



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

X.200

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

(07/94)

**REDES DE DATOS Y COMUNICACIONES
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS**

**INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
MODELO Y NOTACIÓN**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN –
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS –
MODELO DE REFERENCIA BÁSICO:
EL MODELO BÁSICO**

Recomendación UIT-T X.200

(Anteriormente «Recomendación del CCITT»)

Prefacio

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. En el UIT-T, que es la entidad que establece normas mundiales (Recomendaciones) sobre las telecomunicaciones, participan unos 179 países miembros, 84 empresas de explotación de telecomunicaciones, 145 organizaciones científicas e industriales y 38 organizaciones internacionales.

Las Recomendaciones las aprueban los Miembros del UIT-T de acuerdo con el procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT (Helsinki, 1993). Adicionalmente, la Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, aprueba las Recomendaciones que para ello se le sometan y establece el programa de estudios para el periodo siguiente.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI. El texto de la Recomendación UIT-T X.200 se aprobó el 1 de junio de 1994. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 7498-1.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1995

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.

RECOMENDACIONES DE LA SERIE X
REDES DE COMUNICACIÓN DE DATOS E INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS

DOMINIO	Recomendaciones
REDES PÚBLICAS DE COMUNICACIÓN DE DATOS	
Servicios y facilidades	X.1-X.19
Interfaces	X.20-X.49
Transmisión, señalización y conmutación	X.50-X.89
Aspectos de redes	X.90-X.149
Mantenimiento	X.150-X.179
Disposiciones administrativas	X.180-X.199
INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Modelo y notación	X.200-X.209
Definiciones de los servicios	X.210-X.219
Especificaciones de los protocolos en modo con conexión	X.220-X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230-X.239
Formularios PICS	X.240-X.259
Identificación de protocolos	X.260-X.269
Protocolos de seguridad	X.270-X.279
Objetos gestionados de red	X.280-X.289
Pruebas de conformidad	X.290-X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Consideraciones generales	X.300-X.349
Sistemas móviles de transmisión de datos	X.350-X.369
Gestión	X.370-X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400-X.499
GUÍA	X.500-X.599
GESTIÓN DE REDES OSI Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.610-X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650-X.679
Notación de sintaxis abstracta N.º 1 (ASN.1)	X.680-X.699
GESTIÓN OSI	X.700-X.799
SEGURIDAD	X.800-X.849
APLICACIONES OSI	
Cometimiento, concurrencia y recuperación	X.850-X.859
Procesamiento de transacción	X.860-X.879
Operaciones a distancia	X.880-X.899
TRATAMIENTO ABIERTO DISTRIBUIDO	X.900-X.999

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Objeto y campo de aplicación	1
2 Definiciones	2
3 Notación	2
4 Introducción a la interconexión de sistemas abiertos (OSI)	2
4.1 Definiciones	2
4.2 Entorno de interconexión de sistemas abiertos	3
4.3 Modelado del entorno de OSI	4
5 Conceptos de una arquitectura estratificada	6
5.1 Introducción	6
5.2 Principios de la estratificación	6
5.3 Comunicación entre entidades pares	9
5.4 Identificadores	13
5.5 Propiedades de los puntos de acceso al servicio	15
5.6 Unidades de datos	15
5.7 Naturaleza del servicio (N)	17
5.8 Elementos del funcionamiento de una capa	17
5.9 Encaminamiento	28
5.10 Calidad de servicio	28
6 Introducción a las capas específicas de OSI	30
6.1 Capas específicas	30
6.2 Principios utilizados para determinar las siete capas del modelo de referencia	31
6.3 Descripción de las capas	32
6.4 Combinaciones del modo con conexión y modo sin conexión	32
6.5 Configuraciones de sistemas abiertos OSI	33
7 Descripción detallada de la arquitectura OSI resultante	34
7.1 Capa de aplicación	34
7.2 Capa de presentación	35
7.3 Capa de sesión	36
7.4 Capa de transporte	39
7.5 Capa de red	43
7.6 Capa de enlace de datos	48
7.7 Capa física	51
8 Aspectos de gestión de OSI	55
8.1 Definiciones	55
8.2 Introducción	55
8.3 Categorías de actividades de gestión	56
8.4 Principios para ubicar las funciones de gestión	57
9 Cumplimiento y coherencia con el presente modelo de referencia	57
9.1 Definiciones	57
9.2 Aplicación de los requisitos de coherencia y cumplimiento	57
Anexo A – Breve explicación sobre la elección de las capas	59
Anexo B – Índice alfabético de definiciones	60

Resumen

Este modelo de referencia proporciona una base común para la coordinación del establecimiento de normas a efectos de la interconexión de sistemas, y permite considerar en perspectiva las normas existentes dentro del modelo de referencia general. Identifica asimismo las esferas en las cuales se pueden establecer y mejorar normas y proporciona una referencia común para mantener la compatibilidad entre todas las normas conexas. El texto se elaboró conjuntamente con la ISO/CEI, y el objetivo primordial de esta revisión es introducir ese texto conjunto, en el cual se incluye el concepto de transmisión sin conexión, además de cierto número de mejoras técnicas y de redacción.

NORMA INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN UIT-T

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS – MODELO DE REFERENCIA BÁSICO: EL MODELO BÁSICO**1 Objeto y campo de aplicación**

1.1 La finalidad del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos es proporcionar una base común para la coordinación en el desarrollo de normas destinadas a la interconexión de sistemas, permitiendo a la vez situar las normas existentes en la perspectiva del modelo de referencia global.

1.2 El término interconexión de sistemas abiertos (*OSI, open systems interconnection*) califica a las normas para el intercambio de información entre sistemas que están «abiertos» entre sí para este fin en virtud del uso mutuo de las normas aplicables.

1.3 El hecho que un sistema sea abierto no entraña una realización de sistemas, tecnología o medio de interconexión determinados, sino que se refiere al reconocimiento y soporte mutuos de las normas aplicables.

1.4 El modelo de referencia tiene también como finalidad identificar los campos en los que se requiere la elaboración y el perfeccionamiento de normas, así como proporcionar un marco común para mantener la coherencia de todas las normas conexas. El propósito de este modelo de referencia no es servir de especificación de realización, ni constituir la base para evaluar la conformidad de sistemas reales o proporcionar un nivel de detalle suficiente para definir con precisión los servicios y protocolos de la arquitectura de interconexión. En cambio, este modelo proporciona un marco conceptual y funcional que permite a los grupos internacionales de expertos trabajar eficaz e independientemente en la elaboración de normas para cada capa del modelo de referencia de OSI.

1.5 El modelo de referencia posee la flexibilidad suficiente para acomodar los adelantos tecnológicos y la expansión de las demandas de los usuarios. Esta flexibilidad permitirá también la transición paulatina de las realizaciones existentes a las normas de OSI.

1.6 Aunque el alcance de los principios generales de arquitectura requeridos para la interconexión de sistemas abiertos es muy amplio, este modelo de referencia atañe primordialmente a sistemas que comprenden terminales, computadores y dispositivos conexas así como los medios para transferir la información entre tales sistemas. En 4.2 se describen brevemente otros aspectos de OSI que requieren atención.

1.7 El modelo de referencia básico de OSI se describe por etapas:

1.8 La cláusula 4 establece las razones para la interconexión de sistemas abiertos, define qué se conecta, el alcance de la interconexión, y describe los principios de modelado utilizados en OSI.

1.9 La cláusula 5 describe la naturaleza general de la arquitectura del modelo de referencia; es decir, que está estratificado, qué significa la estratificación, y los principios utilizados para describir las capas.

1.10 En la cláusula 6 se denominan y presentan las capas específicas de la arquitectura.

1.11 La cláusula 7 proporciona la descripción de las capas específicas.

1.12 La cláusula 8 proporciona la descripción de aspectos de gestión de OSI.

1.13 La cláusula 9 especifica el cumplimiento y la coherencia con el modelo de referencia de OSI.

1.14 En el Anexo A se indica cómo se eligieron las capas para este modelo de referencia básico.

1.15 Además de los aspectos básicos, se describen, en varias partes, otros aspectos de este modelo de referencia. En la parte primera se describe el modelo de referencia básico. En la parte segunda se describe la arquitectura para la seguridad de OSI. En la parte tercera se describen la denominación y el direccionamiento de OSI. En la parte cuarta se describe la gestión de sistemas de OSI.

1.16 El modelo de referencia básico sirve de marco para la definición de servicios y protocolos que corresponden dentro de las fronteras establecidas por dicho modelo.

1.17 En los pocos casos en que una característica está explícitamente señalada (como facultativa) en el modelo de referencia básico, deberá ser también facultativa en el correspondiente servicio o protocolo (incluso si en un instante determinado los dos casos de la opción no están aún documentados).

1.18 El presente modelo de referencia no especifica servicios y protocolos para OSI. No es una especificación para la realización de sistemas, ni una base para evaluar la conformidad de las realizaciones.

1.19 Para normas que satisfacen los requisitos de OSI, se ha definido un pequeño número de subconjuntos prácticos a partir de funciones opcionales, con el fin de facilitar las realizaciones y la compatibilidad.

2 Definiciones

Al principio de cada cláusula y subcláusula figuran definiciones de los términos. Para facilitar las referencias, en el Anexo B aparece un índice de todos estos términos.

3 Notación

3.1 Las capas se presentan en la cláusula 5. Para indicar y relacionar capas adyacentes se utiliza la notación (N), (N+1) y N-1):

capa (N): cualquier capa específica;

capa (N+1): la capa superior siguiente;

capa (N-1): la capa inferior siguiente.

Esta misma notación se utiliza también para otros conceptos del modelo que están relacionados con estas capas; por ejemplo, protocolo (N), servicio (N+1).

3.2 En la cláusula 6 se indican los nombres de las distintas capas. Cuando se alude a estas capas por su nombre, las expresiones (N), (N+1) y (N-1) se reemplazan por los nombres de las capas; por ejemplo, protocolo de transporte, entidad de sesión, servicio de red.

4 Introducción a la interconexión de sistemas abiertos (OSI)

NOTA – Los principios generales que se exponen en las cláusulas 4 y 5 se aplican a todas las capas del modelo de referencia; a menos que en las cláusulas 6 y 7 se indique lo contrario en relación con ciertas capas.

4.1 Definiciones

4.1.1 sistema real: Conjunto de uno o más computadores, el soporte lógico asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, medios de transferencia de información, etc., que forma un todo autónomo capaz de efectuar procesamiento de información y/o transferencia de información.

4.1.2 sistema real abierto: Sistema real que cumple los requisitos de las normas relativas a OSI en su comunicación con otros sistemas reales.

4.1.3 sistema abierto: Representación dentro del modelo de los aspectos de un sistema real abierto que son pertinentes para OSI.

4.1.4 proceso de aplicación: Elemento dentro de un sistema abierto que efectúa el procesamiento de información para una aplicación determinada.

