control del servicio y control del portador. El soporte de nuevas capacidades en conmutación y transporte proporcionadas por las nuevas técnicas que están surgiendo (por ejemplo, nuevos modos de transferencia, diferentes configuraciones de comunicación y la separación entre control de llamada y control de conexión) originarán otros requisitos en la arquitectura a largo plazo RI.

4.5.2 *Procesamiento distribuido*

El procesamiento distribuido es el mecanismo para mantener un entorno multifuncional, compuesto de una variedad de aplicaciones, protocolos y plataformas. Entre varios aspectos importantes, cabe citar los componentes de escalabilidad, portabilidad y calidad de funcionamiento.

La escalabilidad y la portabilidad son los medios para interfaziar con distintas plataformas, con independencia del tamaño o complejidad. En el área de los servicios de red, permite la construcción de operaciones distantes y locales, la utilización de recursos de sistemas de información mediante aplicaciones, donde las aplicaciones no saben si la plataforma de la interfaz es local o distribuida, y este desconocimiento no debe afectar a su correcto funcionamiento.

A medida que mejoren las interfaces de interconexionamiento de redes, será posible tratar grupos de aplicaciones como una sola imagen de una plataforma de aplicación, conocida como sistemas distribuidos. Un sistema distribuido puede tener objetos comunes, información de autenticación e interacción de soporte lógico/servicios. Una área importante está constituida por los servicios de comunicación de datos, que funcionan como servicios de transporte de datos.

El concepto de gestión de bases de datos tienen que aplicarse también al entorno de red. La visión convencional de la gestión de bases de datos se ha aplicado a la capacidad de manipulación de datos y a los métodos de recuperación de soporte físico y de soporte lógico. Los servicios de bases de datos son los servicios de datos especializados requeridos para acceder a elementos estructurados y administrarlos mediante la gestión de procesamiento de la información y la infraestructura de bases de datos.

El trabajo de normalización en el procesamiento distribuido se centra en la integración entre diversas aplicaciones y a través de diversas tecnologías que comprenden las telecomunicaciones, los sistemas multimedia y los servicios de información.

El trabajo seminal en la modelación de sistemas distribuidos y arquitectura para procesamiento distribuido en el campo de normas se está realizando en la Cuestión 19 de la Comisión de Estudio VII del CCITT DAF (Marco para aplicaciones distribuidas), que en colaboración con el JTC1 SC21 ODP (procesamiento distribuido abierto) de ISO/CEI, está elaborando varias Recomendaciones (que constituirán la serie X.900) sobre un marco para la normalización del procesamiento distribuido. El objetivo primario de estos esfuerzos es proporcionar una infraestructura normativa que permita la transparencia distribuida, o la ocultación de los efectos de la distribución con respecto a las aplicaciones. Esta transparencia incluye la independencia con respecto a los detalles de los mecanismos de comunicaciones que han de utilizarse.

La solución completa del procesamiento distribuido trata aspectos relativos a la interoperabilidad entre sistemas heterogéneos, la portabilidad del soporte lógico entre sistemas heterogéneos, la integración de soporte lógico y tecnologías heterogéneas para proporcionar soluciones coherentes a las futuras necesidades de la información, escalabilidad de estas soluciones y mejor calidad de funcionamiento.

4.5.3 *Interconexión de sistemas abiertos (OSI)*

Los sistemas de comunicación que emplean los procedimientos de comunicación y métodos normalizados derivados del modelo de referencia OSI y su interconexión se denominan respectivamente «sistemas abiertos» e «interconexión de sistemas abiertos». Los procedimientos definidos permiten la interconexión y el intercambio efectivo posterior de información entre usuarios. El modelo de referencia OSI, en particular, permitirá el interfuncionamiento entre diferentes redes, del mismo tipo o de tipos diferentes, que se definirá de modo que la comunicación pueda obtenerse con la misma facilidad por una combinación de redes que por una sola red.

