



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Q.1204

(03/93)

**RECOMENDACIONES GENERALES SOBRE
LA CONMUTACIÓN Y LA SEÑALIZACIÓN
TELEFÓNICAS**

RED INTELIGENTE

**ARQUITECTURA DEL PLANO FUNCIONAL
DISTRIBUIDO DE LA RED INTELIGENTE**

Recomendación UIT-T Q.1204

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

PREFACIO

El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones. El UIT-T tiene a su cargo el estudio de las cuestiones técnicas, de explotación y de tarificación y la formulación de Recomendaciones al respecto con objeto de normalizar las telecomunicaciones sobre una base mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se reúne cada cuatro años, establece los temas que habrán de abordar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que preparan luego Recomendaciones sobre esos temas.

La Recomendación UIT-T Q.1204, preparada por la Comisión de Estudio XI (1988-1993) del UIT-T, fue aprobada por la CMNT (Helsinki, 1-12 de marzo de 1993).

NOTAS

1 Como consecuencia del proceso de reforma de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), el CCITT dejó de existir el 28 de febrero de 1993. En su lugar se creó el 1 de marzo de 1993 el Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T). Igualmente en este proceso de reforma, la IFRB y el CCIR han sido sustituidos por el Sector de Radiocomunicaciones.

Para no retrasar la publicación de la presente Recomendación, no se han modificado en el texto las referencias que contienen los acrónimos «CCITT», «CCIR» o «IFRB» o el nombre de sus órganos correspondientes, como la Asamblea Plenaria, la Secretaría, etc. Las ediciones futuras en la presente Recomendación contendrán la terminología adecuada en relación con la nueva estructura de la UIT.

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Generalidades.....	1
2 Modelo del plano funcional distribuido	1
2.1 Explicación del diagrama.....	1
2.2 Modelo funcional de la RI	3
2.3 Definición de entidades funcionales relacionadas con la ejecución de servicio RI.....	3
2.4 Definición de entidades funcionales relacionadas con la creación/gestión de servicios RI.....	4
3 Modelos de procesamiento de llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales	4
3.1 Generalidades	4
3.2 Objetivos/criterios del modelado	5
3.3 Supuestos generales	6
3.4 Visión de conjunto de las entidades funcionales relacionadas con el procesamiento de llamada/lógica de servicio	6
3.5 Modelos de entidades funcionales de procesamiento de llamada/lógica de servicio.....	8
4 Relación entre entidades funcionales	9
4.1 Generalidades	9
4.2 Relaciones.....	9
4.3 Flujos de información entre entidades funcionales.....	9
5 Correspondencia entre el plano funcional global y el plano funcional distribuido	10
5.1 Requisitos de correspondencia.....	10
5.2 Relaciones con el modelo conceptual RI.....	10
5.3 Ejemplo de cuadro de correspondencia entre SIB y entidades funcionales.....	10
Anexo A – Ejemplo de modelo de estado de llamada básica – BCSM	12
A.1 Generalidades	12
A.2 Ejemplo de descripción de BCSM.....	13
Anexo B – Modelado de máquinas de estados finitos orientadas a objetos	22
Anexo C – Modelo de segmentos de llamada	23
C.1 Componentes del modelo de segmentos de llamada.....	23
C.2 Visión local/global del procesamiento de llamada/conexión obtenida por la SCF.....	23

RESUMEN

En esta Recomendación se define la arquitectura del plano funcional distribuido (DFP) de la red inteligente (RI) dentro del marco general del modelo conceptual de la RI descrito en las Recomendaciones I.312 y Q.1201. Por tanto, esta Recomendación proporciona la base para la elaboración de las Recomendaciones Q.12x4, destinadas a especificar el DFP RI para un determinado conjunto de capacidades x (CS-x).

Esta Recomendación constituye la base de las Recomendaciones Q.12x4 porque:

- define la arquitectura DFP RI en términos de agrupamientos de funcionalidad, denominados entidades funcionales, y de los flujos de información que se establecen entre entidades funcionales, denominados relaciones;
- identifica los temas de estudio que requiere el modelado de las entidades funcionales relacionadas con el procesamiento de la lógica de llamada/servicio soportado por la RI para determinar la índole de las relaciones que se establecen entre ellas; y
- proporciona instrumentos para modelar las entidades funcionales de una manera que responda a los objetivos de la RI, y sea adecuada para un conjunto determinado de capacidades.

Si bien la arquitectura DFP RI y los instrumentos de modelado de esta Recomendación han demostrado ser extremadamente útiles para avanzar en la normalización de la RI, no representan necesariamente una visión definitiva de la evolución de la RI. Así pues, en esta Recomendación se plasman los conceptos actuales, que podrán tener que perfeccionarse a medida que se vaya conformando la visión definitiva de la RI.

Entre las Recomendaciones de la serie Q.120x, esta Recomendación describe la distribución de la funcionalidad del plano funcional global definido en las Recomendaciones I.329 y Q.1203 (o sea, los bloques constructivos independientes del servicio) de manera independiente del servicio y del vendedor o la realización. Ello proporciona flexibilidad para asignar la funcionalidad distribuida en múltiples configuraciones físicas de red, como se describe en la Recomendación Q.1205, y desarrollar la RI a partir de un conjunto de capacidades inicial (CS-1) para constituir un CS-n futuro. También ofrece un marco para la especificación de protocolos RI, como se describe en la Recomendación Q.1208.

ARQUITECTURA DEL PLANO FUNCIONAL DISTRIBUIDO DE LA RED INTELIGENTE

(Helsinki, 1993)

1 Generalidades

Los requisitos y supuestos relativos a la arquitectura del plano funcional distribuido (DFP, *distributed functional plane*) de la red inteligente (RI) son los siguientes:

- a) La arquitectura DFP es coherente con el marco definido por el modelo conceptual de la RI:
 - identifica los elementos específicos que son necesarios para alcanzar los objetivos de la RI, y las relaciones entre dichos elementos;
 - modela las funciones que han de realizarse en las redes estructuradas como RI.
- b) La arquitectura DFP proporciona la flexibilidad necesaria para soportar una gran variedad de servicios y facilita la evolución de la RI, al organizar las capacidades funcionales en una estructura abierta y modular destinada a lograr la independencia con respecto al servicio.
- c) La arquitectura DFP es independiente del vendedor y de la realización, por lo cual proporciona la flexibilidad necesaria para múltiples configuraciones físicas de funcionamiento en red y no introduce restricciones en la arquitectura de la red nacional, aparte de las normas de red y de interfaz que se elaborarán para las redes estructuradas como RI.
- d) La definición de la arquitectura DFP tiene en cuenta inicialmente las capacidades de funcionamiento de los servicios y tendrá en cuenta las capacidades de creación de servicios y de gestión de los servicios y de la red cuando estén disponibles.

2 Modelo del plano funcional distribuido

En la Figura 2-1 se muestra el modelo de DFP de la RI.

2.1 Explicación del diagrama

2.1.1 Entidades funcionales

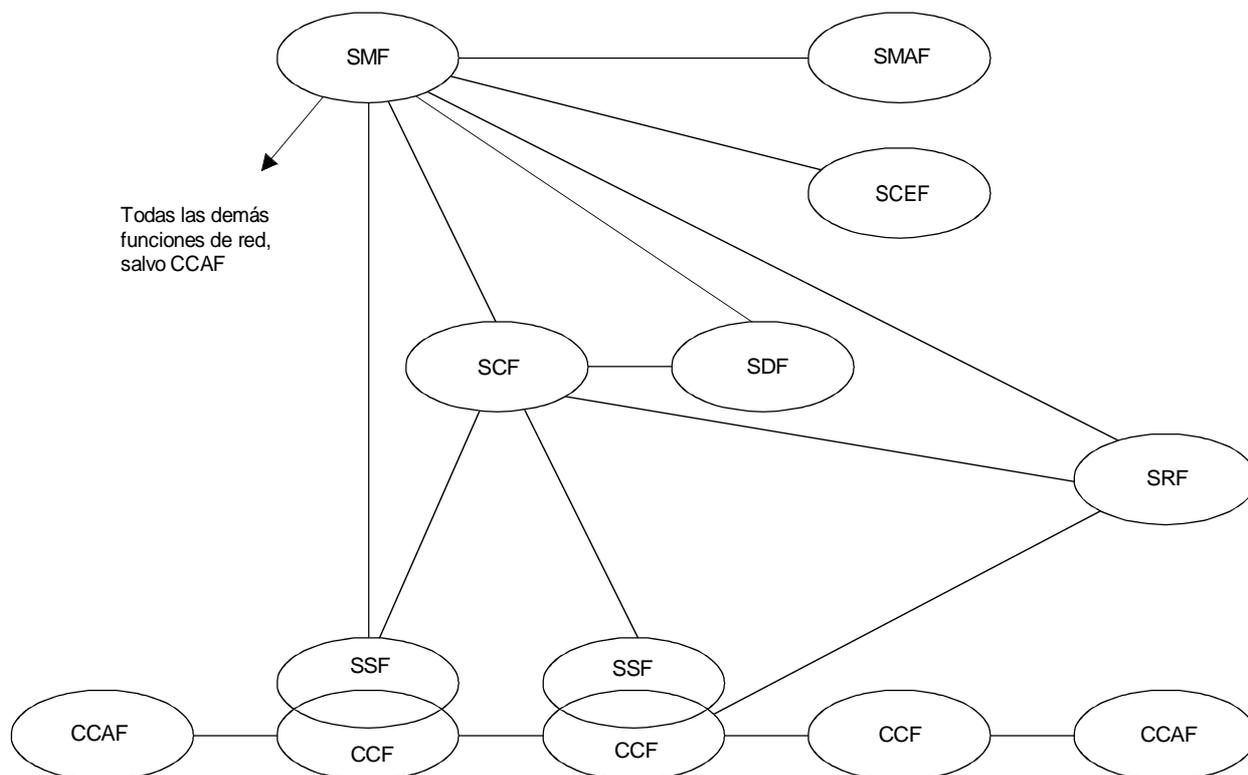
Una entidad funcional es un conjunto particular de funciones ubicadas en un mismo lugar, y constituye un subconjunto del conjunto entero de funciones necesario para prestar un servicio. Una o más entidades funcionales pueden estar situadas en la misma entidad física. Las entidades funcionales diferentes contienen funciones diferentes, y también pueden contener una o más funciones iguales. Además, una entidad funcional no puede estar dividida entre diferentes entidades físicas, ya que ha de corresponder por entero a una única entidad física. Por último, instancias duplicadas de una entidad funcional pueden corresponder a entidades físicas diferentes, pero no a la misma entidad física.

Las entidades funcionales están representadas por óvalos en el diagrama del modelo funcional.

Se asignan IDENTIFICADORES DE ENTIDAD FUNCIONAL únicos a las entidades funcionales [por ejemplo, función de control de llamada (CCF, *call control function*)].

Las descripciones de entidad funcional no incluyen las funciones de servicios internos que no intervienen directamente en la prestación de un servicio. Esto explica que no se haya identificado ninguna entidad funcional para describir la comunicación entre entidades funcionales.

La ubicación física de una función no es el único criterio para agrupar funciones en una entidad funcional. Los criterios de agrupación de las entidades funcionales deben tener en cuenta todas las exigencias tecnológicas y comerciales.



T1145680-92/d01

CCAF	Función de agente de control de llamada (<i>call control agent function</i>)
CCF	Función de control de llamada (<i>call control function</i>)
SCEF	Función de entorno de creación de servicio (<i>service creation environment function</i>)
SCF	Función de control de servicio (<i>service control function</i>)
SDF	Función de datos de servicio (<i>service data function</i>)
SMAF	Función de acceso a la gestión de servicio (<i>service management access function</i>)
SMF	Función de gestión de servicio (<i>service management function</i>)
SRF	Función de recursos especializados (<i>specialised resources function</i>)
SSF	Función de conmutación de servicio (<i>service switching function</i>)

NOTA

- 1 Las dos SSF/CCF tienen idéntica funcionalidad y se muestran únicamente para algunos procedimientos como asistencia.
- 2 Las definiciones de CCAF y CCF se basan en las correspondientes definiciones RDSI en la Recomendación Q.71, pero pueden ser modificadas para el uso en RI.