4.1.5 entorno de interconexión de sistema abierto (OSIE, *open system interconnection environment*): Representación abstracta del conjunto de conceptos, elementos, funciones, servicios, protocolos, etc., definidos por el modelo de referencia de OSI y las normas específicas derivadas que, cuando se aplican, permiten comunicaciones entre sistemas abiertos.

4.1.6 entorno de sistema local (LSE, *local system environment*): Representación abstracta de la parte del sistema real que no es pertinente a OSI.

NOTA – El LSE puede incluir funciones necesarias para comunicaciones distintas de OSI.

4.1.7 invocación de proceso de aplicación: Utilización específica de parte de o de todas las capacidades de un proceso de aplicación dado para sustentar una ocasión determinada de procesamiento de información.

4.1.8 tipo de proceso de aplicación: Descripción de una clase de procesos de aplicación desde el punto de vista de un conjunto de capacidades de procesamiento de información.

4.2 Entorno de interconexión de sistemas abiertos

4.2.1 En el concepto de OSI, un sistema real es un conjunto de uno o varios computadores, el soporte lógico asociado, periféricos, terminales, operadores humanos, procesos físicos, medios de transferencia de información, etc., que forma un todo autónomo capaz de efectuar procesamiento de información y/o transferencia de información.

4.2.2 Un proceso de aplicación es un elemento dentro de un sistema abierto que efectúa el procesamiento de información para una aplicación determinada.

4.2.3 Los procesos de aplicación pueden representar procesos manuales, procesos informatizados o procesos físicos.

4.2.4 Algunos ejemplos de procesos de aplicación que corresponden a esta definición de sistema abierto son los siguientes:

- a) una persona que utiliza un terminal bancario es un proceso de aplicación manual;
- b) un programa FORTRAN ejecutado en un centro informático y que accede a una base de datos distante es un proceso de aplicación informatizado; el servidor del sistema de gestión de la base de datos distante es también un proceso de aplicación; y
- c) un programa de control de procesos ejecutado en un computador especializado asociado a un equipo industrial y vinculado con un sistema de control de planta es un proceso de aplicación físico.

4.2.5 Un proceso de aplicación representa un conjunto de recursos, incluidos los recursos de procesamiento, dentro de un sistema real abierto que puede ser utilizado para efectuar una actividad de procesamiento de información determinada. Un proceso de aplicación puede organizar sus interacciones con otros procesos de aplicación en cualquier modo que sea necesario para lograr un objetivo de procesamiento de información determinado: este modelo de referencia no impone restricciones a la forma de esas interacciones o a las relaciones posibles que pueden existir entre ellas.

4.2.6 La actividad de un proceso de aplicación dado se representa por una o más invocaciones de procesos de aplicación. La cooperación entre procesos de aplicación se efectúa a través de relaciones establecidas entre invocaciones de procesos de aplicación. En un instante determinado, un proceso de aplicación se puede representar por ninguna, una o varias invocaciones de procesos de aplicación. Una invocación de proceso de aplicación es responsable de coordinar sus interacciones con otras invocaciones de procesos de aplicación. Esta coordinación está fuera del alcance del presente modelo de referencia.

4.2.7 La interconexión de sistemas abiertos está relacionada con el intercambio de información entre sistemas abiertos (y no con el funcionamiento interno de cada sistema abierto real).

4.2.8 Como se ilustra en la Figura 1, los medios físicos para la interconexión de sistemas abiertos proporcionan el medio para transferir información entre sistemas abiertos.

4.2.9 La interconexión de sistemas abiertos sólo está relacionada con la interconexión de sistemas. Todos los demás aspectos de los sistemas que no guardan relación con la interconexión están fuera del alcance de OSI.

4.2.10 La interconexión de sistemas abiertos se relaciona, no sólo con la transferencia de información entre sistemas, es decir, la transmisión, sino también con su capacidad de interfuncionar para realizar una tarea (distribuida) común. En otras palabras, la interconexión de sistemas abiertos se relaciona con aquellos aspectos de interconexión de la cooperación¹⁾ entre sistemas, lo que está implícito en la expresión «interconexión de sistemas».

4.2.11 La finalidad de OSI es definir un conjunto de normas para permitir la cooperación entre sistemas abiertos. Un sistema que se ajusta a los requisitos de las normas OSI aplicables en su cooperación con otros sistemas se denomina un sistema abierto real.

4.2.12 El propósito de diseño de las normas OSI es especificar un conjunto de normas que permiten la comunicación entre sistemas autónomos. Cualquier equipo que comunica de conformidad con todas las normas de protocolo OSI aplicables es un equivalente mundial real del concepto del modelo de «sistema abierto». Los equipos que están en la categoría de «terminales», es decir, los que requieren intervención humana para las partes dominantes del procesamiento de información, pueden satisfacer las condiciones indicadas anteriormente cuando se emplean las normas OSI apropiadas en la comunicación con otros sistemas abiertos.

4.3 Modelado del entorno de OSI

4.3.1 Para facilitar el desarrollo de normas relativas a OSI, es decir sobre la interconexión de sistemas abiertos reales, se utilizan modelos abstractos. Para especificar el comportamiento externo de sistemas abiertos reales interconectados cada sistema abierto real es sustituido por un modelo abstracto funcionalmente equivalente de un sistema abierto real llamado sistema abierto. En realidad, sólo haría falta describir los aspectos de estos sistemas abiertos relacionados con la interconexión, pero para poder hacerlo es preciso describir el comportamiento tanto interno como externo de estos sistemas abiertos. Para la definición de pautas del comportamiento de los sistemas reales abiertos, sólo se considera el comportamiento externo de los sistemas abiertos. La descripción del comportamiento interno de los sistemas abiertos proporcionada en el modelo de referencia básico sólo tiene por objeto sustentar la definición de los aspectos de interconexión. Cualquier sistema real que se comporta exteriormente como un sistema abierto puede considerarse un sistema abierto real.

4.3.2 Este modelado abstracto se realiza en dos pasos.

4.3.3 Primeramente se establecen los elementos básicos de los sistemas abiertos y algunos criterios fundamentales respecto a su organización y funcionamiento. Esto constituye el modelo de referencia básico de interconexión de sistemas abiertos descrito en la presente Recomendación | parte de esta Norma Internacional.

4.3.4 Seguidamente se establece la descripción detallada y exacta del funcionamiento del sistema abierto en el marco formado por el modelo de referencia básico. Esto constituye los servicios y protocolos de interconexión de sistemas abiertos, que son objeto de otras Recomendaciones y/o Normas Internacionales.

4.3.5 Conviene hacer resaltar que, en sí, el modelo de referencia básico no especifica el funcionamiento detallado y exacto del sistema abierto y que, por lo tanto, no especifica el comportamiento externo de los sistemas abiertos reales ni refleja la estructura de un sistema abierto real en la práctica.

¹⁾ La cooperación entre los sistemas abiertos abarca una gran variedad de actividades, de las cuales se han identificado las siguientes:

- a) comunicación entre procesos, que concierne al intercambio de información y a la sincronización de la actividad entre procesos de aplicación OSI;
- b) representación de datos, que concierne a todos los aspectos de la creación y mantenimiento de descripciones de datos y de transformaciones de datos para reformatar los datos intercambiados entre sistemas abiertos;
- c) almacenamiento de datos, que concierne a los medios de almacenamiento y a los sistemas de ficheros y de bases de datos para la gestión y el acceso a datos almacenados en los medios;
- d) gestión de procesos y recursos, que concierne a los medios por los cuales los procesos de aplicación OSI son declarados, iniciados y controlados, y a los medios por los cuales adquieren recursos OSI;
- e) integridad y seguridad, que conciernen a las restricciones en materia de procesamiento de información que deben ser preservadas o garantizadas durante el funcionamiento de los sistemas abiertos; y
- f) soporte de programas, que concierne a la definición, compilación, concatenación, prueba, almacenamiento, transferencia y acceso a los programas ejecutados por procesos de aplicación de OSI.

Alguna de esas actividades puede implicar intercambio de información entre sistemas abiertos interconectados y sus aspectos de interconexión pueden, por tanto, corresponder a OSI.

Este modelo de referencia básico abarca los aspectos de elementos de OSI de esas actividades que son esenciales para el desarrollo inicial de las normas relativas a OSI.

4.3.6 Se advierte al lector no familiarizado con la técnica de modelado abstracto, que estos conceptos empleados para describir los sistemas abiertos son abstracciones, pese a que su apariencia es similar a la de los conceptos de uso común en los sistemas reales. En consecuencia, los sistemas abiertos reales no necesitan realizarse en la práctica de la manera descrita por el modelo.

4.3.7 En el resto de este modelo de referencia básico sólo se considerarán los aspectos de los sistemas reales y de los procesos de aplicación que se encuentran dentro del entorno de OSI. En este modelo de referencia, su interconexión corresponde a la ilustrada en la Figura 2.

4.3.8 El alcance de la aplicación del concepto de OSIE a través del empleo de normas OSI puede producir subconjuntos de OSIE que corresponden a conjuntos parcialmente separados de sistemas abiertos reales que físicamente no pueden efectuar comunicaciones OSI entre ellos.