La OSI no sólo se ocupa de la transferencia de información entre sistemas (es decir, transmisión), sino también de su capacidad de interfuncionamiento para ejecutar una tarea común (distribuida). En otras palabras, la interconexión de sistemas abiertos se relaciona con los aspectos de interconexión de cooperación entre sistemas, lo que está implícito en la expresión «interconexión de sistemas».

Una parte integrante de la OSI es el concepto de una arquitectura estratificada, con capas, entidades, puntos de acceso al servicio, protocolos y conexiones definidos. Los elementos de funcionamiento de las capas incluyen conexiones, transmisión de datos, funciones de error, aspectos de encaminamiento y aspectos de gestión. Los aspectos de gestión de la arquitectura OSI se describen en el § 4.5.8 (Gestión de servicios y redes).

La arquitectura OSI resultante se compone de siete capas: capa aplicación, capa presentación, capa sesión, capa transporte, capa red, capa enlace de datos y capa física. Las funciones que estas capas proporcionan son: comunicación entre sistemas abiertos; representación de datos de sintaxis; gestión y sincronización de diálogo; interacciones de intercambio de datos y conexiones de red; utilización optimizada de servicios de red disponibles. Las conexiones de red comprenden desde configuraciones punto a punto hasta combinaciones complejas de subredes con diferentes características. Las conexiones de enlace de datos proporcionan interconexión de circuitos de datos (es decir, trayectos de comunicación en los medios físicos).

4.5.4 *Modelado orientado al objeto*

El uso del modelado de objetos podría satisfacer las necesidades de la arquitectura a largo plazo RI mediante la utilización de conceptos abstractos de modelado de objetos. Estos conceptos se utilizan dentro del trabajo relativo a la red de gestión de las telecomunicaciones (RGT) y al marco para la distribución de aplicaciones.

La modelación de red genérica para la RGT es un conjunto común de principios que utiliza directrices de modelación generalmente aceptadas que facilitan el proceso de definir y seleccionar protocolos de interfaz. El DAF ha definido un modelo de objeto abstracto que proporciona un marco formal.

La metodología orientada al objeto permite formular especificaciones de sistemas modulares estrictas. La fuerte encapsulación soportada por el diseño de objetos es un requisito previo para la apertura a cambios evolutivos dentro de una especificación. La realización de las posibles ventajas que puede obtener el usuario del análisis y diseño orientados al objeto ha conducido a la adopción de este método en diversos foros de normalización nacional e internacional.

Para asegurar la manejabilidad de los grandes sistemas distribuidos, deben diseñarse de manera que se minimice la interdependencia de los componentes del sistema. Se utilizan técnicas de modelado orientada al objeto porque ofrecen las ventajas de la abstracción, la encapsulación y la modularidad. La abstracción es una herramienta para simplificar descripciones de sistemas describiendo características que son significativas a los usuarios, a la vez que se suprimen las características no pertinentes. La encapsulación es una técnica para exponer solamente el comportamiento observable de los servicios de un objeto y proporcionar a los clientes información sobre cómo invocar estos servicios, a la vez que se ocultan los detalles de la realización del objeto. La modularidad se consigue porque los modelos de objeto permiten la especificación de un sistema como un conjunto combinado de objetos. De este modo, las descripciones de sistema se simplifican permitiendo tratar los subsistemas como objetos independientes. Estas herramientas reducen la complejidad de un sistema cuando se considera desde un punto de vista determinado.

La capacidad de reutilizar especificaciones, que es una virtud en un entorno no distribuido, se convierte en una necesidad en un entorno altamente distribuido. Por tanto, las especificaciones deben ser altamente modulares y el conocimiento de los componentes debe restringirse lo más posible. El modelado de objetos favorece la modularidad al permitir la estructuración de especificaciones en partes más pequeñas. Restringiendo todas las interacciones de objetos para que se produzcan en interfaces bien definidas, se minimiza la interdependencia de los objetos. Esto proporciona una base para la reutilizabilidad y la adaptabilidad. Aislado y describiendo explícitamente todas las interacciones de objetos, puede modelarse más fácilmente la naturaleza dinámica y evolutiva de los sistemas distribuidos.