FIGURA 2-1/Q.1204
Modelo del plano funcional distribuido de la RI

2.1.2 Relaciones

Cada interacción entre un par de entidades funcionales comunicantes en el modelo se denomina «flujo de información». La relación entre cualquier par de entidades funcionales comunicantes en el modelo está definida por el conjunto completo de flujos de información.

En el diagrama del modelo funcional, las relaciones entre entidades funcionales están representadas por las líneas que las unen.

Las relaciones pueden tener asignados identificadores de TIPO, que identifican de manera única conjuntos específicos de flujos de información en el modelo (por ejemplo, r1, r2, etc.). El mismo tipo de relación puede aparecer más de una vez en un modelo funcional.

Si en el modelo no hay ninguna línea entre dos entidades funcionales, no existe entre las mismas ninguna relación identificada que necesite normalización.

Si un par de entidades funcionales comunicantes están situadas en entidades físicamente separadas, la relación entre ellas determina las necesidades de transferencia de información que debe satisfacer un protocolo entre las entidades físicas correspondientes.

2.2 Modelo funcional de la RI

2.3 Definición de entidades funcionales relacionadas con la ejecución de servicio RI

La función CCA (CCAF, CCA function): La CCAF es la función de agente de control de llamada (CCA, *call control agent*) que proporciona acceso a los usuarios. Es la interfaz entre las funciones de control de llamada de usuario y de red encargado de:

- a) proporcionar el acceso de usuario, interactuando con éste para establecer, mantener, modificar y liberar, según proceda, una llamada o instancia de servicio;
- b) acceder a las capacidades de prestación de servicio de la función de control de llamada (CCF, *call control function*), utilizando peticiones de servicio (por ejemplo, establecimiento, transferencia, retención, etc.) para el establecimiento, la manipulación y la liberación de una llamada o instancia de servicio;
- c) recibir indicaciones relativas a la llamada o servicio de la CCF y transmitir las al usuario según proceda;
- d) mantener la información de estado de llamada/servicio tal como es percibida por esta entidad funcional.

La función CC (CCF, CC function): La CCF es la función de control de llamada (CC, *call control*) en la red que proporciona el procesamiento y el control de llamada/conexión. Esta función:

- a) establece, manipula y libera llamadas/instancias de conexión según lo «solicite» la CCAF;
- b) proporciona la capacidad de asociar y relacionar entidades funcionales CCAF que intervienen en determinada llamada y/o instancia de conexión (esto puede hacerse a petición de la SSF);
- c) gestiona la relación entre las entidades funcionales CCAF que intervienen en una llamada (por ejemplo, supervisa la perspectiva global de la llamada y/o instancia de conexión);
- d) proporciona mecanismos activadores para ganar acceso a la funcionalidad de la RI (por ejemplo, pasa eventos a la SSF);
- e) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo, para sus funciones relacionadas con la RI (por ejemplo, los mecanismos activadores), por una función de gestión de servicio (SMF, *service management function*).

La función SS (SSF, SS function): La SSF es la función de conmutación de servicio (SS, *service switching*), que, asociada con la CCF, proporciona el conjunto de funciones necesarias para la interacción entre la CCF y una función de control de servicio (SCF, *service control function*). La SSF:

- a) extiende la lógica de la CCF de manera que incluya el reconocimiento de activadores de control de servicio e interactúe con la SCF;
- b) gestiona la señalización entre la CCF y la SCF;
- c) modifica las funciones de procesamiento de llamada/conexión (en la CCF) según proceda para procesar peticiones de utilización de servicio proporcionado por RI bajo el control de la SCF;
- d) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF.

La función SC (SCF, SC function): La función de control de servicio (SCF, *service control function*) es una función que gobierna funciones de control de llamada en el procesamiento de peticiones de servicio proporcionado por RI y/o personalizado. La SCF puede interactuar con otras entidades funcionales para ganar acceso a una lógica adicional o para obtener la información (datos de servicio o de usuario) necesaria para tratar una llamada/instancia de la lógica de servicio. La SCF:

- a) está en interfaz e interactúa con las entidades funcionales correspondientes a las funciones conmutación de servicio, control de llamada, recursos especializados y datos de servicio;
- b) contiene la capacidad lógica y de procesamiento necesarias para tratar intentos de servicio proporcionado por RI;
- c) está en interfaz e interactúa con otras SCF, si es necesario;
- d) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF.

La función SD (SDF, SD function): La función de datos de servicio (SDF, *service data function*) contiene datos de cliente y de red necesarios para el acceso en tiempo real por la SCF en la ejecución de un servicio proporcionado por RI. La SDF:

- a) está en interfaz e interactúa con las SCF, según proceda;
- b) está en interfaz e interactúa con otras SDF, si es necesario;
- c) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF.

NOTA – La SDF contiene datos relacionados directamente con la provisión u operación de servicios proporcionados por RI. Así, no abarca necesariamente datos proporcionados por terceros, tales como información sobre crédito, pero puede proporcionar acceso a estos datos.

La función SR (SRF, SR function): La función de recursos especializados (SRF, *specialized resource function*) proporciona los recursos especializados requeridos para la ejecución de los servicios proporcionados por RI (por ejemplo, receptores de dígitos, anuncios, puentes de conferencia, etc.). La SRF:

- a) está en interfaz e interactúa con las SCF y SSF (y con la CCF);
- b) es gestionada, actualizada y/o administrada de otro modo por una SMF;
- c) puede incluir la capacidad lógica y de procesamiento necesaria para recibir/enviar y convertir información recibida de los usuarios;
- d) puede contener funcionalidad similar a la de la CCF para gestionar conexiones portadoras con los recursos especializados.

2.4 Definición de entidades funcionales relacionadas con la creación/gestión de servicios RI

función entorno de creación de servicios (SCEF, service creation environment function): Esta función permite definir, desarrollar, probar e introducir en SMF servicios proporcionados en una red inteligente. La salida de esta función incluiría, entre otras cosas, lógica de servicio, lógica de la gestión del servicio, plantilla de datos de servicio e información de activación de servicio.

función de acceso a la gestión de servicio (SMAF, service management access function): Esta función proporciona una interfaz entre administradores de servicio y la SMF.

Permite a administradores de servicio gestionar sus servicios (mediante acceso a la SMF).

función de gestión de servicio (SMF, service management function): Esta función permite el establecimiento y la provisión de servicios suministrados por RI y el soporte de operaciones en curso.

En particular, para un servicio dado, permite coordinar diferentes instancias de SCF y de SDF; por ejemplo:

- la información de facturación y estadística se recibe de las SCF y se pone a disposición de los administradores de servicio autorizados a través de la SMAF;
- las modificaciones de los datos de servicio se distribuyen en SDF, y la SMF se mantiene al corriente de los valores de datos de servicio de referencia.

La SMF gestiona, actualiza y/o administra información relacionada con el servicio en las SRF, SSF y CCF.

NOTA – Se deja en estudio la relación entre la Red de Gestión de las Telecomunicaciones (RGT) (véase la Recomendación M.30), la SMAF y la SMF.

3 Modelos de procesamiento de llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales

3.1 Generalidades

El procesamiento de llamada/lógica de servicio en la RI abarca el procesamiento de la llamada y de la conexión en SSF/CCF, la ejecución de la lógica de servicio en la SSF, y el uso de recursos de apoyo y datos en SRF y SDF, respectivamente. En esta subcláusula se describe el procesamiento de llamada/lógica de servicio en términos del modelado de llamada y el modelado de procesamiento de la lógica de servicio.

- El modelado de llamada proporciona una abstracción de alto nivel e independiente del servicio y del vendedor/la realización, del procesamiento de la llamada y la conexión RI en la SSF y en la CCF. Esta abstracción proporciona una visión de conjunto observable de las actividades y recursos SSF/CCF a la SCF, que permite a ésta interactuar con la SSF durante la ejecución de la lógica de servicio.

- El modelado del procesamiento de la lógica de servicio proporciona una abstracción de las actividades y recursos SCF necesarios para soportar la ejecución de la lógica de servicio, y también una abstracción de las actividades y recursos SRF y SDF accesibles a la SCF.

Dado que este modelado proporciona únicamente una visión observable (es decir, externa) de las actividades y recursos de las SSF/CCF, no implica que los vendedores tengan que introducir en sus productos las entidades funcionales SCF, SRF y SDF en correspondencia biunívoca con los componentes del modelo de la entidad funcional.

3.2 Objetivos/criterios del modelado

3.2.1 Objetivos/criterios del modelado de llamada

A continuación se dan los objetivos/criterios generales del modelado de llamada. El modelo de llamada debe:

- a) proporcionar una abstracción de alto nivel, independiente del vendedor/la realización, del procesamiento de llamada y conexión, lo que implica:
 - un modelo de llamada genérico que soporte todas las tecnologías de acceso de usuario consideradas para determinado conjunto de capacidades, y
 - la uniformidad de las funciones en los productos de múltiples vendedores;
- b) presentar una visión observable de una SSF/CCF a una SCF;
- c) tener en cuenta la base existente de una tecnología de red evolutiva, así como las necesidades a más largo plazo en su evolución constante, mediante el suministro de una estructura global de procesamiento de llamada y conexión RI a partir de la cual se pueda definir subconjuntos coherentes y utilizables de capacidades, así como capacidades opcionales, según corresponda, para un conjunto determinado de capacidades;
- d) proporcionar un marco para definir los flujos de información (relaciones) entre una SSF y una SCF, sin partir de ningún supuesto acerca de la realización física o de la distribución de las funciones:
 - esto implica la necesidad de soportar una o más instancias concurrentes de la SCF en interacción con una SSF/CCF en un solo intento de llamada [véase el inciso g) más abajo];
- e) proporcionar un marco para definir los requisitos de activación;
- f) proporcionar un marco para garantizar la secuenciación correcta de funciones dentro de una SSF/CCF, y
- g) proporcionar reglas para la representación y el tratamiento de interacciones de instancias de lógica de servicio para soportar:
 - múltiples instancias concurrentes de lógica de servicio RI en una sola llamada;
 - instancias concurrentes de lógica de servicio RI y lógica de servicio no-RI (por ejemplo, la lógica existente de prestaciones basadas en la conmutación) en una misma llamada.

3.2.2 Objetivos/criterios del modelado de procesamiento de la lógica de servicio

A continuación se dan los objetivos/criterios generales del modelado de procesamiento de la lógica de servicio. Este modelado debe:

- a) proporcionar una abstracción de alto nivel, independiente del vendedor/la realización, del procesamiento de la lógica de servicio en la SCF, recursos especializados en la SRF y datos de servicio en la SDF, que implique la uniformidad de las funciones en los productos de distintos vendedores;
- b) caracterizar las capacidades de una SRF y una SDF puestas a disposición de una SCF;
- c) tener en cuenta la base existente de una tecnología de red evolutiva, así como las necesidades a más largo plazo en su evolución constante, mediante el suministro de una estructura global de procesamiento de la lógica de servicio RI, a partir de la cual se pueda definir subconjuntos coherentes y utilizables de capacidades y, también, de capacidades opcionales, según corresponda, para un conjunto determinado de capacidades;
- d) proporcionar un marco para definir los flujos de información (relaciones) entre una SRF y una SCF, y entre una SDF y una SCF, sin partir de ningún supuesto acerca de la realización física o de la distribución de las funciones.