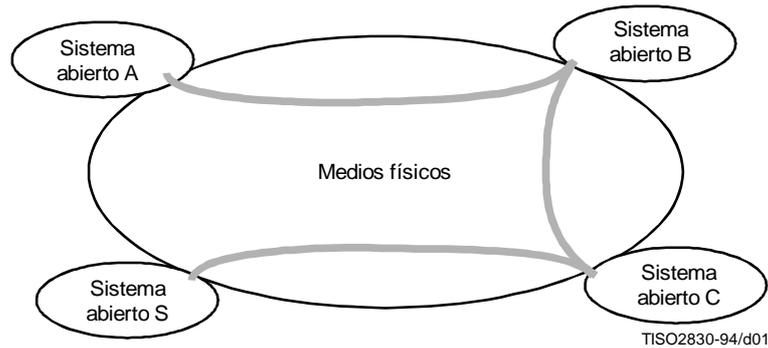


Figura 1 – Sistemas abiertos conectados por medios físicos

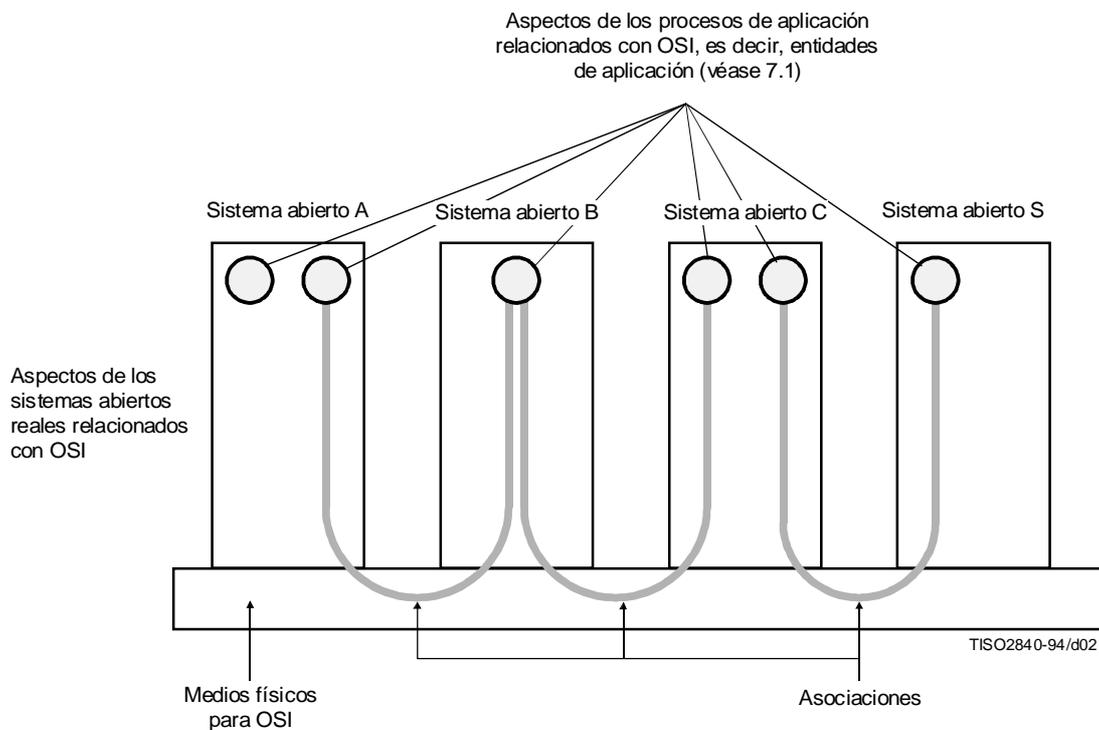


Figura 2 – Elementos básicos de OSI

5 Conceptos de una arquitectura estratificada

5.1 Introducción

5.1.1 En la cláusula 5 se exponen los conceptos de arquitectura aplicados para desarrollar el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos. Primeramente se describe el concepto de arquitectura estratificada (con capas, entidades, puntos de acceso al servicio, protocolos, conexiones, etc.). En segundo lugar se presentan los identificadores de las entidades, puntos de acceso al servicio y conexiones. En tercer lugar se describen los puntos de acceso al servicio y las unidades de datos. En cuarto lugar se describen los elementos del funcionamiento de la capa, incluidas las conexiones, la transmisión de datos y las funciones de error. Después se presentan los aspectos del encaminamiento y, por último, se examinan los aspectos de la gestión.

5.1.2 Los conceptos expuestos en esta cláusula 5 son los necesarios para describir el modelo de referencia OSI, aunque no todos los conceptos descritos se emplean en cada capa del modelo de referencia.

5.1.3 Cuatro elementos son esenciales para el modelo de referencia (véase la Figura 2):

- a) los sistemas abiertos;
- b) las entidades de aplicación que existen dentro del entorno de interconexión de sistemas abiertos (véase 7.1);
- c) las conexiones (véase el 5.3) que unen las entidades de aplicación y les permiten intercambiar información; y
- d) los medios físicos para la interconexión de sistemas abiertos.

NOTA – Los aspectos de seguridad que son también elementos de arquitectura generales de los protocolos se tratan en la Rec. X.800 del CCITT | ISO 7498-2.

5.2 Principios de la estratificación

5.2.1 Definiciones

5.2.1.1 subsistema (N): Elemento en una división jerárquica de un sistema abierto que sólo interactúa directamente con elementos de la división superior siguiente o de la división inferior siguiente en ese sistema abierto.

5.2.1.2 capa (N): Subdivisión de la arquitectura de OSI constituida por subsistemas del mismo rango (N).

5.2.1.3 entidades (N) pares: Entidades dentro de una misma capa (N).

5.2.1.4 subcapa: Subdivisión de una capa.

5.2.1.5 servicio (N): Capacidad de la capa (N) y de las capas por debajo de ella que se ofrece a las entidades (N+1) en la frontera entre la capa (N) y la capa (N+1).

5.2.1.6 facilidad (N): Parte de un servicio (N).

5.2.1.7 función (N): Parte de la actividad de las entidades (N).

5.2.1.8 punto de acceso al servicio (N), (SAP, *service access point*): Punto en el cual una entidad (N) ofrece servicios (N) a una entidad (N+1).

5.2.1.9 protocolo (N): Conjunto de reglas y formatos (semánticos y sintácticos) que determina el comportamiento de comunicación de las actividades (N) en la realización de funciones (N).

5.2.1.10 tipo de entidad (N): Descripción de una clase de entidades (N) desde el punto de vista de un conjunto de capacidades definidas para la capa (N).

5.2.1.11 entidad (N): Elemento activo dentro de un subsistema (N) que incluye un conjunto de capacidades definidas para la capa (N) que corresponde a un tipo de entidad (N) específico (sin utilizar ninguna capacidad adicional).

5.2.1.12 invocación de entidad (N): Utilización específica de todas las capacidades de una entidad (N) determinada o parte de ellas (sin utilizar ninguna capacidad adicional).

5.2.2 Descripción

5.2.2.1 La técnica básica de estructuración del modelo de referencia OSI es la estratificación. Con arreglo a esta técnica, se considera que cada sistema abierto está compuesto lógicamente de un conjunto ordenado de subsistemas (N), que por razones de conveniencia se representan en forma vertical como muestra la Figura 3. Los subsistemas (N)

adyacentes comunican a través de su frontera común. Los subsistemas (N) de un mismo rango forman colectivamente la capa (N) del modelo de referencia OSI. Existe sólo un subsistema (N) en un sistema abierto para la capa (N). Un subsistema (N) consta de una o varias entidades (N). Existen entidades en cada capa (N). Las entidades de una misma capa (N) se llaman entidades (N) pares. Obsérvese que la capa más alta no tiene una capa (N+1) por encima de ella y que la capa más baja no tiene una capa (N-1) por debajo de ella.

5.2.2.2 No todas las entidades (N) pares necesitan, o incluso pueden comunicar. Pueden existir condiciones que impidan esta comunicación (como el hecho de que no se encuentren en sistemas abiertos interconectados o de que no acepten los mismos subconjuntos de protocolo). La comunicación entre entidades (N) pares que residen en el mismo subsistema (N) es proporcionada por el LSE y, por tanto, está fuera de alcance de OSI.

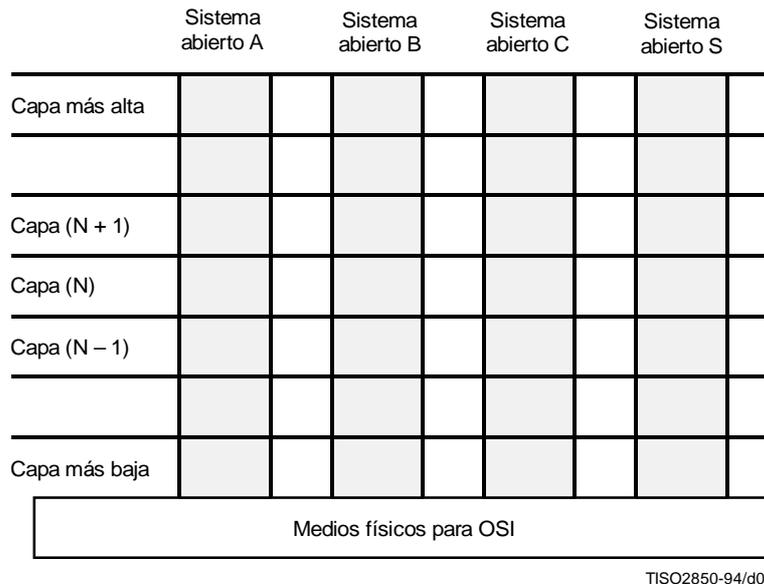


Figura 3 – Estratificación en sistemas abiertos que cooperan

NOTAS

1 La distinción entre el tipo de un objeto y un caso (o instancia) de ese objeto es importante en OSI. Un tipo es una descripción de una clase de objetos. Un caso de ese tipo es cualquier objeto que se amolda a esa descripción. Los casos del mismo tipo constituyen una clase. Un tipo, y cualquier caso de este tipo, pueden designarse por un nombre individual. Cada caso denominable y el tipo al que pertenece este caso tienen nombres distinguibles.

Por ejemplo, si un programador escribe un programa de computador, este programador ha generado un tipo de algo, y se crean casos o instancia de él cada vez que se solicita ese programa particular para su ejecución por un computador. Así, un compilador FORTRAN es un tipo, y cada ocasión en que se invoca un ejemplar de ese programa en una máquina de procesamiento de datos representa una instancia de ese programa.

El concepto general de instanciación es aplicable dentro de OSI. Consideremos ahora una entidad (N) en el contexto de OSI. También ella tiene dos aspectos, a saber, un tipo y una colección de invocaciones. El tipo de una entidad (N) está definido por la descripción del conjunto específico de funciones de capa (N) que es capaz de realizar. Una invocación de ese tipo de entidad (N) es una invocación específica de aquello que, dentro del sistema abierto pertinente proporciona las funciones de capa (N) requeridas por su tipo para una determinada ocasión de comunicación. De estas observaciones se desprende que las entidades (N) se refieren solamente a las propiedades de una asociación entre entidades (N) pares, mientras que una invocación de entidad (N) se refiere a las ocasiones específicas y dinámicas de intercambio real de información.

Es importante observar que la comunicación real se produce únicamente entre invocaciones de entidad (N) en todas las capas. En el modo con conexión (véase 5.3.3), sólo en el instante del establecimiento de la conexión (o su equivalente lógico durante un proceso de recuperación) las entidades (N) son explícitamente pertinentes. Una conexión real se establece siempre con una invocación de entidad (N) específica, aunque la petición de conexión se hace a menudo a una invocación de entidad (N) arbitraria (de un tipo específico). Si una invocación de entidad (N) conoce el nombre de la invocación de su entidad (N) par, es capaz de pedir otra conexión a esa invocación de entidad (N).

2 Puede ser necesario subdividir alguna capa, en subestructuras pequeñas denominadas subcapas, y ampliar la técnica de estratificación a otras dimensiones de OSI. Una subcapa se define como una agrupación de funciones en una capa que puede ser pasada por alto. No se permite pasar por alto o evitar todas las subcapas de una capa. Una subcapa utiliza las entidades y servicios de comunicación de la capa. La definición detallada o las características adicionales de una subcapa quedan en estudio.

5.2.2.3 Con excepción de la capa más alta, cada capa (N) proporciona servicios (N) a las entidades (N+1) de la capa (N+1) en el SAP (N). Las propiedades de las SAP (N) se describen en 5.5. Se supone que la capa más alta representa todas las utilizaciones posibles de los servicios que proporcionan las capas más bajas.