La filosofía del diseño orientado al objeto refuerza la disciplina y precisión de la especificación que se requieren para la descripción de sistemas distribuidos complejos. Para la arquitectura a largo plazo, es necesario esbozar un modelo de objetos abstracto y comenzar utilizando este paradigma para la descripción de objetos e interfaces requeridas en la arquitectura a largo plazo RI.

4.5.5 *Tecnología de la información*

La tecnología de la información proporciona los medios para que una empresa integre, comparta, procese y distribuya grandes cantidades de información para satisfacer las necesidades de una amplia variedad de clientes internos y externos. El diseño de sistemas, el desarrollo de soporte lógico y los procedimientos de operación son importantes aspectos de esta tecnología. En el contexto de la RI, esta tecnología iniciaría servicios de transporte y servicios de operación, administración, mantenimiento y provisionamiento (OAM&P, *operation, administration, maintenance and provisioning*) e interacciones de datos de clientes.

4.5.5.1 *Asistencia de soporte lógico/programación*

Las herramientas de soporte lógico, técnicas, lenguajes y procedimientos deben desempeñar una función importante en áreas tales como la interacción de servicios. Los componentes independientes de la interacción de servicios puede mantenerse o iniciarse mediante un soporte lógico/procedimiento específico o un conjunto/serie de herramientas/procedimientos.

Las tecnologías de ingeniería de soporte lógico por computador (CASE, *computer aided software engineering*) permiten la gestión de todo el proceso de desarrollo de soporte lógico, desde los requisitos hasta el diseño, codificación, prueba y mantenimiento. Se espera que el uso de la tecnología CASE reduzca el coste cada vez mayor del desarrollo de nuevas aplicaciones y que permita desarrollarlas con más rapidez.

Las herramientas CASE se utilizan para hacer productos que están almacenados en un depósito de base de datos CASE, que proporciona soporte para el almacenamiento, recuperación, gestión de versiones y gestión de configuración de estos productos y las relaciones entre ellos. CASE integra estos diversos productos para asegurar coherencia entre ellos, y permite la reutilización en cada etapa. El depósito soporta el acceso distribuido a estos productos de soporte lógico y el almacenamiento heterogéneo y distribuido. La tecnología CASE permite el rápido desarrollo de nuevas aplicaciones estimulando la práctica de la reutilización. El empleo de CASE está destinado a mejorar la calidad y la gestión y productividad del proceso. En la RI pueden aplicarse tecnologías y técnicas CASE existentes y nuevas para tratar el aspecto dinámico de la creación de servicios. La utilización de tecnologías CASE en la RI permitirá la rápida creación y activación de nuevos componentes de aplicación.

4.5.6 *Procesamiento cooperativo*

El procesamiento cooperativo es una especialización del procesamiento distribuido a través de dos sistemas. El procesamiento cooperativo es el medio por el cual pueden procesarse cohesivamente la funcionalidad de datos y la funcionalidad de red coherentemente dentro de la estructura de procesamiento. Esto se realiza mediante la introducción de un mecanismo de control operacional. Los componentes de control operacional comprenden control de conexión de nodos, control de conexión global y control de servicios. La conexión de nodos se ocupa de la manera en la cual se establece una conexión a través de un nodo de red a un enlace específico que conduce a otro nodo (es decir, conexión por circuitos o por paquetes). La conexión global se ocupa de la manera en la cual se establecen y supervisan en la red una o más conexiones de extremo a extremo a través de múltiples nodos. El control de servicios proporciona la capacidad de definir y personalizar efectivamente un servicio.

Los componentes de control de RI consisten en las funciones y actividades a través de las cuales se coordina, administra y utiliza la inteligencia de red distribuida. La inteligencia de control se distribuye a través de toda la red para tener en cuenta la escalabilidad y calidad de funcionamiento necesarias. Los nuevos servicios que utilizan la inteligencia en toda la red requerirán un modelo de control más resistente.