3.3 Supuestos generales

3.3.1 Alcance de los modelos de procesamiento de llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales

El alcance del modelado de llamada se centrará en las funciones de procesamiento de llamada/servicio de la SSF/CCF, así como en otras funciones necesarias para soportar una llamada RI (es decir, funciones de recursos especializados, funciones de supervisión de estado, funciones de gestión de datos y funciones de gestión de tráfico). Esta funcionalidad incluye la gestión de las instancias de la lógica de servicio RI que influyen en los recursos de procesamiento de llamada y conexión de la SSF/CCF, los recursos especializados de la SRF y los datos de servicio de la SDF, y también las funciones de la SSF/CCF siguientes: gestión de conexión básica, gestión de llamada y gestión de las interacciones entre instancias de lógica de servicio en la SSF/CCF.

Los modelos de tratamiento de llamada/lógica de servicio, en su continua evolución, deben poder satisfacer las necesidades descritas en 3.1/Q.1201 (Evolución de la RI).

3.3.2 Relación con el modelo conceptual de la RI

Los modelos de procesamiento de la llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales se ocupan de las entidades funcionales y sus relaciones en el plano funcional distribuido. Sus correlaciones con los bloques constructivos independientes del servicio (SIB, *service independent blocks*) en el plano funcional global deben suministrarse en la descripción de la etapa 2 de los SIB.

3.3.3 Utilización de los modelos de procesamiento de la llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales

Los modelos de procesamiento de la llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales son una herramienta utilizada por los arquitectos de RI para modelar una llamada y para entender y describir la distribución de funciones entre las entidades funcionales, así como las relaciones entre estas últimas. Las funciones observables de tratamiento de llamada/servicio descritas por los esfuerzos de modelado de entidad funcional pueden ser utilizadas por los diseñadores de servicio para facilitar la creación de lógica de servicio. Estas funciones son reutilizables (por ejemplo, en la forma de SIB), en la medida en que la misma función puede ser reutilizada para diversas prestaciones de servicio soportadas por la RI. Además, dado que se describe un mecanismo robusto de interacción de prestaciones de servicio, los diseñadores de servicio no tendrían que circunscribirse a los servicios o prestaciones de servicio soportados por la RI previamente definidos, y podrían también reutilizar prestaciones de servicio soportadas por la RI previamente definidas para crear otras nuevas.

3.3.4 Otras consideraciones

Teniendo en cuenta los objetivos/criterios del modelado de llamada descritos en 3.2, también se deberán tratar las necesidades siguientes:

- a) entender y definir la arquitectura del plano funcional distribuido;
- b) definir el alcance de esfuerzos de modelado para los diversos conjuntos de capacidades estudiados;
- c) establecer reglas apropiadas para representar y tratar interacciones de instancias de lógica de servicio.

3.4 Visión de conjunto de las entidades funcionales relacionadas con el procesamiento de llamada/lógica de servicio

En la Figura 3-1 se muestran las entidades funcionales del plano funcional distribuido relacionadas con el modelado de llamada y la ejecución del servicio, y también las relaciones entre estas entidades funcionales. Las entidades funcionales y las relaciones de particular interés para el modelado de llamada incluyen la CCAF, la SSF/CCF, la SRF y la relación entre la SSF/CCF y la SCF. Estas entidades funcionales y sus relaciones se estudiarán en lo que atañe a los modelos de procesamiento de llamada/lógica de servicio por las entidades funcionales, a fin de identificar y definir la distribución funcional y los flujos de información entre estas entidades funcionales.

Las SSF y la CCF se tratan juntas. Dada la amplia interacción mutua entre las dos entidades funcionales, se prevé que las dos pueden corresponder a la misma entidad física. Por ello, se parte de la hipótesis de que las relaciones entre ellas (o sea, los flujos de información) no son visibles desde el exterior.

Se han identificado también temas adicionales de estudio para dos casos en que múltiples instancias de una entidad funcional interactúan con otra entidad funcional. Estos casos se ilustran en las Figuras 3-2 y 3-3. En el primer caso, en el que varias SCF pueden interactuar con una SSF, la SSF puede tener que ser capaz de gestionar interacciones entre instancias de lógica de servicio RI realizadas en diferentes SCF que están simultáneamente activas en una sola llamada. En el segundo caso, en el que una SCF puede interactuar con varias SSF, la SCF puede tener que ser capaz de gestionar el procesamiento de llamada y conexión RI entre varias SSF.

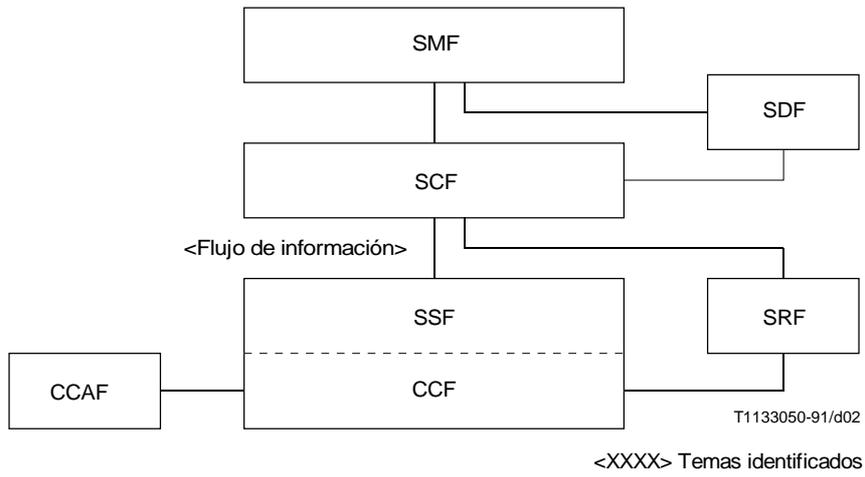


FIGURA 3-1/Q.1204
Visión de conjunto de las entidades funcionales de procesamiento de llamada/lógica de servicio

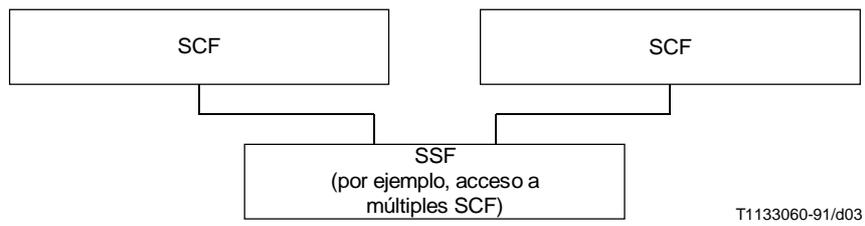


FIGURA 3-2/Q.1204
Multiplicidad en la interacción entre la SSF y las SCF

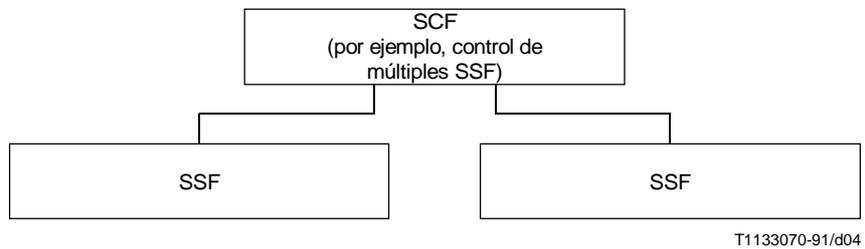


FIGURA 3-3/Q.1204
Multiplicidad en la interacción entre SCF y SSF

El papel de las entidades funcionales que procesan la llamada/lógica de servicio en la arquitectura del plano funcional distribuido se explica a continuación. Los usuarios ganan acceso a las funciones de procesamiento de llamada/servicio de la SSF/CCF a través de la entidad funcional CCAF. La CCAF recibe las peticiones de establecimiento de llamada/servicio de los usuarios y las transmite a la SSF/CCF para su procesamiento, independientemente de las disposiciones de acceso de usuario. Durante el procesamiento de estas peticiones, la SSF/CCF puede detectar sucesos (por ejemplo, indicador de «descolgado» o activador de prestación de servicio) que pueden llevar a la invocación de una instancia de lógica de servicio. Esta instancia de lógica de servicio puede proporcionar prestaciones de servicio soportadas por RI, a través de los programas de lógica de servicio (SLP, *service logic programs*) en una SCF, o puede proporcionar prestaciones de servicio no-RI, soportadas por la propia SSF/CCF. Basándose en las condiciones existentes y en criterios previamente especificados, la SSF/CCF determina si su propia lógica de servicio debe tratar el suceso, o si deben hacerlo los SLP en una SCF. En este último caso, informa a la SCF del suceso, así como del estado del intento de llamada/servicio en el momento en que el suceso fue detectado. A continuación, la SCF invoca instancias de los SLP apropiados, e interactúa con la SSF/CCF a fin de proporcionar instancias de prestaciones de servicio soportadas por RI a los usuarios. Para hacerlo, la SCF puede solicitar que la SSF/CCF realice ciertas funciones de procesamiento de llamada y conexión, y también pedir que la SSF/CCF utilice los recursos de la entidad funcional SRF. Además, puede pedir a la SDF que ejecute otras funciones relacionadas con el procesamiento de datos de servicio.

Como ejemplos de funciones de procesamiento de llamada y conexión accesibles a la SCF desde la SSF/CCF, pueden citarse funciones destinadas a:

- a) repercutir en el flujo del procesamiento de llamada (por ejemplo, proporcionar llamadas en serie o generar sucesos de señalización);
- b) ganar acceso a la información relacionada con el procesamiento de llamada (por ejemplo, traducción de dirección), y modificarla;
- c) manipular la conectividad de la llamada (por ejemplo, poner una parte en retención, reenvío, conferencia);
- d) supervisar sucesos relacionados con el procesamiento de llamada y la manipulación de la conectividad.

Como ejemplo de funciones de recursos especializados accesibles a la SCF desde la SRF, pueden citarse funciones destinadas a:

- e) enviar información a los usuarios que participan en una llamada (por ejemplo, invitaciones a efectuar una operación, anuncios);
- f) recibir información de los usuarios que participan en una llamada (por ejemplo, códigos de autorización);
- g) modificar la información de usuario (por ejemplo, texto a síntesis de la voz, conversiones de protocolo);
- h) suministrar recursos de conexión especializados (por ejemplo, puente de conferencia audio, puente de distribución de información).

Como ejemplo de funciones de procesamiento de datos de servicio accesibles a la SCF desde la SDF, pueden citarse funciones destinadas a:

- i) ganar acceso a información de servicio (por ejemplo, parámetros de datos de suscripción);
- j) actualizar información de servicio (por ejemplo, suma de tasación).

3.5 Modelos de entidades funcionales de procesamiento de llamada/lógica de servicio

Para profundizar en los temas relativos al procesamiento de llamada/lógica de servicio señalados en 3.1 a 3.4 con respecto a un conjunto determinado de capacidades, se describe los modelos de las entidades funcionales en el contexto de los objetivos, el alcance y las limitaciones de ese conjunto de capacidades. A fin de alcanzar una mejor comprensión de esos temas mediante el modelado de las entidades funcionales, se elaboró, en el curso de los estudios sobre la RI, cierto número de modelos y técnicas de modelado independientes del conjunto específico de capacidades de que se trate, que constituyen herramientas útiles. En los anexos a esta Recomendación se ofrece algunas de esas herramientas como marco para el modelado de estas entidades funcionales.

Si bien estas herramientas han demostrado ser sumamente útiles para la normalización de la RI, no representan necesariamente la visión definitiva de la evolución de estas redes. Por ejemplo, los estudios del modelado de la llamada recogidos en el Anexo A versan actualmente sobre el procesamiento de la llamada orientado a la conexión, y su aplicación al procesamiento de llamada sin conexión exige más estudio. Además, los resultados de esos estudios se podrán perfeccionar en el futuro, por lo que los anexos reflejan las ideas actuales, que quizás requieran mejoras ulteriores.