NOTA – No todos los sistemas abiertos proporcionan la fuente inicial o el destino final de los datos. Estos sistemas abiertos no necesitan contener las capas más altas de la arquitectura (véase la Figura 12).

5.2.2.4 Cada servicio proporcionado por una capa (N) puede ser adaptado mediante la selección de una o varias facilidades (N) que determinan los atributos de ese servicio. Cuando una sola entidad (N) no puede por sí misma sustentar totalmente un servicio pedido por una entidad (N+1), solicita la cooperación de otras entidades (N) para que ayuden a completar la petición de servicio. Con el fin de cooperar, las entidades (N) de cualquier capa, exceptuadas las de la capa más baja, comunican por medio de un conjunto de servicios proporcionados por la capa (N-1) (véase la Figura 4). Se supone que las entidades de la capa más baja comunican directamente a través de los medios físicos que las conectan.

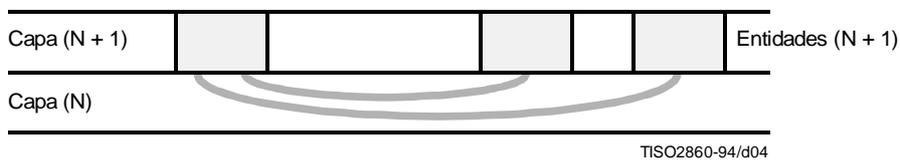


Figura 4 – Entidades (N + 1) en la capa (N + 1) que comunican a través de la capa (N)

5.2.2.5 Los servicios de la capa (N) son proporcionados a la capa (N+1) utilizando las funciones (N) realizadas dentro de la capa (N) y, según sea necesario, los servicios disponibles de la capa (N-1).

NOTA – Esto no excluye el caso cuando no se requiere acción de protocolo en la capa (N) para sustentar una facilidad (N) dada porque ya está disponible en la frontera de servicio (N-1). Sin embargo, no se permite la funcionalidad nula del protocolo (N) completo.

5.2.2.6 Una entidad (N) puede proporcionar servicios a una o varias entidades (N+1) y utilizar los servicios de una o varias entidades (N-1). Un punto de acceso al servicio (N) es el punto en el cual un par de entidades situadas en capas adyacentes utilizan o proporcionan servicios (véase la Figura 7).

5.2.2.7 La cooperación entre entidades (N) se rige por uno o varios protocolos (N). Las entidades y protocolos de una capa están ilustrados en la Figura 5.

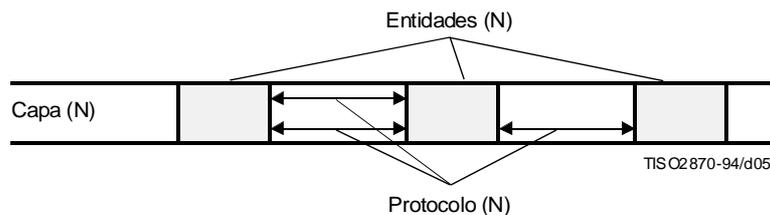


Figura 5 – Protocolos (N) entre entidades (N)

5.3 Comunicación entre entidades pares

5.3.1 Definiciones

5.3.1.1 asociación (N): Relación cooperativa entre invocaciones de entidad (N).

5.3.1.2 conexión (N): Asociación solicitada por una entidad (N+1) para la transferencia de datos entre dos o más entidades (N+1). La asociación se establece por la capa (N) y proporciona la identificación explícita de un conjunto de transmisiones de datos (N) y el acuerdo referente a los servicios de transmisión de datos (N) que se proporcionarán al conjunto.

5.3.1.3 punto extremo de conexión (N): Terminador en un extremo de una conexión (N) dentro de un punto de acceso al servicio (N).

5.3.1.4 conexión de puntos extremos múltiples: Conexión con más de dos puntos extremos de conexión.

5.3.1.5 entidades (N) correspondientes: Entidades (N) con una conexión (N-1) entre ellas.

5.3.1.6 retransmisión (N): Función (N) por medio de la cual una entidad (N) retransmite los datos recibidos de una entidad (N) par a otra entidad (N) par.

5.3.1.7 fuente de datos (N): Entidad (N) que envía unidades de datos del servicio (N-1) (véase 5.6.1.7) por una conexión (N-1)²⁾.

5.3.1.8 sumidero de datos (N): Entidad (N) que recibe unidades de datos del servicio (N-1) por una conexión (N-1)²⁾.

5.3.1.9 transmisión de datos (N): Facilidad (N) que transporta unidades de datos de servicio (N) desde una entidad (N+1) a una o varias entidades (N+1).

5.3.1.10 transmisión dúplex (N): Transmisión de datos (N) en ambos sentidos al mismo tiempo²⁾.

5.3.1.11 transmisión semidúplex (N): Transmisión de datos (N) en un solo sentido cada vez; la elección del sentido está controlada por una entidad (N+1)²⁾.

5.3.1.12 transmisión símplex (N): Transmisión de datos (N) en un sentido previamente asignado²⁾.

5.3.1.13 comunicación de datos (N): Función (N) que transfiere unidades de datos de protocolo (N) (véase 5.6.1.3) de acuerdo con un protocolo (N) por una o varias conexiones (N-1)²⁾.

5.3.1.14 comunicación bidireccional simultánea (N): Comunicación de datos (N) en ambos sentidos al mismo tiempo.

5.3.1.15 comunicación bidireccional alternada (N): Comunicación de datos (N) en ambos sentidos, en un sentido cada vez.

5.3.1.16 comunicación unidireccional (N): Comunicación de datos (N) en un sentido previamente asignado.

5.3.1.17 transmisión en modo con conexión (N): Transmisión de datos (N) en el contexto de una conexión (N).

5.3.1.18 transmisión en modo sin conexión (N): Transmisión de datos (N) fuera del contexto de una conexión (N) y que no tiene que mantener ninguna relación lógica entre unidades de datos de servicio (N).

5.3.2 Descripción

5.3.2.1 Para intercambiar información entre dos o más entidades (N+1), se establece una asociación entre ellas en la capa (N) utilizando un protocolo (N).

NOTA – Pueden definirse clases de protocolos dentro de los protocolos (N).

5.3.2.2 Las reglas y formatos de un protocolo (N) se ejemplifican concretamente en un subsistema (N) por una entidad (N). Una entidad (N) puede sustentar uno o más protocolos (N). Las entidades (N) pueden sustentar protocolos (N) en el modo con conexión o sin conexión, o en ambos. Cuando las entidades (N) sustentan el modo con conexión mantienen la vinculación de las conexiones (N) con las entidades (N+1) adecuadas en los puntos de acceso al servicio (N) apropiados. Cuando las entidades (N) sustentan el modo sin conexión mantienen una vinculación con los puntos de acceso del servicio (N) apropiados para entregar los datos sin conexión a las entidades (N+1).

²⁾ Estas definiciones no son para utilizarlas en este modelo de referencia básico, sino en otras normas relativas a OSI.

5.3.2.3 Las entidades (N+1) sólo pueden comunicar utilizando los servicios de la capa (N). Existen casos donde los servicios proporcionados por la capa (N) no permiten el acceso directo entre todas las entidades (N+1) que tienen que comunicar. Si éste fuera el caso, la comunicación aún podría efectuarse si otras entidades (N+1) pueden funcionar como relevadores entre ellas (véase la Figura 6).

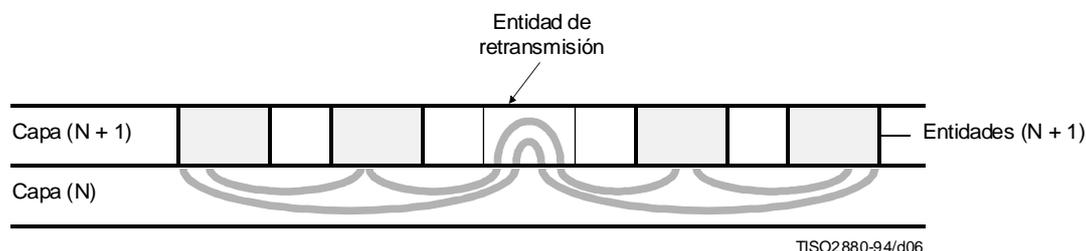


Figura 6 – Comunicación a través de un relevador

5.3.2.4 La capa (N) y la capa (N+2) no saben que la comunicación es retransmitida por una cadena de entidades (N+1).

5.3.3 Modos de comunicación

5.3.3.1 Introducción

5.3.3.1.1 Una capa (N) puede ofrecer a la capa (N+1) un servicio en modo con conexión, un servicio en modo sin conexión, o ambos, utilizando el servicio o los servicios proporcionados por la capa (N-1). Cualquier caso de transmisión entre las entidades (N+1) deben utilizar el mismo modo de servicio (N).

5.3.3.1.2 Los servicios en modo con conexión (N) y en modo sin conexión (N) se caracterizan por las facilidades que ofrecen a las entidades (N+1), y por la calidad de servicio vista por éstas. Para los servicios en modo con conexión (N) y en modo sin conexión (N), la capa (N) puede proporcionar funciones para mejorar las facilidades ofrecidas a las entidades (N+1) y la calidad de servicio vista por éstas con respecto a las ofrecidas a la capa (N) por la capa (N-1) y, si fuera necesario, efectuar la conversión entre un modo de servicio y otro.

5.3.3.1.3 Habida cuenta que la transmisión en modo con conexión y la transmisión en modo sin conexión constituyen conceptos complementarios, se comprenden mejor en yuxtaposición, en particular debido a que la transmisión en modo sin conexión se define más fácilmente en relación con el concepto de una conexión.

5.3.3.1.4 Para que las entidades (N+1) puedan comunicar utilizando un servicio en modo con conexión (N) o un servicio en modo sin conexión (N) es esencial que exista una asociación preconfigurada entre ellas, constituida con el conocimiento previo que es esencial que cada entidad (N+1) tenga de las otras para poder iniciar al menos la utilización del servicio. Esta asociación se establece de maneras no detalladas en este modelo de referencia básico y consta de cuatro elementos:

- a) conocimiento de las direcciones de las entidades (N) pares pertinentes;
- b) conocimiento de un protocolo convenido por las entidades (N) pares para utilización al menos para iniciar la comunicación;
- c) conocimiento de la disponibilidad de comunicación de las entidades (N) pares;
- d) conocimiento de la calidad de servicio disponible del servicio (N).

NOTA – El conocimiento previo que constituye una asociación preconfigurada se puede adquirir de diversas maneras; por ejemplo:

- a) de la información obtenida manualmente cuando se intercambian contratos con un proveedor de servicio;
- b) de la información que la administración de una red pueda proporcionar en un directorio o base de datos de consulta;
- c) de la información que pueda obtenerse de casos de comunicación previos;
- d) de la información que puede ser proporcionada dinámicamente por el funcionamiento de protocolos de gestión.

El conocimiento previo total necesario que constituye una asociación preconfigurada se puede adquirir mediante una combinación de las maneras precedentes.