La disponibilidad de base(s) de datos distant(es) permitirá la introducción de nuevos servicios, que necesitarán acceder a grandes cantidades de datos volátiles. Por tanto, podrían ampliarse fácilmente los tipos de servicios que pueden definirse y emplearse en la red. La(s) base(s) de dato(s) distante(s) puede(n) proporcionar «inteligencia» en el sentido de que los datos específicos devueltos como resultado de una petición de recuperación puedan depender de la lógica contenida en los datos. Esta no es una funcionalidad de control de red «tradicional», en el sentido de que puede obtenerse algo más que la información solicitada. Sin embargo, puede considerarse que es una parte del control del servicio. Si se utiliza la lógica de base de datos solamente para un servicio, puede considerarse que este control es explícito. Si se utiliza para múltiples servicios, el control será implícito. En cualquiera de los dos casos, la mayor parte del control permanecerá aún contenido e integrado en la función de procesamiento del nodo.

Otro ejemplo del procesamiento cooperativo es la utilización de «terminales inteligentes», por ejemplo, una estación de trabajo que consiste en un «lector de tarjetas inteligente», que realiza alguna de las tareas de la red (es decir, autenticación y autorización).

4.5.7 *Control distribuido*

Una parte importante del control distribuido es la asignación, control y gestión de recursos. Ciertos tipos de recursos pueden centralizarse y otros tipos pueden distribuirse. El control distribuido hace más eficaz la disponibilidad de recursos. Será posible también la conexión a fondos alternativos de recursos. Asimismo, es importante la función de reservar recursos. Podría necesitarse un tipo de recurso específico para determinados servicios que han de reservarse antes de establecer una conexión o responder a una petición de aplicación.

El control distribuido proporciona también el marco para representar y tratar interacciones de servicios/características.

Los servicios de interconexionamiento de redes de alto nivel proporcionan una aplicación con una interfaz de nivel muy elevado con las capacidades de interconexionamiento de redes. Estos servicios no requieren que la aplicación conozca ninguno de los detalles de la red de bajo nivel.

Los servicios de interconexionamiento de redes simple se diseñan para ser utilizados con el fin de proporcionar aplicaciones con una interfaz de comunicación simple de aplicación a aplicación por una red. Esta interfaz se utilizará en aplicaciones que realizan la actividad explícita de interconexionamiento de redes con conexión o sin conexión, pero no desean controlar los detalles de bajo nivel de la interfaz de interconexionamiento de redes.

4.5.8 *Gestión de servicios y redes*

Los aspectos de gestión de la RI pueden resumirse como la gestión de funciones genéricas de servicios y redes, junto con los objetos gestionados específicos de la RI. Los objetos gestionados son muy diversos. Pueden dividirse de acuerdo con su naturaleza lógica, funcional y física. Como ejemplos de objetos gestionados cabe citar: servicio de telecomunicación personal universal (UPT), bloques de construcción independientes del servicio, datos del cuadro de desencadenamiento, servicios de red (es decir, redes de área local, RDSI), servicios de transmisión, papel del operador de red, proceso de aplicación OSI, recursos OSI, circuitos, conexiones y llamadas virtuales.

Para administrar todas las diferentes clases de objetos gestionados debe realizarse una integración de los conceptos de arquitectura RI y de la RGT. Uno de los resultados de esta integración será la identificación de requisitos de gestión específicos de la RI en relación con el despliegue, provisionamiento, control, supervisión y facturación/tarifación de servicios. Estos requisitos contienen entre otros aspectos, los de configuración, calidad de funcionamiento, averías, contabilidad y seguridad.

El entorno de red tiene que gestionar conexiones físicas, protocolos y formatos de red y servicios de sistemas distribuidos.

Dentro de la arquitectura OSI, es necesario reconocer los problemas especiales de iniciar, terminar y supervisar actividades y ayudar a su funcionamiento armonioso, así como el tratamiento de condiciones anormales. Todo esto se ha considerado colectivamente como los aspectos de gestión de la arquitectura OSI. Las categorías definidas de las actividades de gestión comprenden gestión de aplicaciones, gestión de sistemas y gestión de capas.

Debido a las vastas posibilidades de programabilidad de los nuevos servicios, la arquitectura a largo plazo RI debe soportar también la capacidad de programar (en paralelo con la lógica de procesamiento de servicio) la lógica de gestión. Para conseguirlo, pueden proporcionarse SIB de gestión.