En el Anexo A se ofrece un ejemplo de modelo global de estados de llamada básica para el procesamiento con los conmutadores existentes de una llamada bipartita básica. El modelo permite identificar los puntos en el procesamiento de la conexión y la llamada básica en los que se permite la interacción entre las instancias de la lógica de servicio RI y las capacidades de control de llamada básica y conexión.

En el Anexo B se presenta el método de modelado de máquinas de estados finitos orientadas al objeto que se emplean para describir los aspectos dinámicos de las entidades funcionales. Este enfoque resulta útil para describir la visión externa de una entidad funcional y sus relaciones con otras entidades funcionales.

En el Anexo C se describe una representación global de una llamada que permite entender cómo las entidades funcionales pueden percibir y gestionar la llamada, y las formas de gestionar las interacciones entre las diversas entidades funcionales que participan en la misma.

4 Relación entre entidades funcionales

4.1 Generalidades

Para apoyar la ejecución de una prestación de servicio específica soportada por la RI, las entidades funcionales del plano funcional distribuido deben invocar capacidades proporcionadas por otras entidades funcionales (por ejemplo, la SCF debe invocar capacidades proporcionadas por la SSF). A fin de que una entidad funcional (denominada entidad funcional cliente) invoque las capacidades suministradas por otra entidad funcional (denominada entidad funcional servidora), debe establecerse una relación entre las dos entidades funcionales.

Una relación entre dos entidades funcionales sólo puede ser establecida por la entidad funcional cliente, si bien ambas entidades funcionales pueden actuar como clientes en circunstancias diferentes. Por ejemplo, la relación entre la SCF y la SDF cuyo fin es recuperar o actualizar información sólo puede ser establecida a petición de la SCF. Sin embargo, en este último caso, la relación SCF-SSF puede ser establecida a petición de cualquiera de las entidades funcionales (por ejemplo, por la SCF para pedir a la SSF que inicie una llamada, o por la SSF para pedir a la SCF instrucciones de procesamiento de llamada). Una relación entre dos entidades funcionales puede ser terminada por cualquiera de las dos entidades funcionales interesadas.

Una entidad funcional puede tener dos o más relaciones establecidas simultáneamente con otras entidades funcionales.

4.2 Relaciones

Pueden establecerse relaciones de control de servicio RI y de gestión de servicio RI entre las siguientes entidades funcionales en el plano funcional distribuido:

- SCF-SSF
- SCF-SRF
- SCF-SDF
- SCF-SCF
- SDF-SDF
- SMF-SSF
- SMF-CCF
- SMF-SRF
- SMF-SDF
- SMF-SCF
- SMF-SCEF
- SMF-SMAF

4.3 Flujos de información entre entidades funcionales

Los flujos de información entre dos entidades funcionales consisten en un par petición de cliente/respuesta de servidora o en una petición de cliente solamente.

5 Correspondencia entre el plano funcional global y el plano funcional distribuido

5.1 Requisitos de correspondencia

- La relación de correspondencia del plano funcional global con el plano funcional distribuido debe ser coherente con el Modelo conceptual RI.
- Para establecer la correspondencia del plano funcional global con el plano funcional distribuido se debe utilizar la metodología de descripción de la etapa 2 basada en la Recomendación I.130.
- La relación de correspondencia del plano funcional global con el plano funcional distribuido debe tener en cuenta la realización de cada SIB identificado en el plano funcional global en por lo menos una entidad funcional del plano funcional distribuido.
- La relación de correspondencia del plano funcional global con el plano funcional distribuido debe tener en cuenta la realización del interfuncionamiento de redes y el interfuncionamiento de servicios.
- La relación de correspondencia del plano funcional global con el plano funcional distribuido debe tener en cuenta la acomodación de las capacidades de ejecución de servicio (inicialmente), así como las capacidades de creación de servicio, gestión de servicio y gestión de red, cuando dichas capacidades se introduzcan en el futuro; y
- La descripción del proceso de llamada básica (BCP, *basic call process*) debe ser totalmente coherente con los modelos de estado de llamada básica (BCSM, *basic call state model*) que representan el modelo de llamada en el plano funcional distribuido.

5.2 Relaciones con el modelo conceptual RI

Un conjunto de SLP en el plano funcional global es representado mediante un conjunto de SLP distribuidos, situados en las entidades funcionales, que se resumen en las subcláusulas siguientes:

En particular, cada SIB es realizado en el plano funcional distribuido mediante una secuencia de acciones de entidad funcional específicas ejecutadas por las entidades funcionales. Algunas de estas acciones dan lugar a flujos de información entre entidades funcionales, lo que se ilustra en la Figura 5-1.

Además, en 5.3 se presenta un ejemplo que ilustra la relación de correspondencia de varios SIB identificados anteriormente.

En el DFP, el BCP puede realizarse en un par de BCSM que comprende el BCSM de origen y el BCSM de terminación.

5.3 Ejemplo de cuadro de correspondencia entre SIB y entidades funcionales

El Cuadro 5-1 es un ejemplo de cuadro de correspondencia entre SIB y entidades funcionales. En éste, para cada SIB se marcan con una «X» las entidades funcionales que intervienen.

CUADRO 5-1/Q.1204

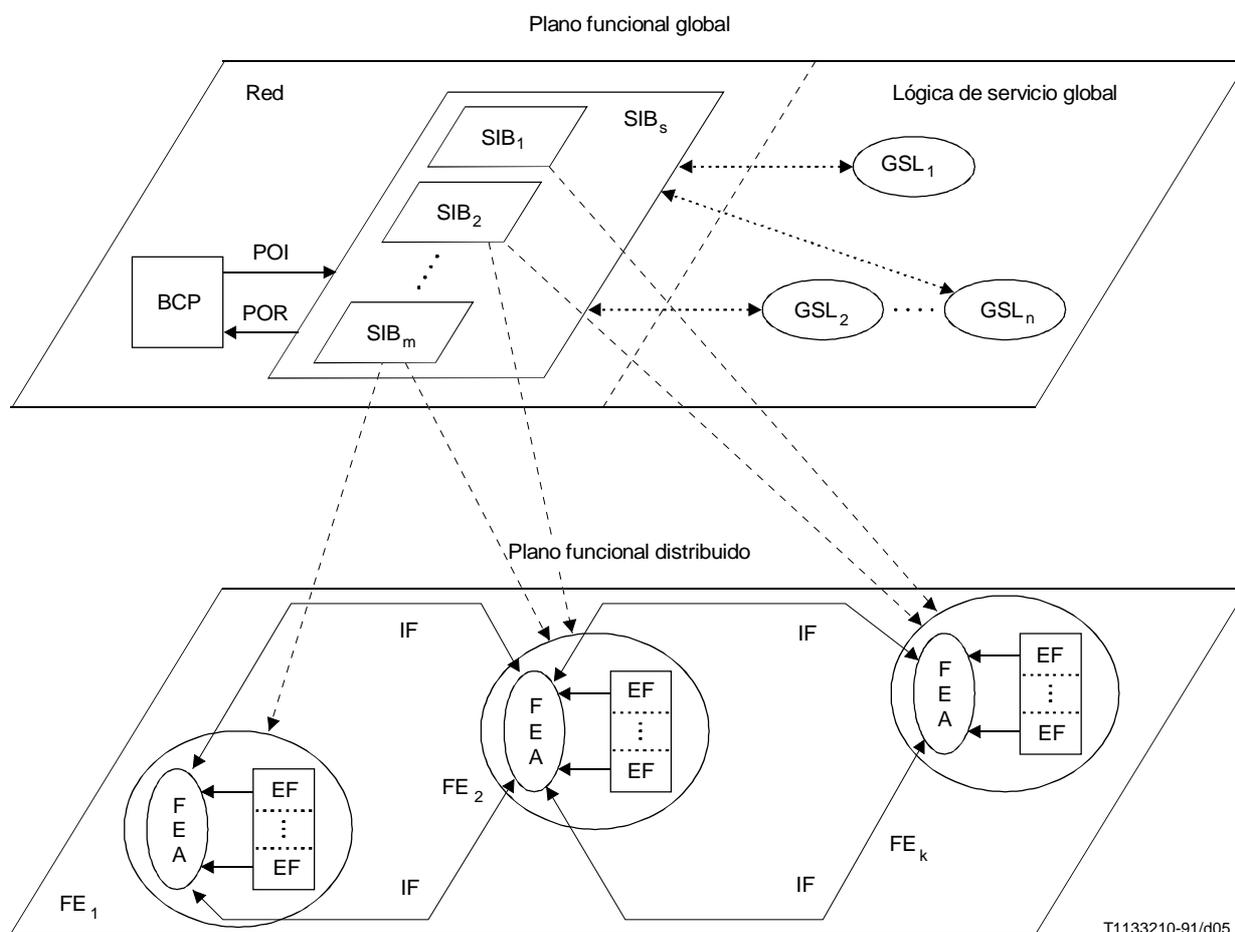
Ejemplo de cuadro de correspondencia entre SIB y entidad funcional

SIB	Entidades funcionales			
	Entidad funcional 1	Entidad funcional 2	Entidad funcional 3	Entidad funcional 4
SIB 1	X	X		
SIB 2		X		X
SIB m	X	X	X	

El Cuadro 5-2 es un ejemplo de cuadro de correspondencia entre los flujos de información y los SIB; los SIB que intervienen se marcan con una «X».

Ejemplo de cuadro de correspondencia entre flujos de información y SIB

Flujos de información	SIB			
	SIB 1	SIB 2	SIB 3	SIB 4
Flujo de información 1	X		X	
Flujo de información 2		X		X
Flujo de información N	X			X



T1133210-91/d05

- BCP Proceso de llamada (*basic call process*)
- EF Función elemental (*elementary function*)
- FE Entidad funcional (*functional entity*)
- FEA Acción de entidad funcional (*functional entity action*)
- GSL Lógica de servicio global (*global service logic*)
- IF Flujo de información (*information flow*)
- POI Punto de iniciación (*point of initiation*)
- POR Punto de retorno (*point of return*)
- SIB Bloque constructivo independiente del servicio (*service-independent building block*)

FIGURA 5-1/Q.1204

Relación de correspondencia entre el plano funcional global y el plano funcional distribuido

Anexo A

Ejemplo de modelo de estado de llamada básica – BCSM

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

A.1 Generalidades

El BCSM es una descripción de alto nivel, como máquina de estados finitos, de las actividades CCF requeridas para establecer y mantener trayectos de comunicación para usuarios. Como tal, identifica un conjunto de actividades de llamada y conexión básicas en una CCF y muestra cómo estas actividades son reunidas para tratar una llamada y conexión básicas (es decir, el establecer y mantener un trayecto de comunicación para un usuario). La relación entre la separación de llamada y conexión básicas y el BCSM descrito en esta subcláusula queda en estudio.

Muchos aspectos del BCSM no son externamente visibles para instancias de lógica de servicio RI. No obstante, los aspectos del BCSM reflejados hacia arriba hasta la SSF son visibles para esas instancias. Únicamente estos aspectos del BCSM serán objeto de normalización. En consecuencia, el BCSM es, ante todo, una herramienta explicativa para suministrar una representación de las actividades de la CCF que puede ser analizada para determinar los aspectos del BCSM que serán visibles para instancias de lógica de servicio RI, si los hay, y el nivel de abstracción y granularidad apropiado para esta visibilidad.

El BCSM identifica los puntos del procesamiento de llamada y conexión básicas en que se permite que instancias de lógica de servicio RI interactúen con capacidades de control de llamada y conexión básicas. En particular, proporciona un marco para describir los sucesos de llamada y conexión básicas que pueden llevar a la invocación de instancias de lógica de servicio RI o de los que se debe informar a instancias de lógica de servicio RI activas, para describir los puntos del procesamiento de llamada y de conexión en que se detectan estos sucesos, y para describir los puntos del procesamiento de llamada y de conexión en que puede ocurrir la transferencia de control.