5.3.3.2 Modo con conexión

5.3.3.2.1 Una conexión es una asociación establecida para la transferencia de datos entre dos o más entidades (N) pares. Esta asociación vincula las entidades (N) pares con las entidades (N-1) en la capa inferior inmediata. La capa inferior inmediata proporciona a las entidades (N) de una determinada capa (N) la capacidad de establecer y liberar una conexión y transferir datos por la misma como un servicio en modo con conexión. La utilización de un servicio en modo con conexión por entidades (N) pares se lleva a cabo en tres fases distintas:

- a) establecimiento de la conexión;
- b) transferencia de datos; y
- c) liberación de la conexión.

5.3.3.2.2 Además de la duración claramente distinguible de estas fases, una conexión tiene las siguientes características fundamentales:

- a) entraña el establecimiento y mantenimiento de un acuerdo entre dos o más partes sobre la transmisión de datos entre las entidades (N) pares interesadas, y la utilización del proveedor del servicio (N-1);
- b) permite la negociación, entre todas las partes interesadas, de los parámetros y opciones que regirán la transmisión de datos;
- c) proporciona identificación de la conexión por medio de la cual las taras relativas a la resolución y transmisión de la dirección pueden evitarse en las transferencias de datos;
- d) proporciona un contexto dentro del cual las sucesivas unidades de datos transmitidas entre las entidades pares están relacionadas lógicamente, y permite mantener la secuencia y proporcionar control de flujo para dichas transmisiones.

5.3.3.2.3 Las características de la transmisión en modo con conexión son particularmente interesantes en aplicaciones que requieren interacciones continuas relativamente largas entre entidades en configuraciones estables, como por ejemplo, la utilización directa por un terminal de un computador distante, la transferencia de ficheros, y la asociación a largo plazo de estaciones de anotación de tareas distantes. En estos casos, las entidades que intervienen inicialmente examinan sus requisitos y acuerdan los términos de su interacción, reservando los recursos que puedan ser necesarios, transfieren una serie de unidades de datos conexas para lograr el objetivo mutuo, y terminan explícitamente su interacción, liberando los recursos previamente reservados. Las propiedades de la transmisión en modo con conexión son también pertinentes en una amplia gama de otras aplicaciones.

5.3.3.2.4 La transmisión en modo con conexión se realiza mediante el uso de conexiones (N). Las conexiones (N) están proporcionadas por la capa (N) entre dos o más puntos de acceso al servicio (N). El terminador de una conexión (N) en el punto de acceso al servicio (N) se denomina punto extremo de conexión (N). La capa (N) proporciona una conexión (N) entre dos o más puntos de acceso al servicio (N), a petición de una entidad (N+1) llamante en apoyo de las entidades (N+1) asociadas a los puntos de acceso al servicio (N) que intervienen en la conexión (N). Una conexión (N) con más de dos puntos extremos se denomina una conexión de puntos extremos múltiples. Las entidades (N) con una conexión entre ellas se denominan entidades (N) correspondientes.

NOTA – La transferencia de datos en la que se utiliza un servicio en modo con conexión (N) requiere el establecimiento de una conexión (N) antes de la transferencia de datos. Esto establece dinámicamente una asociación entre las entidades (N+1) y el servicio en modo con conexión (N) además de la asociación identificada en 5.3.2. Esta asociación comprende elementos que no son parte de la asociación preconfigurada descrita en 5.3.3.1.4, en particular:

- a) el conocimiento de la disposición de la entidad o entidades (N) pares para llevar a cabo una comunicación específica, y de la disposición del servicio subyacente para sustentarla; y
- b) la capacidad de las entidades (N) pares para negociar y renegociar las características de la comunicación.

5.3.3.3 Modo sin conexión

5.3.3.3.1 La transmisión en modo sin conexión es la transmisión de una sola unidad de datos de un punto de acceso al servicio de origen a uno o más puntos de acceso al servicio de destino sin establecer una conexión. El servicio en modo sin conexión permite a una entidad iniciar dicha transmisión mediante un solo acceso del servicio.

5.3.3.3.2 En contraste con una conexión, un caso de la utilización de un servicio en modo sin conexión no tiene una duración que puede distinguirse claramente. Tiene, además, las siguientes características fundamentales:

- a) sólo requiere una asociación preconfigurada entre las entidades (N) pares participantes, lo que determina las características de los datos que han de ser transmitidos, y no comprende un acuerdo dinámico de la utilización del servicio;
- b) toda la información necesaria para entregar una unidad de datos (dirección de destino, selección de calidad de servicio, opciones, etc.) se presenta a la capa que proporciona el servicio en modo sin conexión, junto con la unidad de datos que se ha de transmitir, en un solo acceso al servicio. La capa que proporciona el servicio en modo sin conexión no tiene que relacionar este acceso con ningún otro.

5.3.3.3.3 Como resultado de esas características fundamentales, puede ser cierto también que:

- a) cada unidad de datos transmitida sea encaminada independientemente por la capa que proporciona el servicio en modo sin conexión; y
- b) se pueda transmitir copias de una unidad de datos a varias direcciones de destino.

5.3.3.3.4 Estas características de transmisión en modo sin conexión no excluyen que se ponga a disposición del usuario del servicio información sobre la naturaleza y calidad de servicio que se puede aplicar para una sola invocación del servicio o que se puede observar en sucesivas invocaciones del servicio entre pares de puntos de acceso al servicio (N) o entre un conjunto de puntos de acceso al servicio (N).

5.3.3.3.5 Las subcláusulas de la cláusula 7 identifican, para cada capa, los puntos pertinentes al servicio en modo sin conexión proporcionado por esa capa.

5.3.3.3.6 El servicio básico en modo sin conexión (N) es un servicio que satisface las siguientes condiciones:

- a) no hay que presentar ningún valor mínimo de las medidas de calidad de servicio, en particular, no es necesario mantener la secuencia de unidades de datos de servicio (N); y
- b) no hay que presentar control de flujo de los pares.

5.3.3.3.7 Toda definición de servicio en modo sin conexión (N) debe permitir el servicio básico.

5.3.3.3.8 Teniendo en cuenta que para mantener la secuencia de unidades de datos de servicio (N) no se requiere el servicio básico, no hay necesidad de que una capa (N) proporcione funciones de secuenciación. Sin embargo, en sistemas reales, las características del medio subyacente o de las subredes reales pueden ofrecer una alta probabilidad de entrega en secuencia y esto puede reflejarse en las características de los servicios en modo sin conexión proporcionados por las capas superiores.

5.3.3.3.9 Una entidad (N+1) no proporciona información al proveedor de un servicio en modo sin conexión (N) acerca de las relaciones lógicas entre unidades de datos de servicio (N), con excepción de las direcciones de los puntos de acceso al servicio (N) de origen y de destino.

5.3.3.3.10 Desde el punto de vista de la entidad (N+1) esto significa que no puede requerir que el servicio (N) aplique una función particular a una secuencia de unidades de datos de servicio (N) enviada por ella. Sin embargo, desde el punto de vista de la capa (N) esto no implica una restricción de las funciones que sustentan el servicio.

5.3.3.3.11 Las entidades (N+1) pueden comunicar utilizando un servicio en modo sin conexión (N) siempre que exista entre ellas una asociación preconfigurada que proporciona el conocimiento mutuo que les permita hacerla así. Este conocimiento debe permitir determinar las localizaciones de las entidades (N+1), así como determinar la interpretación correcta de las unidades de datos de servicio (N) por una entidad (N+1) receptora y puede definir las velocidades de transferencia, las velocidades de respuesta y el protocolo en uso entre las entidades. El conocimiento puede provenir del acuerdo previo entre las entidades (N+1) en cuanto a los parámetros, formatos y opciones que se han de utilizar.

5.3.3.3.12 Las entidades (N+1) pueden necesitar el conocimiento previo de las facilidades ofrecidas por el servicio y la calidad del servicio que cabe esperar recibir del mismo para seleccionar un protocolo (N+1) que se ha de utilizar para comunicación por un servicio en modo sin conexión (N).

5.3.4 Relación entre servicios proporcionados en fronteras de capa adyacente

5.3.4.1 No existen limitaciones de arquitectura en cualquier combinación vertical de una capa (N) que proporciona un tipo de servicio (N) (en modo con conexión o en modo sin conexión) empleando el otro tipo de servicio (N-1). En principio, los servicios en las dos fronteras de capa pueden ser:

- a) ambos servicios en modo con conexión;
- b) ambos servicios en modo sin conexión;

- c) el servicio (N) un servicio en modo con conexión y el servicio (N-1) un servicio en modo sin conexión;
- d) el servicio (N) un servicio en modo sin conexión y el servicio (N-1) un servicio en modo con conexión.

5.3.4.2 Para permitir las combinaciones c) y d) se requieren dos elementos de arquitectura:

- a) una función para proporcionar un servicio en modo con conexión (N) que utiliza un servicio en modo sin conexión (N-1); y
- b) una función para proporcionar un servicio en modo sin conexión (N) que utiliza un servicio en modo con conexión (N-1).

Estas funciones se denominan funciones de conversión de modo.

NOTA – De las funciones mencionadas, la función a) requiere mucha información de control de protocolo. Por ejemplo, es necesario identificar la conexión construida, controlar su estado y proporcionar la secuenciación de unidades de datos de servicio. La función b) requiere poca o ninguna información de control de protocolo adicional; más bien impone limitaciones a la forma en que se utiliza el servicio en modo con conexión.

5.3.5 Aplicación de las funciones de conversión de modo

5.3.5.1 Las funciones de conversión de modo pueden ser invocadas en sistemas de extremo OSI o en sistemas de retransmisión OSI (véase 6.5). Cuando se invocan en sistemas de retransmisión OSI, las funciones de conversión de modo pueden:

- a) vincular un protocolo (N) que utiliza el servicio sin conexión (N-1) con un protocolo (N) que utiliza el servicio en modo con conexión (N-1) para sustentar un servicio en modo con conexión (N); o bien
- b) vincular un protocolo (N) que utiliza el servicio en modo sin conexión (N-1) con un protocolo (N) que utiliza el servicio en modo con conexión (N-1) para sustentar un servicio en modo sin conexión (N).

5.3.5.2 La utilización de conversiones de modo entre servicios (N-1) en una capa no está explícitamente limitada por el modelo de referencia, pero cuando diversos servicios (N-1) están conectados en cascada, la utilización de conversiones de modo debe ordenarse con el fin de minimizar el número de conversiones de modo necesarias para alcanzar un determinado servicio (N) compuesto.

5.3.5.3 Cuando se mejora un servicio en modo sin conexión (N-1) para suministrar un servicio en modo con conexión (N), la transmisión en modo sin conexión (N-1) entre los mismos puntos de acceso al servicio (N-1) puede sustentar varias conexiones (N).