4.5.9 Verificación/validación

La función de verificación/validación se utiliza para asegurar que las interacciones de características/servicios se realizan como está especificado. Esto puede incluir la prueba de la calidad de funcionamiento de la red para garantizar la coherencia con los objetivos de calidad de servicio y de integridad de la red, lo cual puede realizarse proporcionando normas complementarias de verificación/validación para calificar la calidad de funcionamiento y la coherencia funcionales.

4.5.10 Inteligencia artificial

La inteligencia artificial es un medio por el cual la RI evolucionará a partir de la base de redes existentes con las tecnologías más recientes. Los conceptos utilizados pueden incluir elementos de redes no tradicionales, lo cual debe facilitar una amplia variedad de servicios e interfaces (es decir, de usuario a usuario, de usuario a red, de red a red, etc.).

ANEXO A

(a la Recomendación I.312/Q.1201)

Lista por orden alfabético de las abreviaturas contenidas en esta Recomendación

API	Interfaz de programación de aplicación (<i>application programming interface</i>)
ATM	Modo de transferencia asíncrono (<i>asynchronous transfer mode</i>)
BCP	Proceso de llamada básica (<i>basic call process</i>)
CASE	Ingeniería de soporte lógico por computador (<i>computer aided software engineering</i>)
CS	Conjunto de capacidades (<i>capability set</i>)
DAF	Marco de aplicaciones distribuidas (<i>distributed application framework</i>)
DF	Funcional distribuido (<i>distributed functional</i>)
DFP	Plano funcional distribuido (<i>distributed functional plane</i>)
DSL	Lógica de servicio distribuida (<i>distributed service logic</i>)
EF	Función elemental (<i>elementary function</i>)
FE	Entidad funcional (<i>functional entity</i>)
FEA	Acción de entidad funcional (<i>functional entity action</i>)

GF	Funcional global (<i>global functional</i>)
GFP	Plano funcional global (<i>global functional plane</i>)
GSL	Lógica de servicio global (<i>global service logic</i>)
GW	Proceso pasarela (<i>gateway</i>)
IF	Flujo de información (<i>information flow</i>)
LTCS	Conjunto de capacidades a largo plazo (<i>long-term capability set</i>)
MCRI	Modelo conceptual de red inteligente
OAM&P	Operación, administración, mantenimiento y provisionamiento (<i>operation, administration, maintenance and provisioning</i>)
ODP	Procesamiento distribuido abierto (<i>open distributed processing</i>)
OSI	Interconexión de sistemas abiertos (<i>open systems interconnection</i>)
P	Protocolo (<i>protocol</i>)
PE	Entidad física (<i>physical entity</i>)
POI	Punto de iniciación (<i>point of initiation</i>)
POR	Punto de retorno (<i>point of return</i>)
POTS	Servicio telefónico ordinario (<i>plain old telephone service</i>)
RDSI	Red digital de servicios integrados
RDSI-BA	Red digital de servicios integrados de banda ancha
RDSI-BE	Red digital de servicios integrados de banda estrecha
RGT	Red de gestión de las telecomunicaciones
RI	Red inteligente
RI-SL	Lógica de servicio RI
RMTTP	Red móvil terrestre pública
RPDCP	Red pública de datos con conmutación de paquetes
RPV	Red privada virtual
RTPC	Red telefónica pública conmutada
SCF	Función de control de servicios (<i>service control function</i>)
SDF	Función de datos de servicio (<i>service data function</i>)
SF	Características de servicio (<i>service feature</i>)
SIB	Bloque de construcción independiente del servicio (<i>service-independent building block</i>)
SMF	Función de gestión de servicios (<i>service management function</i>)
SMP	Proceso de gestión de servicios (<i>service management process</i>)
SSF	Función de conmutación de servicios (<i>service switching function</i>)
STM	Modo de transferencia síncrono (<i>synchronous transfer mode</i>)
UPT	Telecomunicación personal universal (<i>universal personal telecommunication</i>)