La Figura A.1 muestra los componentes que han sido identificados para describir un BCSM, que incluyen: puntos en llamada (PIC, *points in call*), puntos de detección (DP, *detection points*), transiciones y sucesos. Los PIC identifican las actividades CCF requeridas para completar uno o más estados de llamada/conexión básicas de interés para las instancias de lógica de servicio RI. Los DP indican los puntos en el procesamiento de llamada y conexión básicas en los que puede ocurrir transferencia de control. Las Transiciones indican el flujo normal del procesamiento de llamada/conexión básicas de un PIC a otro. Los Sucesos causan transiciones a y desde los PIC.

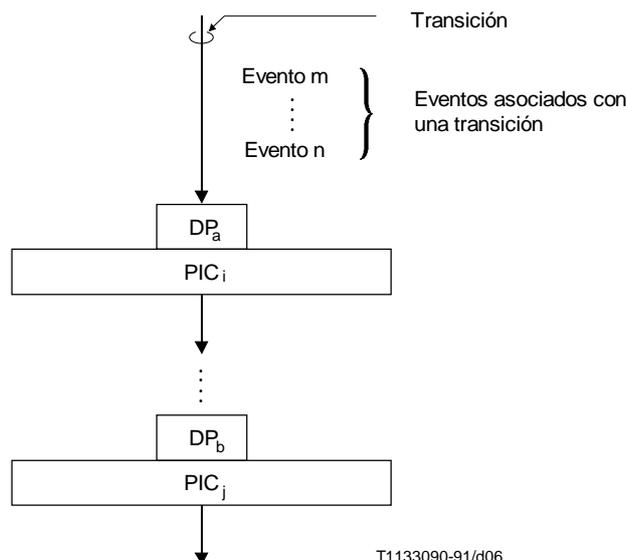


FIGURA A.1/Q.1204
Componentes del BCSM

Dada una descripción deseada de un BCSM mediante estos componentes, pueden identificarse diferentes subconjuntos de PIC, DP, transiciones y sucesos que corresponden a conjuntos específicos de capacidades definidos. Además, aunque la funcionalidad CCAF no está modelada explícitamente en el BCSM, debe establecerse una correspondencia entre sucesos de señalización de acceso y sucesos BCSM, para cada disposición de acceso soportada por un conjunto dado de capacidades. Puesto que el BCSM es genérico, puede describir sucesos que no se aplican a ciertas disposiciones de acceso. Es importante entender cómo cada disposición de acceso se aplica al BCSM, y puede ser conveniente mostrar en representaciones separadas los aspectos del BCSM que se aplican a cada disposición.

Un ejemplo de BCSM general del procesamiento en los conmutadores existentes de una llamada bipartita básica se describe en esta subcláusula y se ilustra en las Figuras A.2 y A.3. El ejemplo no presupone los aspectos del BCSM que son visibles para las instancias de lógica de servicio RI, ni la naturaleza de los flujos de información entre la SSF/CCF y la SCF. Es posible que este ejemplo no represente la evolución definitiva del BCSM para CS-N, pero proporciona un punto de partida para identificar los PIC y los DP para un conjunto dado de capacidades, con base en las exigencias de servicio.

A.2 Ejemplo de descripción de BCSM

En las descripciones siguientes, los PIC están relacionados a alto nivel con estados de llamada RDSI de la Recomendación Q.931. No se pretende que ésta sea una definición formal detallada de la relación entre los PIC y los estados de llamada RDSI de la Recomendación Q.931, sino que sirva de punto de referencia para ayudar a entender los PIC. En particular, existen varias maneras posibles de atravesar los estados de llamada Q.931 en algunas situaciones que no se consideran a continuación.

A fin de mantener la unicidad de los nombres de DP entre la «mitad de origen» y la «mitad de destino» de los BCSM se agregan los prefijos «O» y «T» a algunos nombres de DP de origen y de destino, respectivamente.

Algunos PIC corresponden a una funcionalidad de prestación de servicio basada en el conmutador y, así, no existen en todos los sistemas de conmutación. Se denotan como «opcionales» para reflejar el entendimiento actual. Para los futuros conjuntos de capacidades, puede ser conveniente incorporar esta funcionalidad totalmente en el BCSM, según el conjunto esencial de servicios para determinados conjuntos de capacidades.

Para facilitar las referencias, los DP asociados a la transición que supone cada suceso de entrada y salida para cada PIC se enumeran junto con las descripciones de los PIC. El momento en que se detecta un suceso de salida en el procesamiento de los PIC queda en estudio.

a) *Ejemplo de BCSM de origen*

La mitad de origen del BCSM corresponde a la porción del BCSM asociada a la parte de origen. Se muestra en la Figura A.2. A continuación se describe cada uno de los PIC de la mitad de origen del BCSM:

1. O_Nulo

Suceso de entrada: Desconexión y liberación de una llamada anterior.
(DP 20 – O_Desconexión_Completa o 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

Función: La interfaz (línea/circuito de enlace) se pone en reposo (no existe ninguna llamada, no existe ninguna referencia de llamada, etc.). Se está proporcionando supervisión.

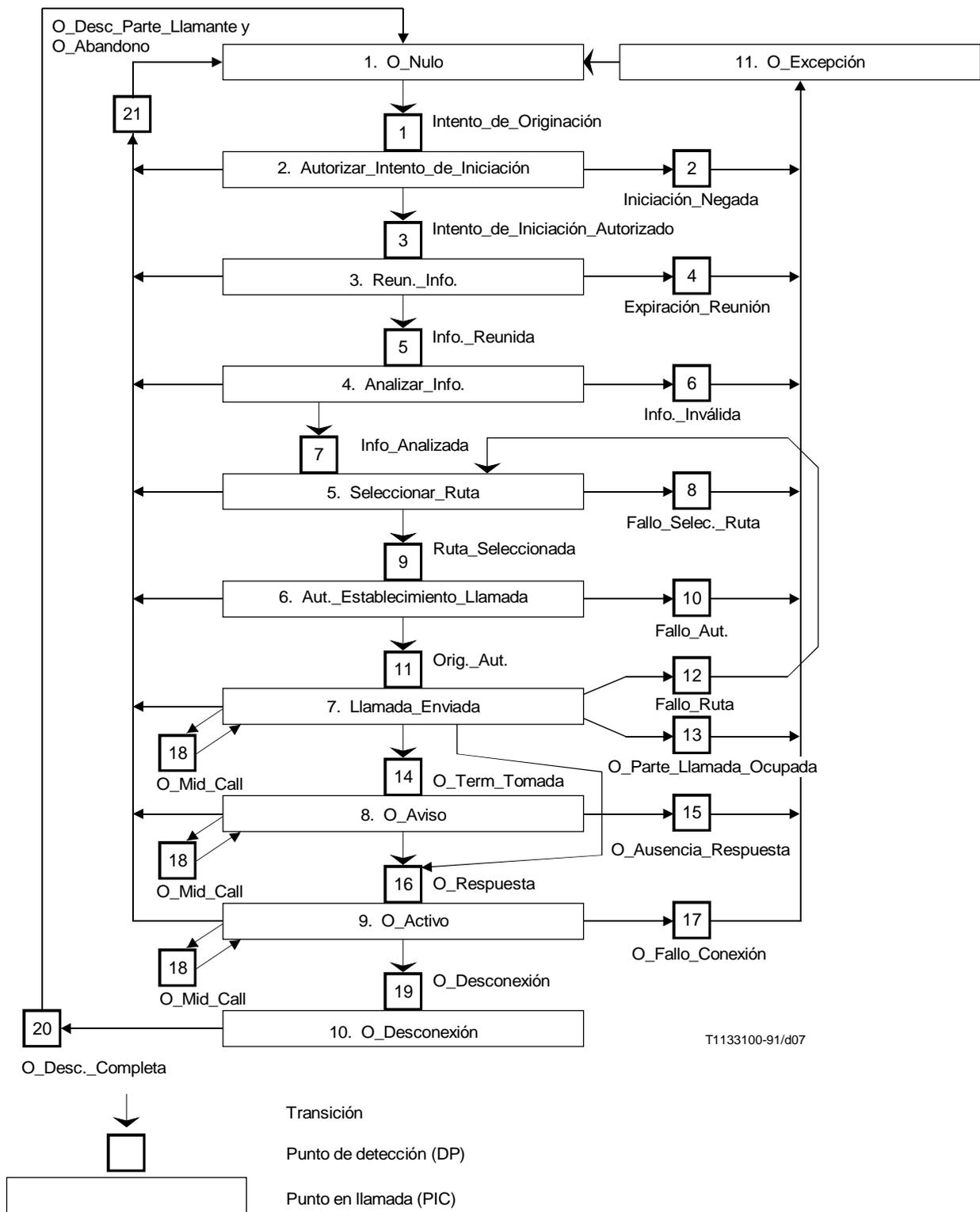
Suceso de salida: Indicación del deseo de colocar una llamada saliente recibida de la parte de origen (por ejemplo, señal de descolgado, mensaje establecimiento Q.931, mensaje IAM de la PU-RDSI).
(DP 1 – Intento_de_Originación)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 0. Nulo.

2. Autorizar_Intento_de_Iniciación (facultativo)

Suceso de entrada: Indicación del deseo de colocar una llamada saliente recibida de la parte de origen. (DP 1 – Intento_de_Iniciación)

Función: Está verificándose la autoridad/aptitud de la parte de origen para colocar una llamada saliente con determinadas propiedades (por ejemplo, capacidad portadora, restricciones de línea). Los tipos de autorización que han de darse pueden variar para tipos diferentes de recursos de origen (por ejemplo, líneas por oposición a circuitos de enlace).



T1133100-91/d07

FIGURA A.2/Q.1204
Ejemplo de BCSM de origen

Sucesos de salida:

- Negada la autoridad/aptitud para colocar llamada saliente. (DP 2 – Iniciación_Negada)
- Verificada la autoridad/aptitud para colocar llamada saliente. (DP 3 – Intento_de_Iniciación_Autorizado)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – El abandono de la parte de origen puede no ser detectado hasta el final del procesamiento de este PIC, dado que este PIC puede ser procesado de una manera atómica (es decir, no puede interrumpirse el procesamiento) en algunas realizaciones.

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

3. Reunir_Información

Suceso de entrada: Verificada la autoridad/aptitud para colocar una llamada saliente. (DP 3 – Tentativa_de_Iniciación_Autorizada)

Función: Está reuniéndose, procedente de la parte de origen, la cadena de marcación/paquete de información inicial (por ejemplo, códigos de servicio, prefijos, cifras de dirección marcadas). Se está examinando la información de conformidad con el plan de marcación, a fin de determinar el final de la reunión de datos. Puede no necesitarse ninguna acción ulterior si se utiliza un método de señalización en bloque (por ejemplo, un usuario RDSI que utiliza señalización en bloque, un circuito de enlace SS7 entrante).

Sucesos de salida:

- Ha ocurrido un error de reunión de información (por ejemplo, formato de cadena de marcación no válido, expiración del plazo de reunión de cifras). (DP 4 – Expiración_Reunión)
- Disponibilidad del paquete/cadena de marcación completo de información inicial de la parte de origen. (Este suceso puede haber ocurrido ya en el caso de la señalización en bloque; en este caso, la duración de la espera en este PIC es cero.) (DP 5 – Info._Reunida)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – Se necesita algún tipo de análisis de las cifras a fin de determinar el final de la marcación. No obstante, se supone que este análisis puede modelarse de manera separada del resto del análisis de las cifras, que ocurre en el PIC 4, Analizar_Información. No se pretende especificar una realización. Sin embargo, un conmutador debería presentar externamente la visión separable descrita para planes de numeración cerrados¹⁾.

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 1. Llamada iniciada y (opcionalmente), 2. Envío con superposición.