5.3.5.4 Cuando se utiliza un servicio en modo con conexión (N-1) para suministrar un servicio en modo sin conexión (N), la misma conexión (N-1) puede sustentar la transmisión en modo sin conexión (N) entre varios diferentes puntos de acceso al servicio (N).

5.4 Identificadores

5.4.1 Definiciones

5.4.1.1 dirección (N): Nombre inequívoco dentro de OSIE que se utiliza para identificar un conjunto de puntos de acceso al servicio (N) ubicados en una frontera entre un subsistema (N) y un subsistema (N+1) en el mismo sistema abierto.

NOTA – Un nombre es inequívoco dentro de un ámbito dado cuando identifica a sólo un objeto dentro de ese ámbito. Y el hecho que un nombre sea inequívoco no excluye la existencia de sinónimos.

5.4.1.2 dirección de punto de acceso al servicio (N); dirección SAP (N): Dirección (N) que se utiliza para identificar un punto de acceso al servicio (N).

5.4.1.3 correspondencia de dirección (N): Función (N) que proporciona la correspondencia entre las direcciones (N) y las direcciones (N-1) asociadas a una entidad (N).

5.4.1.4 encaminamiento: Función dentro de una capa que traduce el título de una entidad o la dirección del punto de acceso al servicio al que la entidad está asociada, en un trayecto por el cual se puede llegar a dicha entidad.

5.4.1.5 identificador de punto extremo de conexión (N): Identificador de un punto extremo de conexión (N) que se puede utilizar para identificar la conexión (N) correspondiente en un punto de acceso al servicio (N).

5.4.1.6 sufijo de punto extremo de conexión (N): Parte del identificador de un punto extremo de conexión (N) que es único dentro del ámbito de un punto de acceso al servicio (N).

5.4.1.7 identificador de punto extremo múltiple de conexión: Identificador que especifica el punto extremo de conexión de una conexión de puntos extremos múltiples que debe aceptar los datos que se transfieren.

5.4.1.8 identificador de conexión del servicio (N): Identificador que especifica únicamente una conexión (N) dentro del entorno de las entidades (N+1) correspondientes.

5.4.1.9 identificador de conexión de protocolo (N): Identificador que especifica únicamente una conexión (N) determinada dentro del entorno de la conexión (N-1) multiplexada.

5.4.1.10 título de entidad (N): Nombre utilizado para identificar inequívocamente a una entidad (N).

5.4.2 Descripción

5.4.2.1 Una dirección de punto de acceso al servicio (N), identifica un punto de acceso al servicio (N) al cual está asociada una entidad (N+1) (véase la Figura 7). Cuando la entidad (N+1) se desvincula del punto de acceso al servicio (N), la dirección SAP (N) no ofrece ya acceso a la entidad (N+1). Si el punto de acceso al servicio (N) se vincula de nuevo a una entidad (N+1) diferente, la dirección SAP (N) identifica a la nueva entidad (N+1) y no a la antigua.

5.4.2.2 El empleo de una dirección de SAP (N) para identificar una entidad (N+1) es el mecanismo más eficaz, si es posible garantizar la permanencia de la vinculación entre la entidad (N+1) y el punto de acceso al servicio (N).

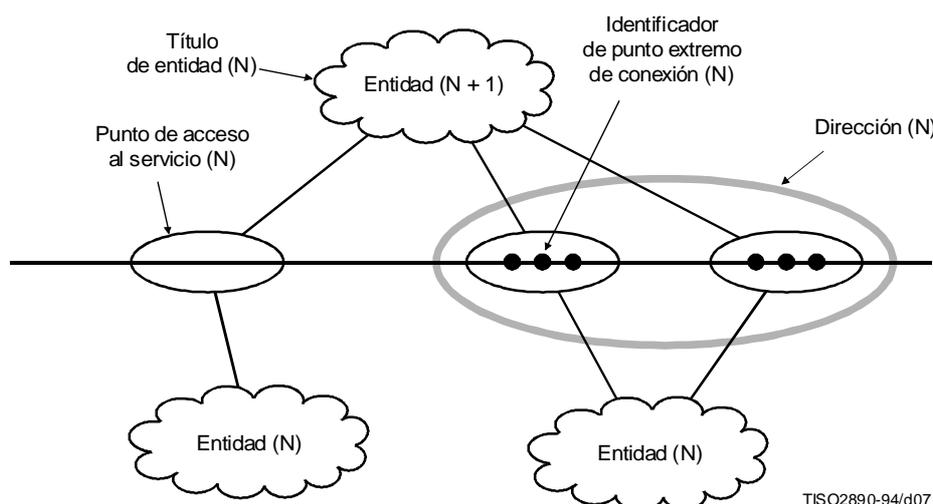


Figura 7 – Entidades, puntos de acceso al servicio e identificadores

5.4.2.3 La interpretación de la correspondencia entre las direcciones (N) servidas por una entidad (N) y las direcciones (N-1) utilizadas para acceder a servicios (N-1) es efectuada por una función de correspondencia de dirección (N).

5.4.2.4 La estructura de una dirección (N) es conocida por la entidad (N) asociada al punto de acceso al servicio (N) identificado, pero la entidad (N+1) no conoce esta estructura.

5.4.2.5 Si una entidad (N+1) tiene dos o más puntos de acceso al servicio (N) con la misma entidad (N) o con diferentes entidades (N), las entidades (N) ignoran este hecho. Se considera que cada punto de acceso al servicio (N) identifica a una entidad (N+1) diferente desde la perspectiva de las entidades (N).

5.4.2.6 Una función de encaminamiento traduce la dirección (N) de una entidad (N+1) en un trayecto o ruta por el cual puede alcanzarse a la entidad (N+1).

5.4.2.7 Una entidad (N+1) puede establecer una conexión (N) con otra entidad (N+1) utilizando un servicio (N). Cuando una entidad (N+1) establece una conexión (N) con otra entidad (N+1), cada entidad (N+1) recibe de su entidad (N) sustentadora un identificador de punto extremo de conexión (N). La entidad (N+1) puede distinguir entonces la nueva conexión de todas las demás conexiones (N) accesibles en el punto de acceso al servicio (N) que está utilizando. Este identificador de punto extremo de conexión (N) es único dentro del ámbito de la entidad (N+1) que utilizará la conexión (N).

5.4.2.8 El identificador de punto extremo de conexión (N) se compone de dos partes:

- a) la dirección SAP (N) del punto de acceso al servicio (N) que se utilizará junto con la conexión (N); y
- b) un sufijo de punto extremo de conexión (N) que es único dentro del ámbito del punto de acceso al servicio (N).

5.4.2.9 Una conexión con puntos extremos múltiples requiere múltiples identificadores de punto extremo de conexión. Cada uno de estos identificadores sirve para especificar el punto extremo de conexión que debe aceptar los datos que se transfirieren. Un identificador de punto extremo de conexión múltiple debe ser único dentro del ámbito de la conexión en que se utiliza.

5.4.2.10 La capa (N) puede proporcionar a las entidades (N+1) un identificador de conexión del servicio (N) que especifica inequívocamente la conexión (N) dentro del entorno de las entidades (N+1) correspondientes.

5.5 Propiedades de los puntos de acceso al servicio

5.5.1 Una entidad (N+1) pide servicios (N) a través de un punto de acceso al servicio (N) que permite a la entidad (N+1) interactuar con una entidad (N).

5.5.2 La entidad (N) y la entidad (N+1) asociadas a un punto de acceso al servicio (N) están en el mismo sistema.

5.5.3 Una entidad (N+1) puede estar asociada simultáneamente a uno o varios puntos de acceso al servicio (N) asociados a una misma entidad (N) o a diferentes entidades (N).

5.5.4 Una entidad (N) puede estar asociada simultáneamente a una o varias entidades (N+1) a través de puntos de acceso al servicio (N).

5.5.5 Un punto de acceso al servicio (N) está asociado a una sola entidad (N) y a una sola entidad (N+1) a la vez.

5.5.6 Un punto de acceso al servicio (N) puede desvincularse de una entidad (N+1) y vincularse nuevamente a la misma o a otra entidad (N+1).

5.5.7 Un punto de acceso al servicio (N) puede desvincularse de una entidad (N) y vincularse nuevamente a la misma o a otra entidad (N).

5.5.8 Un punto de acceso al servicio (N) se localiza por medio de su dirección SAP (N). Una entidad (N+1) utiliza una dirección SAP (N) para pedir una comunicación.

5.5.9 Un punto de acceso al servicio (N) puede sustentar:

- a) un servicio en modo con conexión (N) solamente;
- b) un servicio en modo sin conexión (N) solamente;
- c) servicios en modo con conexión (N) y servicios en modo sin conexión (N) simultáneamente.

5.5.10 Una sola entidad (N+1) puede utilizar simultáneamente varias conexiones (N) y un servicio en modo sin conexión (N) a través de uno o más puntos de acceso al servicio (N) a los que está asociada.

5.5.11 Las entidades (N+1) distinguen entre los casos de servicios en modo sin conexión (N) y de servicios en modo con conexión (N) ofrecidos simultáneamente a través del mismo punto de acceso al servicio (N) por la unicidad de las interacciones prescritas para estos servicios.

5.6 Unidades de datos

5.6.1 Definiciones

5.6.1.1 información de control de protocolo (N): Información intercambiada entre entidades (N) para coordinar su funcionamiento conjunto.

5.6.1.2 datos de usuario (N): Datos transferidos entre entidades (N) en nombre de las entidades (N+1) para las cuales las entidades (N) proporcionan servicios.

5.6.1.3 unidad de datos de protocolo (N): Unidad de datos especificada en un protocolo (N) y que consiste en información de control de protocolo (N) y posiblemente datos de usuario (N).

5.6.1.4 unidad de datos del servicio (N): Cantidad de información cuya identidad es preservada cuando es transferida entre entidades (N+1) pares y que no es interpretada por las entidades (N) sustentadoras.

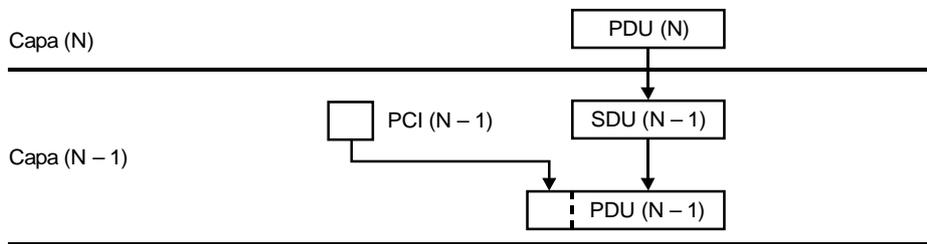
5.6.1.5 unidad de datos del servicio (N) acelerada, unidad de datos acelerada (N): Pequeña unidad de datos del servicio (N) cuya transferencia es acelerada. La capa (N) garantiza que una unidad de datos acelerada no será entregada después de una unidad de datos del servicio o de una unidad acelerada enviada subsiguientemente por esa conexión.

5.6.2 Descripción

5.6.2.1 La información se transfiere en diversos tipos de unidades de datos entre entidades pares (N). Las unidades de datos se definen en la 5.6 y sus interrelaciones se ilustran en las Figuras 8 y 9.

	Control	Datos	Combinadas
Entidades pares (N) – (N)	Información de control de protocolo (N)	Datos de usuario (N)	Unidades de datos de protocolo (N)

Figura 8 – Relaciones entre las unidades de datos



TISO2900-94/d08

- PCI Información de control de protocolo (*protocol-control-information*)
- PDU Unidad de datos de protocolo (*protocol-data-unit*)
- SDU Unidad de datos de servicio (*service-data-unit*)

NOTAS

- 1 En esta Figura se supone que no se efectúa segmentación ni bloqueo de unidades de datos de servicio (N) (véanse 5.8.1.9 y 5.8.1.11).
- 2 Esta Figura no implica ninguna relación de posición entre la información de control de protocolo y los datos de usuario en la información de control de protocolo.
- 3 Una unidad de datos de protocolo (N) puede tener una correspondencia uno a uno con una unidad de datos de servicio (N - 1), pero también son posibles otras relaciones.

Figura 9 – Ilustración de la correspondencia entre unidades de datos en capas adyacentes

5.6.2.2 Con excepción de las relaciones definidas en las Figuras 8 y 9, el tamaño de las unidades de datos no está sujeto a ningún límite por arquitectura global. Puede haber otras limitaciones del tamaño en ciertas capas.

5.6.2.3 En una conexión se pueden retener datos hasta que se presente a la conexión una unidad de datos del servicio completa.

5.7 Naturaleza del servicio (N)

5.7.1 Un servicio (N) no limita necesariamente el tamaño de las unidades de datos de servicio (N). No obstante, la especificación del protocolo (N) puede establecer límites específicos del tamaño de las unidades de datos de protocolo (N). Se utilizan funciones de bloqueo, segmentación y concatenación para ajustar diferencias en los tamaños de las unidades de datos de servicio y las correspondientes unidades de datos de protocolo.

5.8 Elementos del funcionamiento de una capa

5.8.1 Definiciones

5.8.1.1 identificador de protocolo (N): Identificador utilizado entre entidades (N) correspondientes para seleccionar un protocolo (N) específico.

5.8.1.2 conexión de puntos extremos múltiples centralizada: Conexión de puntos extremos múltiples en la cual los datos enviados por la entidad asociada al punto extremo de conexión central son recibidos por todas las otras entidades, mientras que los datos enviados por una de las otras entidades son recibidos solamente por la entidad central.

5.8.1.3 conexión de puntos extremos múltiples descentralizada: Conexión de puntos extremos múltiples en la cual los datos enviados por una entidad asociada a un punto extremo de conexión son recibidos por todas las demás entidades.

5.8.1.4 multiplexación: Función realizada por una entidad (N) en la que se utiliza una conexión (N-1) para sustentar más de una conexión (N).

NOTA – El término «multiplexación» se utiliza también en un sentido más limitado para indicar una función realizada por la entidad (N) emisora, mientras que el término «demultiplexación» indica la función realizada por la entidad (N) receptora.

5.8.1.5 demultiplexación: Función efectuada por una entidad (N) que identifica unidades de datos de protocolo (N) para más de una conexión (N) dentro de una conexión (N-1). Es la función inversa de la función de multiplexación realizada por la entidad (N) que envía las unidades de datos del servicio (N-1).

5.8.1.6 división: Función dentro de la capa (N) mediante la cual se utiliza más de una conexión (N-1) para sustentar una conexión (N).

NOTA – El término «división» se utiliza también en un sentido más limitado para indicar la función efectuada por la entidad (N) emisora, mientras que el término «recombinación» indica la función efectuada por la entidad (N) receptora.

5.8.1.7 recombinación: Función efectuada por una entidad (N) que identifica las unidades de datos de protocolo (N) para una conexión (N) en unidades de datos del servicio (N-1) recibidas por más de una conexión (N-1). Es la función inversa de la función de división efectuada por la entidad (N) que envía las unidades de datos del servicio (N-1).

5.8.1.8 control de flujo: Función que controla el flujo de datos dentro de una capa o entre capas adyacentes.

5.8.1.9 segmentación: Función efectuada por una entidad (N) para relacionar una unidad de datos del servicio (N) con múltiples unidades de datos de protocolo (N).

5.8.1.10 reensamblado: Función efectuada por una entidad (N) para relacionar múltiples unidades de datos de protocolo (N) con una unidad de datos del servicio (N). Es la función inversa de segmentación.

5.8.1.11 bloqueo: Función efectuada por una entidad (N) para relacionar múltiples unidades de datos del servicio (N) con una unidad de datos de protocolo (N).

5.8.1.12 desbloqueo: Función efectuada por una entidad (N) para identificar múltiples unidades de datos del servicio (N) contenidas en una unidad de datos de protocolo (N). Es la función inversa de bloqueo.

5.8.1.13 concatenación: Función efectuada por una entidad (N) para relacionar múltiples unidades de datos de protocolo (N) con una unidad de datos del servicio (N-1).

NOTA – El bloqueo y la concatenación si bien son similares (ambos permiten la agrupación de unidades de datos), pueden tener fines distintos. Por ejemplo, la concatenación permite que la capa (N) agrupe una o varias PDU (N) de acuse de recibo con una (o varias) PDU (N) que contienen datos de usuario, lo que no sería posible con la función de bloqueo únicamente. Obsérvese también que es posible combinar las dos funciones de manera que la capa (N) efectúe el bloqueo y la concatenación.

5.8.1.14 separación: Función efectuada por una entidad (N) para identificar múltiples unidades de datos de protocolo (N) contenidas en una unidad de datos del servicio (N-1). Es la función inversa de concatenación.

5.8.1.15 secuenciación: Función efectuada por la capa (N) para mantener el orden de las unidades de datos del servicio (N) que fueron sometidas a la capa (N).

5.8.1.16 acuse de recibo: Función de la capa (N) que permite a una entidad (N) receptora informar a una entidad (N) emisora la recepción de una unidad de datos de protocolo (N).

5.8.1.17 reiniciación: Función que pone las entidades (N) correspondientes en un estado previamente definido, con una posible pérdida o duplicación de datos.

5.8.1.18 identificador de versión de protocolo (N): Identificador transmitido entre entidades (N) correspondientes que permite seleccionar la versión de un protocolo (N).

NOTA – La definición de un nuevo identificador de versión de protocolo (N) supone un conocimiento común mínimo del protocolo (N) identificado por el identificador de versión de protocolo (N) precedente. Cuando no puede obtenerse este conocimiento común mínimo, se considera que los protocolos (N) son diferentes e independientes.

5.8.2 Selección e identificación del protocolo

5.8.2.1 Identificación del protocolo es el proceso de determinación del tipo de protocolo que se va a utilizar.

5.8.2.2 Se puede definir uno o varios protocolos (N) para la capa (N). Una entidad (N) puede emplear uno o varios protocolos (N).

5.8.2.3 Para una comunicación significativa entre entidades (N), se requiere la selección convenida de un protocolo (N).

5.8.2.4 Los identificadores de protocolo (N) denominan los protocolos específicos definidos. Un identificador de protocolo (N+1) no puede ser parte de una información de control de protocolo (N) o de una información de control de interfaz (N). En consecuencia, un servicio (N) utiliza direcciones (N) para identificar un protocolo (N+1), según se describe en la Rec. X.650 | ISO 7498-3.

5.8.2.5 Como no puede suponerse que todos los protocolos (OSI o que no son OSI) lleven un identificador de protocolo (N), no se puede utilizar este identificador para distinguir protocolos OSI de protocolos que no son OSI. El mecanismo adecuado en estas situaciones es utilizar una dirección (N).

5.8.3 Selección e identificación de la versión del protocolo

5.8.3.1 Identificación de la versión del protocolo

5.8.3.1.1 Identificación de la versión del protocolo es un mecanismo mediante el que se establece el nivel de un protocolo determinado que se va a utilizar. La identificación de la versión del protocolo supone que el protocolo propiamente dicho ha sido identificado ya sea implícitamente o empleando mecanismos aprobados.

5.8.3.1.2 Puede ser conveniente en muchos casos, reconocer una identificación de sub-versión para ser llevada junto con la identificación de la versión del protocolo (N). Esto permite el seguimiento de pequeñas evoluciones de una versión de protocolo dada (por ejemplo, para determinar el grado de integración de los informes de defectos, etc.). La decisión de introducir o no esa identificación de sub-versión depende de las normas específicas de la capa (N). No obstante, sólo se tiene en cuenta la identificación de versión de protocolo (N) para determinar si es posible o no la comunicación entre entidades (N) pares, con independencia de cualquier identificación de sub-versión adicional.

5.8.3.2 Necesidad de una nueva versión de protocolo

5.8.3.2.1 La necesidad de una nueva versión de protocolo resulta de los cambios realizados en el protocolo. Estos pueden ser:

- 1) adición de nuevas funciones (por ejemplo, no definidas en las especificaciones de protocolo existentes);
- 2) supresión de funciones existentes (por ejemplo, las que fueron definidas en las especificaciones de protocolo existentes);
- 3) modificación de funciones existentes, o
- 4) sustitución de un método alternativo para proporcionar las funciones existentes.

5.8.3.2.2 Las modificaciones efectuadas en un protocolo no siempre entrañan la necesidad de una nueva versión de protocolo (o de un nuevo protocolo). Se necesita una nueva versión de protocolo (o un nuevo protocolo) cuando estas modificaciones producen una alteración funcional importante que no puede negociarse compatiblemente empleando las especificaciones de protocolo existentes, de modo que un sistema abierto real que utiliza las funciones de protocolo nuevamente especificadas no podría comunicar con un sistema abierto real que emplea las especificaciones antiguas.

5.8.3.2.3 En estos casos, si los dos conjuntos de funciones de protocolo comparten como mínimo una interpretación común de los mecanismos de identificación de versión de protocolo (por ejemplo, transporte, codificación, identificadores de versión de protocolo de negociación), se consideran que son dos versiones diferentes del mismo protocolo, o en los demás casos, se consideran dos protocolos diferentes.

NOTAS

1 Es importante destacar que las modificaciones funcionales importantes no siempre están acopladas con las modificaciones de elementos de protocolo intercambiados entre entidades pares (por ejemplo, modificación del comportamiento de una entidad (N) debido a la introducción de servicios transparentes).

2 Cabe señalar que las nuevas versiones de protocolo no están relacionadas directamente con los procesos administrativos de revisión de las normas existentes. Este proceso puede conducir o no a una nueva versión de protocolo, según el grado de la modificación efectuada.