4. Analizar_Información

Suceso de entrada: Disponibilidad del paquete/cadena de marcación completo de información inicial de la parte de origen. (DP 5 – Info._Reunida)

Función: Se está analizando y/o traduciendo la información de acuerdo con el plan de marcación a fin de determinar la dirección de encaminamiento y el tipo de llamada (por ejemplo, llamada de central local, llamada de central de tránsito, llamada de central internacional).

Sucesos de salida:

- Incapacidad de analizar y traducir la cadena de marcación en el plan de marcación (por ejemplo, cadena de marcación no válida). (DP 6 – Info._Inválida)
- Disponibilidad de dirección de encaminamiento y tipo de llamada. (DP 7 – Info._Analizada)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – Obsérvese que la dirección de encaminamiento no significa necesariamente que la ruta física final ha sido determinada (por ejemplo, no se ha consultado la lista de rutas, no se han consultado los grupos de búsqueda, el número de directorio no ha sido traducido todavía a una dirección de puerto físico), aunque puede que éste sea el caso (por ejemplo, cuando el encaminamiento es hacia una facilidad privada específica).

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

¹⁾ Esta visión separable se proporciona soportando DP distintos para el DP 5 (Info._Reunida) y el DP 7 (Info._Analizada), y suministrando en consecuencia la información para los correspondientes flujos de información de TDP y EDP hacia la SCF.

5. Seleccionar_Ruta

Sucesos de entrada:

- Disponibilidad de ruta de encaminamiento y tipo de llamada. (DP 7 – Info._Analizada)
- Incapacidad para completar la llamada utilizando la ruta especificada (por ejemplo, congestión). (DP 12 – Fallo_Ruta)

Función: Se están interpretando la dirección de encaminamiento y el tipo de llamada. Se está seleccionando la ruta siguiente. Esto puede incluir la búsqueda secuencial en una lista de rutas, la traducción de un número de directorio a una dirección de puerto físico, etc. No se selecciona el recurso de destino individual tomándolo de un grupo de recursos (por ejemplo, un grupo de búsqueda multilínea, un grupo de circuitos de enlace). En algunos casos (por ejemplo, una interfaz de línea analógica), se selecciona un solo recurso (no un grupo).

Sucesos de salida:

- Incapacidad para seleccionar una ruta (por ejemplo, incapacidad para determinar una ruta correcta, no hay más rutas en la lista de rutas). (DP 8 – Fallo_Selección_Ruta)
- Ha sido identificado el (grupo de) recurso(s) de destino al que debe encaminarse la llamada. (DP 9 – Ruta_Seleccionada)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

6. Autorizar_Establecimiento_Llamada (opcional)

Suceso de entrada: Ha sido identificado el (grupo de) recurso(s) de destino al que debe encaminarse la llamada. (DP 9 – Ruta_Seleccionada)

Función: Está verificándose la autoridad de la parte de origen para colocar esta llamada (por ejemplo, comprobación de las restricciones de grupo comercial, restricciones interurbanas, restricciones de ruta). Los tipos de comprobaciones de autorización que deben realizarse pueden depender del tipo de recurso de origen (por ejemplo, línea o circuito de enlace).

Sucesos de salida:

- Se niega la autoridad de la parte de origen para colocar esta llamada (por ejemplo, no correspondencia de la restricción de grupo comercial, línea llamante restringida para llamadas interurbanas). (DP 10 – Fallo_Autorización)
- Verificada la autoridad de la parte de origen para colocar esta llamada. (DP 11 – Iniciación_Autorizada)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

7. Llamada_Enviada

Suceso de entrada: Verificada la autoridad de la parte de origen para colocar la llamada. (DP 11 – Iniciación_Autorizada)

Función: La llamada está siendo tratada por la mitad de destino del BCSM. La mitad de origen del BCSM está esperando alguna indicación de que la llamada ha sido presentada a la parte llamada.

Sucesos de salida:

- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la llamada no puede ser presentada a la parte de destino (por ejemplo, congestión de red). (DP 12 – Fallo_Ruta)
- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la parte de destino está ocupada. (DP 13 – O_Parte_Llamada_Ocupada)
- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la parte de destino está siendo avisada. (DP 14 – O_Dest._Tomado)

- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la llamada es aceptada y contestada por la parte de destino (por ejemplo, la parte de destino descuelga, el mensaje de conexión Q.931 es recibido, el mensaje de respuesta de la parte usuario de RDSI es recibido). (DP 16 – O_Respuesta)
- Una petición de servicio/característica de servicio es recibida de la parte de origen (por ejemplo, señal del interruptor del aparato telefónico, activador de característica RDSI, mensaje RETENCIÓN o RECUPERación Q.931). (DP 18 – O_Mid_Call)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

8. O_Aviso (Alerting)

Suceso de entrada: Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la parte de destino está siendo avisada de la llamada entrante. (DP 14 – O_Term_Tomada)

Función: Continúa el procesamiento del establecimiento de llamada (por ejemplo, timbre, indicación de tono audible). En espera de la indicación de la mitad de destino del BCSM de que la llamada ha sido contestada por la parte de destino.

Sucesos de salida:

- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la parte de destino no contesta en un periodo de tiempo especificado. (DP 15 – O_Ausencia_Respuesta)
- Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la llamada es aceptada y contestada por la parte de destino (por ejemplo, la parte de destino descuelga, recepción del mensaje conexión Q.931, recepción del mensaje respuesta de la parte usuario de RDSI). (DP 16 – O_Respuesta)
- Una petición de servicio/característica de servicio es recibida de la parte de origen (por ejemplo, señal del interruptor del aparato telefónico, activador de característica RDSI, mensaje RETENCIÓN o RECUPERación Q.931). (DP 18 – O_Mid_Call)
- La parte de origen abandona la llamada. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – Para los destinos en grupos de circuitos de enlace SS7, este PIC se introduce al recibir un mensaje de dirección completa (ACM, *address complete message*).

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 4. Llamada entregada.

9. O_Activo

Suceso de entrada: Indicación de la mitad de destino del BCSM de que la llamada es aceptada y contestada por la parte de destino. (DP 16 – O_Respuesta)

Función: Conexión establecida entre la parte de origen y la parte de destino. Los datos de contabilización/tasación de mensaje pueden estar reuniéndose. Está supervisándose la llamada.

Sucesos de salida:

- Ocurre un fallo de conexión. (DP 17 – O_Fallo_Conexión)
- Se recibe una petición de servicio/prestación de servicio de la parte de origen (por ejemplo, DTMF, señal de interruptor de aparato telefónico, activador de prestación RDSI, mensaje RETENCIÓN o RECUPERación Q.931). (DP 18 – O_Mid_Call)
- Se recibe una indicación de desconexión (por ejemplo, «colgado», mensaje de desconexión Q.931, mensaje de liberación SS7) de la parte de origen. (DP 21 – O_Abandono y O_Desconexión_Parte_Llamante)
- Se recibe una indicación de desconexión (por ejemplo, «colgado», mensaje de desconexión Q.931, mensaje de liberación SS7) de la parte de destino a través de la mitad de destino del BCSM. (DP 19 – O_Desconexión)

NOTA – Una parte de destino puede desconectar y luego conectar de nuevo antes de la expiración de la temporización para la desconexión. En este caso, se considera que la llamada permanece en el PIC O_Activo.

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 10. Activo.

10. O_Desconexión

Suceso de entrada: Se recibe una indicación de desconexión de la parte de destino a través de la mitad de destino del BCSM. (DP 19 – O_Desconexión)

Función: Se está aplicando el procesamiento de desconexión²⁾.

Suceso de salida: Compleción o desconexión de llamada (por ejemplo, expiración de la temporización para la desconexión, recursos en reposo). (DP 20 – O_Desconexión_Completa)

NOTA – Las indicaciones y el procesamiento de desconexión son asimétricos en cuanto a la manera en que se aplica la temporización para la desconexión. El tratamiento de desconexión y la temporización son diferentes para llamadas originadas en la RDSI y en interfaces de línea analógica.

Estados de llamada Q.931 correspondiente: 11. Petición de desconexión, 12. Indicación de desconexión y 19. Petición de liberación.

11. O_Excepción

Suceso de entrada: Se encuentra una condición de excepción (DP 2, 4, 6, 8, 10, 13, 15 y 17 descritos anteriormente).

Función: Se está proporcionando el tratamiento por defecto de la condición de excepción. Esto incluye las acciones generales necesarias para garantizar que ningún recurso permanece asignado inapropiadamente, tales como las siguientes:

- Si existen relaciones entre la SSF y la(s) SCF, enviar una indicación de error a la(s) SCF que cierre las relaciones e indique que ninguna instrucción de tratamiento de llamada pendiente llegará hasta la compleción.
- Si una SCF solicitó previamente el suministro de los parámetros de llamada después de finalizada la llamada (por ejemplo, para efectos de registro), esto debe incluirse en el flujo de información de error.
- La SSF/CCF debe utilizar procedimientos específicos de vendedor para garantizar la liberación de los recursos en la SSF/CCF de manera que la línea, el circuito de enlace y los demás recursos queden disponibles para nuevas llamadas.

Suceso de salida: Completado el tratamiento por defecto de la condición de excepción por la SSF/CCF. (Transición a O_Nulo)

b) *Ejemplo de BCSM de destino*

La mitad de destino del BCSM corresponde a la porción del BCSM asociada a la parte de destino. Se muestra en la Figura A.3. La descripción de cada uno de los PIC de la mitad de destino del BCSM se da a continuación.

12. T_Nulo

Suceso de entrada: Desconexión y liberación de una llamada anterior.

(DP 34 – T_Desconexión_Completa o 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

Función: La interfaz (línea/circuito de enlace) se pone en el estado de reposo (no hay llamada, no hay referencia de llamada, etc.). Se está proporcionando supervisión.

Suceso de salida: Indicación de llamada entrante recibida de la mitad de origen del BCSM. (DP 22 – Intento_Terminación)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 0. Nulo.

13. Autorizar_Intento_de_Terminación (facultativo)

Suceso de entrada: Indicación de llamada entrante recibida de la mitad de origen del BCSM. (DP 22 – Intento_Terminación)

Función: Está verificándose la autoridad para encaminar esta llamada hacia la parte de destino (por ejemplo, restricciones de grupo comercial, limitado el acceso de entrada a la línea, compatibilidad de capacidad portadora). (Este PIC puede no ser aplicable a terminaciones de circuitos de enlace.)

²⁾ Si la parte de destino ha desconectado (es decir, una indicación de desconexión de la parte de destino es recibida de la mitad de destino del BCSM), la mitad de destino del BCSM puede aplicar la temporización de desconexión (si la parte de destino no es una estación RDSI).

Sucesos de salida:

- Denegada la autoridad para encaminar la llamada hacia un recurso (o grupo de recursos) de destino especificado. (DP 23 – Terminación_Negada)
- Verificada la autoridad para encaminar la llamada hacia un recurso (o grupo de recursos) de destino especificado. (DP 24 – Terminación_Autorizada)
- Indicación de abandono de la parte de origen recibida de la mitad de origen del BCSM. (DP 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – El abandono de la parte de origen puede no ser detectado hasta el final del procesamiento de este PIC, dado que en algunas realizaciones este PIC puede ser procesado de una manera atómica (es decir, el procesamiento no puede ser interrumpido)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

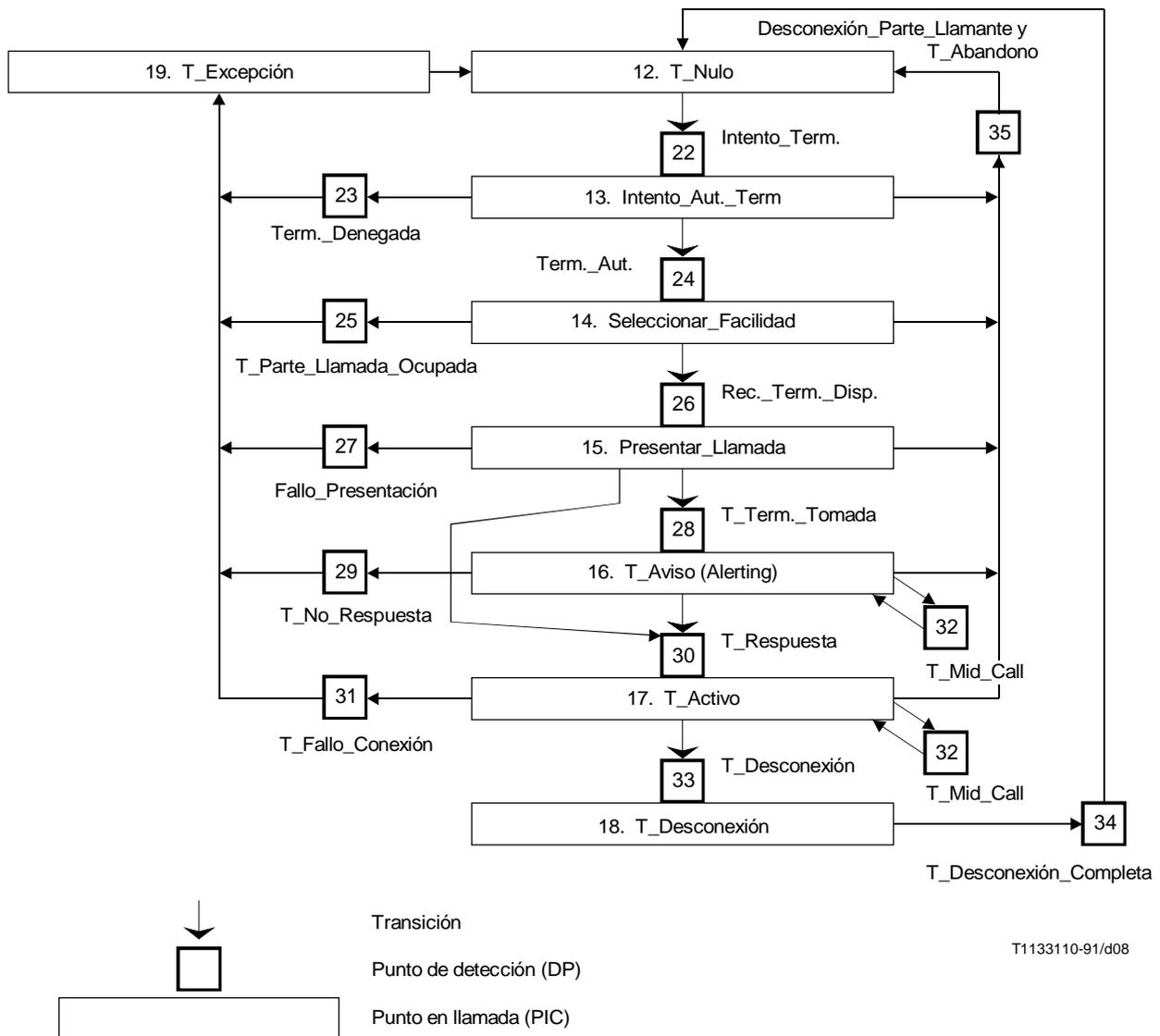


FIGURA A.3/Q.1204
Ejemplo de BCSM de destino

14. Seleccionar_Facilidad

Suceso de entrada: Verificada la autoridad para encaminar la llamada hacia un grupo de recursos de destino especificado. (DP 24 – Terminación_Autorizada)

Función: Se está seleccionando un determinado recurso disponible en el grupo de recursos especificado. Es posible que todos los recursos del grupo estén ocupados. Un solo recurso es tratado como un grupo de tamaño 1.

Sucesos de salida:

- Todos los recursos del grupo ocupados o parte llamada ocupada. (DP 25 – T_Parte_Llamada_Ocupada)
- Recurso de destino disponible en el grupo de recursos identificado. (DP 26 – Recurso_Terminación_Disponible)
- Indicación de abandono de la parte de origen recibido de la mitad de origen del BCSM. (DP 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: No es aplicable.

15. Presentar_Llamada

Suceso de entrada: Identificado recurso de destino disponible. (DP 26 – Recurso_Destino_Disponible)

Función: Recurso de destino informado de llamada entrante (por ejemplo, toma de línea, mensaje de establecimiento Q.931, mensaje IAM de la PU-RDSI). En el caso de una línea analógica, se está aplicando corriente de llamada.

Sucesos de salida:

- No puede presentar llamada (por ejemplo, usuario RDSI determinado ocupado, mensaje de liberación PU-RDSI con causa de ocupado). (DP 27 – Fallo_Presentación)
- La parte de destino está siendo avisada (por ejemplo, se está aplicando una tonalidad de llamada, mensaje de aviso Q.931, mensaje ACM de la PU-RDSI). En el caso de una línea analógica, este suceso debe ocurrir casi instantáneamente después de entrar en este PIC. (DP 28 – T_Terminación_Tomada)
- La llamada es aceptada y contestada por la parte de destino (por ejemplo, la parte de destino descuelga, se recibe un mensaje de conexión Q.931, se recibe un mensaje de respuesta de la PU-RDSI. (DP 30 – T_Respuesta)
- Indicación de abandono de la parte de origen. (DP 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 6. Llamada presente.

16. T_Aviso (T_Alerting)

Suceso de entrada: La parte de destino está siendo avisada de una llamada entrante (DP 28 – T_Terminación_Tomada)

Función: Se envía una indicación a la mitad origen del BCSM de que la parte de destino está siendo avisada. Continúa el procesamiento del establecimiento de llamada (por ejemplo, llamada, indicación audible de llamada). La supervisión espera que la llamada sea contestada por la parte de destino.

Sucesos de salida:

- La parte de destino no contesta dentro de un plazo especificado. (DP 29 – T_No_Respuesta)
- La llamada es aceptada y contestada por la parte de destino (por ejemplo, la parte de destino descuelga, se recibe el mensaje de conexión Q.931, se recibe el mensaje de respuesta de la PU-RDSI. (DP 30 – T_Respuesta)
- Una petición de servicio/prestación de servicio es recibida de la parte de destino (por ejemplo, señalización de interruptor de aparato telefónico, activador de prestación RDSI, mensaje RETENCIÓN o RECUPERación Q.931). (DP 32 – T_Mid_Call)
- Indicación de abandono de la parte de origen recibida de la mitad de origen del BCSM. (DP 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – Este PIC no es aplicable cuando termina en un grupo de circuitos de enlace no SS N.º 7. Para las terminaciones en grupos de circuitos de enlace SS N.º 7, este PIC se introduce al recibir un mensaje de dirección completa (ACM, address complete message).

Estados de llamada Q.931 correspondientes: 7. Llamada recibida y 8. Petición de conexión.

17. T_Activo

Sucesos de entrada: Una indicación es enviada a la mitad de origen del BCSM de que la parte de destino ha aceptado y contestado la llamada (por ejemplo, la parte de destino descuelga, se recibe un mensaje de conexión Q.931, se recibe un mensaje de Respuesta de la PU-RDSI (DP 30 – T_Respuesta)

Función: Conexión establecida entre las partes de origen y de destino. Se está supervisando la llamada.

Sucesos de salida:

- Ocurre un fallo de conexión. (DP 31 – T_Fallo_Conexión)
- Una petición de servicio/prestación de servicio es recibida de la parte de destino (por ejemplo, DTMF, señalización de interruptor de aparato telefónico, activador de prestación RDSI, mensaje RETENCIÓN o RECUPERación Q.931). (DP 32 – Mid_Call)
- Una indicación de desconexión (por ejemplo, colgado, mensaje de desconexión Q.931, mensaje de liberación SS N.º 7) es recibida de la parte de destino. (DP 33 – T_Desconexión)
- Una indicación de desconexión (por ejemplo, colgado, mensaje de desconexión Q.931, mensaje de liberación SS N.º 7) es recibida de la parte de origen a través de la mitad de origen del BCSM. (DP 35 – T_Abandono y T_Desconexión_Parte_Llamante)

NOTA – Una parte de destino puede desconectar y luego conectar de nuevo antes de la expiración de la temporización de desconexión. En este caso, se considera que la llamada permanece en el PIC T_Activo.

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 10. Activo.

18. T_Desconexión

Suceso de entrada: Una indicación de desconexión es recibida de la parte de destino. (DP 33 – T_Desconexión)

Función: Se está aplicando el tratamiento de desconexión. Esto incluye la temporización de desconexión para las llamadas no RDSI.

Sucesos de salida:

- Compleción de la desconexión de llamada. (DP 34 – T_Desconexión_Completa)

NOTA – Las indicaciones y el tratamiento de desconexión son asimétricos con respecto a la manera en que se aplica la temporización de desconexión.

Estado de llamada Q.931 correspondiente: 11. Petición de desconexión, 12. Indicación de desconexión y 19. Petición de liberación.

19. T_Excepción

Suceso de entrada: Se encuentra una condición de excepción. (DP 23, 25, 27, 29 y 31 descritos anteriormente)

Función: Una indicación de la condición de excepción es enviada a la mitad de origen del BCSM. Se proporciona tratamiento por defecto de la condición de excepción. Esto incluye las acciones generales necesarias para garantizar que ningún recurso quede asignado inapropiadamente, tales como:

- Si existe cualquier relación entre la SSF y la(s) SCF, enviar un flujo de información de error a la(s) SCF por el cual se cierren las relaciones y se indique que las instrucciones de tratamiento de llamada pendientes no se ejecutarán.
- Si una SCF solicitó con anterioridad el suministro de los parámetros de llamada después de finalizada la llamada (por ejemplo, para efectos de registro en log), éstos deben incluirse en el flujo de información de error.
- La SSF/CCF debe utilizar procedimientos específicos del vendedor para asegurar la liberación de los recursos en la SSF/CCF de manera que la línea, el circuito de enlace y otros recursos queden disponibles para nuevas llamadas.

Suceso de salida: Completado el tratamiento por defecto de la condición de excepción por la SSF/CCF (Transición a T_Nulo).

Anexo B

Modelado de máquinas de estados finitos orientadas a objetos

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

B.1 Un modelo de máquina de estados finitos (FSM, *finite state machine*) es un modelo operacional (dinámico) de un sistema que es descrito por el conjunto finito de estados en los que puede estar dicho sistema y el conjunto finito de transiciones posibles de un estado a otro. Las operaciones o actividades específicas que están siendo realizadas por el sistema en un instante dado están asociadas con estados específicos. Las entradas o salidas específicas de un estado dado (denominadas sucesos) están asociadas con cada transición de un estado a otro. Para un suceso dado, la transición de un estado a otro será siempre la misma (es decir, el modelo FSM es determinista).

Para describir un sistema en función de un modelo FSM, es necesario caracterizar el estado del sistema. Las técnicas orientadas a objetos proporcionan un medio para hacerlo caracterizando primero el sistema como un conjunto de uno o más objetos que representan las propiedades de sistema que ofrecen interés. Estos objetos abstractos se describen en función de las características únicas que ellos representan (denominadas atributos) y de las posibles acciones de manipulación de dichos objetos (denominadas funciones). Como resultado de esto, los objetos son entidades modulares y autónomas que pueden ser combinadas y reutilizadas libremente. Además, su descripción puede hacerse en un nivel apropiado de abstracción que oculte la complejidad técnica, los detalles físicos y la evolución de la tecnología subyacente del sistema.

Dado el conjunto de objetos que caracterizan el sistema (por ejemplo, ramales y puntos de conexión), puede describirse el estado del sistema y su funcionamiento. Para una instancia dada de un objeto, sus atributos tienen valores específicos que pueden ser constantes (es decir, estáticos) o variables (es decir, dinámicos). El estado de una instancia de objeto es definido por los valores de sus atributos en un instante dado. El estado de un sistema está así definido por el conjunto de estados de sus objetos. El funcionamiento del sistema puede entonces describirse en función de un modelo FSM, dado que las transiciones se definen como cambios de los valores de los atributos de objeto, que cambian el estado del sistema. Ocurren transiciones cuando unos sucesos hacen que el sistema ejecute funciones que modifican los valores de atributos de objeto.

Las ventajas del método de modelado FSM orientado a objetos son las siguientes:

- a) proporciona un medio para caracterizar completamente un sistema en función de un conjunto de objetos modulares, así como su operación en función de un conjunto finito de estados y transiciones bien definidos;
- b) permite describir el sistema en un nivel apropiado de abstracción para modelar los objetos, los atributos, las funciones y los sucesos de interés;
- c) proporciona una visión externa (observable) de un sistema basada en las funciones que ejecuta en respuesta a sucesos, visión que oculta los detalles de realización sobre la manera en que el sistema ejecuta dichas funciones;
- d) puede especificarse formalmente.

Un método de modelado FSM orientado a objetos es generalmente apropiado siempre que se desee una visión externa de un sistema (por ejemplo, la visión de una SSF desde una SCF). En particular, resulta útil para describir una relación o un flujo de información entre sistemas, y se utiliza a menudo para describir máquinas de protocolo en una interfaz de sistema (donde los mensajes de protocolo sirven de sucesos). Las ventajas de este método de modelado FSM sirven para cumplir los objetivos/criterios generales de modelado descritos en 3.2. En particular, ayuda a:

- e) proporcionar una abstracción de alto nivel, independiente del vendedor y de la realización, de las funciones de procesamiento de llamada/servicio;
- f) presentar una visión observable de una SSF a una SCF;
- g) proporcionar un marco para definir los flujos de información entre la SSF y la SCF;
- h) proporcionar un marco para garantizar la secuencia correcta de las funciones en una SSF.

La metodología siguiente puede aplicarse para definir los tipos de objeto RI al aplicar un método de modelado FSM orientado a objetos:

B.1.1 Paso 0 – Identificación del tipo de objeto RI

Los tipos de objeto RI se identifican con base en las reglas siguientes:

- a) deben identificarse tipos de objeto RI para representar los recursos físicos de interés (es decir, los recursos físicos accesibles a través de una interfaz);

- b) deben identificarse tipos de objeto RI distintos para los recursos físicos cuyo comportamiento es representado por diferentes conjuntos de estados de objeto RI y/o diferentes transiciones de estado de objeto RI.

B.1.2 Paso 1 – Definición de tipos de objeto RI

Los tipos de objeto RI se definen en términos de la funcionalidad y de la correspondencia con los recursos físicos. Ambas deben expresarse en términos de los atributos que caracterizan el recurso y de las funciones que manipulan el recurso.

B.1.3 Paso 2 – Descripción de los estados de los tipos de objeto RI

El estado de un tipo de objeto RI se define en función de los valores de sus atributos. Los valores de los atributos en un instante dado definen el estado de un objeto RI. La gama y la combinación permitida de valores de atributo deben describirse a fin de definir el conjunto de los estados posibles de un tipo de objeto RI.

B.1.4 Paso 3 – Definición de mensaje funcional de tipo de objeto RI

Un mensaje funcional de tipo de objeto RI invoca una sola función de objeto RI o un conjunto de funciones de objeto RI. Las funciones de objeto RI pueden causar transiciones de un estado de objeto RI a otro, al cambiar los valores de los atributos de objeto RI. Deben definirse mensajes funcionales para un tipo de objeto RI a fin de invocar cada función o conjunto de funciones de objeto RI de interés.

B.1.5 Paso 4 – Transiciones de estado de tipo de objeto RI

Las transiciones de estado de tipo de objeto RI son causadas por funciones de objeto RI en respuesta a mensajes funcionales de objeto RI. Deben elaborarse diagramas de lenguaje de especificación y descripción (SDL, *specification and description language*), para describir las transiciones de estado de los tipos de objeto RI en respuesta a mensajes funcionales.

Anexo C

Modelo de segmentos de llamada

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación)

C.1 Componentes del modelo de segmentos de llamada

Una representación global de una llamada es útil para entender cómo la SSF/CCF visualiza y gestiona una llamada. Un modelo de segmentos de llamada (CSM, *call segment model*) proporciona tal representación. Los componentes del CSM que han sido identificados incluyen segmentos de acceso, segmentos de llamada básica, segmentos de prestación y enlaces. La Figura C.1 ilustra estos componentes. Los segmentos de acceso representan puntos de acceso externos a/desde una entidad que contiene funcionalidad SSF/CCF (por ejemplo, disposiciones de acceso de línea o de circuito de enlace). Los segmentos de llamada básica representan la relación entre las disposiciones de acceso (soportadas por los recursos de conmutación y transmisión y descritos por el BCSM). Por su propia naturaleza, hay segmentos de llamada básica entre segmentos de acceso. Dado que se mantiene la separación funcional entre los segmentos de llamada básica de origen y de terminación, estos segmentos proporcionan un medio para aislar el procesamiento de llamada/servicio de uno y otro usuario final (a fin de mantener el control de un solo extremo), y para gestionar las señales que se propagan de un segmento de acceso a otro. Un segmento de prestación corresponde a una instancia de la lógica de servicio invocada en nombre de determinado usuario final. Se inserta entre el segmento de acceso y el segmento de llamada básica asociado al usuario final. Los enlaces representan los trayectos de señalización y transmisión entre los segmentos.

En el proceso de establecimiento y mantenimiento de una llamada y de invocación de instancias de lógica de servicio relativas a la llamada, se concatenan, insertan y suprimen segmentos, según proceda.

C.2 Visión local/global del procesamiento de llamada/conexión obtenida por la SCF

Se reconoce que la SCF puede tener una visión local del procesamiento de llamada/conexión a través de una interacción con una sola SSF, pero puede también tener una visión global o de red del procesamiento de llamada/conexión a través de interacciones con múltiples SSF. Para ilustrarlo, puede utilizarse el CSM (véase la Figura C.2). En la visión local se muestra una instancia SLP en una SCP que interactúa con un solo segmento de prestación en una llamada. En la visión global se muestra una instancia de programa de lógica de servicio en una SCF (o un par de instancias SLP comunicantes en una o más SCF), que interactúan con múltiples segmentos de prestación en una llamada.

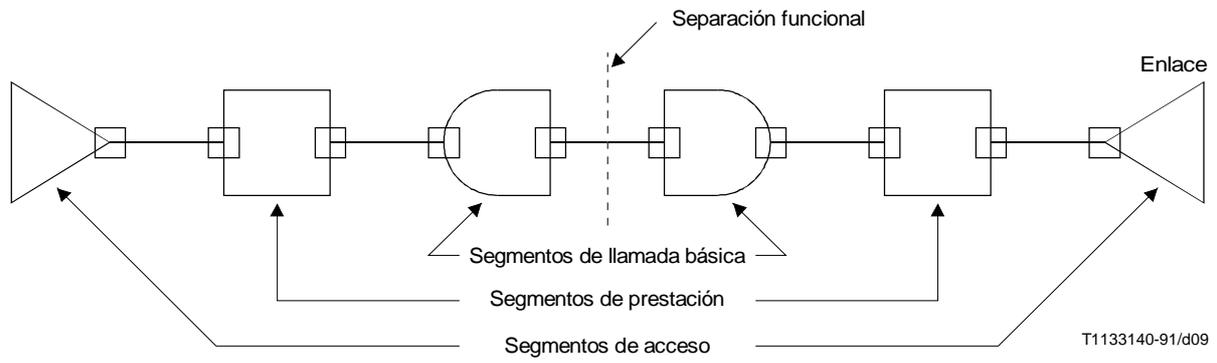


FIGURA C.1/Q.1204
Componentes CSM

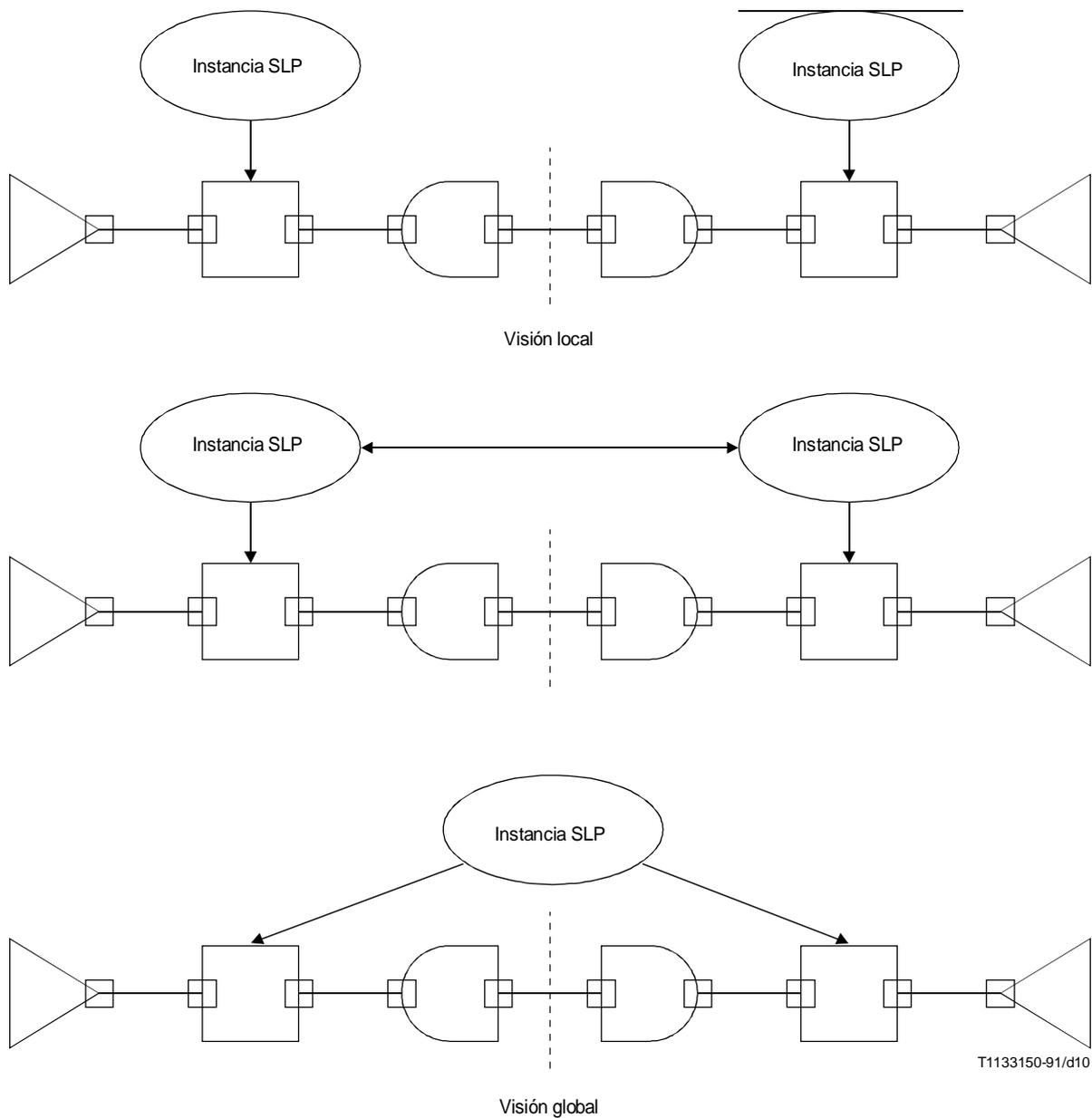


FIGURA C.2/Q.1204
Visión local/global del procesamiento de llamada/conexión obtenida por la SCF