5.8.3.3 Mecanismos de negociación

5.8.3.3.1 La negociación de la versión de protocolo sólo puede producirse en comunicaciones en modo con conexión. El campo de identificación de versión de protocolo (N) debe estar presente en las unidades de datos de protocolo pertinentes al establecimiento de conexión. Un mecanismo para tratar la identificación de versión de protocolo (N) es determinar, por medio del número de versión de protocolo, qué versión se ha de invocar en una conexión específica entre las entidades (N) llamante y llamada.

5.8.3.3.2 Una entidad (N) llamante envía información de todas las versiones sustentadas a una entidad (N) llamada. La entidad llamada examina si existe o no alguna versión soportada común a las entidades (N) llamante y llamada. Si existe más de una versión común, se selecciona la versión común más reciente. Si no hay versiones comunes, la petición de establecimiento de la conexión es rechazada.

5.8.3.3.3 La identificación de sub-versión, cuando está presente, no se utiliza en los mecanismos de negociación.

5.8.3.3.4 En los protocolos del modo sin conexión, no se proporcionan mecanismos de negociación. La identificación de la versión de protocolo es transportada implícita (por ejemplo, un conocimiento previo) o explícitamente en las unidades de datos de protocolo.

5.8.4 Propiedades de la transmisión en el modo sin conexión

5.8.4.1 Toda la información requerida por un servicio en modo sin conexión (N) para entregar una unidad de datos de servicio (N) (dirección de destino, calidad de servicio requerida, opciones, etc.) es presentada al mismo con la unidad de datos de servicio (N) en un solo acceso de servicio lógico por la entidad (N+1) emisora.

5.8.4.2 Toda la información relacionada con una unidad de datos de servicio (N), junto con la propia unidad de datos de servicio (N), es recibida del servicio (N) en un solo acceso de servicio lógico por la entidad (N+1) receptora.

5.8.4.3 Para proporcionar el servicio en el modo sin conexión (N), la capa (N) realiza las funciones descritas en 5.3.3.3. Estas funciones están sustentadas por protocolos (N).

5.8.4.4 Si una unidad de datos de servicio (N) no puede ser aceptada por una entidad (N+1) en el momento de su llegada a un punto de acceso al servicio (N), la entidad (N+1) puede aplicar el control de flujo en la frontera del servicio (véase 5.8.8.4). Esto puede producir el descarte de la unidad de datos de servicio (N) por el proveedor de servicio (N) o, cuando se proporciona control de flujo, en el ejercicio del control de flujo en la frontera del servicio en el punto de acceso al servicio (N) emisor por el proveedor de servicio (N).

5.8.4.5 Un servicio en el modo sin conexión (N) puede permitir la transmisión de copias de una unidad de datos de servicio (N) a varios puntos de acceso al servicio (N) de destino. Las unidades de datos de servicio (N) transmitidas desde varios puntos de acceso al servicio (N) de origen pueden ser recibidas en un punto de acceso al servicio (N) de destino. La capa (N) no supone ninguna relación lógica entre esas unidades de datos de servicio (N).

5.8.4.6 No se intercambia ninguna información de control de protocolo (N) entre entidades (N) sobre la disposición mutua de las entidades (N+1) de intercambiar datos utilizando un servicio en modo sin conexión (N).

NOTAS

1 El mecanismo de interfaz específico empleado por una realización determinada de un servicio en modo sin conexión puede comprender más de un intercambio a través de la interfaz con el fin de lograr el único acceso al servicio lógico necesario para iniciar una transmisión en modo sin conexión. No obstante, este es un detalle de la realización local.

2 La transmisión de cada unidad de datos de servicio (N) por un servicio en modo sin conexión (N) debe ser totalmente autónoma. Todo el direccionamiento y otra información requerida por la capa (N) para entregar la unidad de datos del servicio (N) a su destino debe incluirse en el acceso al servicio para cada transmisión.

3 Es una característica básica del servicio en modo sin conexión que no se efectúa negociación de los parámetros para una transmisión cuando se accede al servicio y no se establece asociación dinámica entre las partes que intervienen. Sin embargo, puede preservarse una considerable libertad de elección permitiendo que se especifiquen los valores y opciones de la mayoría de los parámetros (tales como velocidad de transferencia, proporción de errores aceptable, etc.) en el momento en que se accede al servicio. En una realización dada, si el subsistema (N) local determina inmediatamente (a partir de la información de que dispone localmente) que la transmisión solicitada no puede efectuarse en las condiciones especificadas puede abortar la transmisión, devolviendo un mensaje de error específico de la realización. Si posteriormente se efectúa la misma determinación, una vez completado el acceso al servicio, la transmisión se abandona, pues se supone que la capa (N) no posee la información necesaria para ejecutar otra acción.

5.8.5 Propiedades de la transmisión en el modo con conexión

5.8.5.1 Una conexión (N) es una asociación establecida para la comunicación entre dos o más entidades (N+1), identificadas por sus direcciones (N). Una conexión (N) es ofrecida como un servicio por la capa (N) para que se pueda intercambiar información entre las entidades (N+1).

5.8.5.2 Una entidad (N+1) puede tener simultáneamente una o varias conexiones (N) con otras entidades (N+1), con una entidad (N+1) determinada, y consigo misma.

5.8.5.3 Se establece una conexión (N) referenciando, explícita o implícitamente, una dirección (N) para la entidad (N+1) de origen y una dirección (N) para cada una de las entidades (N+1) de destino.

NOTA – El mecanismo de interfaz específico empleado por una realización determinada de un servicio en modo con conexión puede comprender más de un intercambio a través de la interfaz con el fin de lograr el único acceso de servicio lógico necesario para iniciar una transmisión en modo con conexión. No obstante, este es un detalle de la realización local.

5.8.5.4 La dirección (N) de origen y una o varias de las direcciones (N) de destino pueden ser las mismas. Una o varias de las direcciones (N) de destino pueden ser las mismas mientras que la dirección (N) de origen es diferente. Todas pueden ser diferentes.

5.8.5.5 Se construye un punto de extremo de conexión (N) para cada dirección SAP (N) referenciada explícita o implícitamente cuando se establece una conexión (N).

5.8.5.6 Una entidad (N+1) accede a una conexión (N) por un conducto de un punto de acceso al servicio (N).

5.8.5.7 Una conexión (N) tiene dos o más puntos extremos de conexión (N).

5.8.5.8 Un punto extremo de conexión (N) no es compartido por entidades (N+1) o conexiones (N).

5.8.5.9 Un punto extremo de conexión (N) relaciona tres elementos:

- a) una entidad (N+1);
- b) una entidad (N); y
- c) una conexión (N).

5.8.5.10 La entidad (N) y la entidad (N+1) relacionadas por un punto extremo de conexión (N) son las implicadas por la dirección SAP (N) referenciada cuando se establece la conexión (N).

5.8.5.11 Un punto extremo de conexión (N) tiene un identificador, denominado identificador de punto extremo de conexión (N), que es único dentro del ámbito de la entidad (N+1) ligada al punto extremo de conexión (N).

5.8.5.12 Un identificador de punto de extremo de conexión (N) no es lo mismo que una dirección SAP (N).

5.8.5.13 Una entidad (N+1) hace referencia a una conexión (N) utilizando su identificador de punto extremo de conexión (N).

5.8.5.14 Las conexiones de puntos extremos múltiples son conexiones que tienen tres o más puntos extremos de conexión. Se definen dos tipos de conexión de puntos extremos múltiples³⁾:

- a) centralizada; y
- b) descentralizada.

5.8.5.15 Una conexión de puntos extremos múltiples centralizada tiene un punto extremo de conexión central. Los datos enviados por la entidad asociada al punto extremo de conexión central son recibidos por las entidades asociadas a todos los demás puntos extremos de conexión. Los datos enviados por una entidad asociada a cualquier otro punto extremo de conexión son recibidos únicamente por la entidad asociada al punto extremo de conexión central.

5.8.5.16 En una conexión de puntos extremos múltiples descentralizada, los datos enviados por una entidad (N) asociada a cualquier punto extremo de conexión son recibidos por las entidades (N) asociadas a todos los demás puntos extremos de conexión.

5.8.6 Establecimiento y liberación de una conexión

5.8.6.1 Introducción

5.8.6.1.1 Todas las conexiones (N) requieren procedimientos de establecimiento y liberación. Estos procedimientos

- se pueden diseñar para enviar PCI (N) por la misma conexión (N) que los datos de usuario (N) (lo que se denomina a menudo dentro de la banda),
- se pueden diseñar para enviar PCI (N) por una conexión (N) diferente a los datos de usuario (N) (lo que se denomina a menudo fuera de la banda), o
- pueden ser unos procedimientos previos.

Los procedimientos previos no conciernen a OSI. Estos procedimientos pueden estar normalizados o no. En todos estos casos, las propiedades básicas de los procedimientos son las mismas. Para inicializar y sincronizar el estado de las entidades correspondientes se intercambia información equivalente. Sólo conciernen a OSI los procedimientos de establecimiento y liberación dentro de la banda y fuera de la banda que están normalizados.

Cuadro 1 – Funciones utilizadas en modos de comunicación

Referencia (Subcláusula)	Función	Con conexión	Sin conexión
5.8.6	Establecimiento y liberación de la conexión	X	
5.8.6.4	Suspensión	X	
5.8.6.5	Reanudación	X	
5.8.7	Multiplexación y división	X	X
5.8.8.1	Transferencia de datos normal	X	X
5.8.8.2	Durante el establecimiento	X	
5.8.8.3	Control de flujo	X	X
5.8.8.4	Acelerado	X	
5.8.8.5	Segmentación	X	X
	Bloqueo	X	
	Concatenación	X	X
5.8.8.6	Secuenciación	X	X
5.8.9.1	Acuse de recibo	X	X
5.8.9.2	Detección y notificación de errores	X	X
5.8.9.3	Reiniciación	X	
5.9	Encaminamiento	X	X
5.10	Calidad de servicio	X	X

³⁾ Quedan en estudios otros tipos de conexiones de puntos extremos múltiples.

5.8.6.1.2 Pueden emplearse protocolos OSI, que funcionan independientemente de un conjunto determinado de casos o instancias de comunicación, con el fin de controlar los recursos necesarios para sustentar esas comunicaciones. Estos protocolos, frecuentemente denominados «fuera de banda», pueden utilizarse, por ejemplo, para sustentar el establecimiento de conexiones (N). La información necesaria para el establecimiento de una conexión (N) se puede transmitir, no sólo a través del protocolo (N) directo (normalmente denominado «dentro de banda»), sino también como parte de un protocolo de capa (N) diferente, común a muchas comunicaciones.

5.8.6.1.3 Se pueden admitir procedimientos no normalizados de una manera compatible sin afectar el funcionamiento del protocolo (N) o del protocolo (N+1). Los procedimientos no normalizados no deben afectar el direccionamiento, la calidad de servicio, las primitivas de servicio, la gestión de OSI, etc.

5.8.6.1.4 Algunos protocolos (N) permitirían la combinación de intercambios de protocolo de establecimiento de conexión y de liberación de conexión.

5.8.6.2 Establecimiento de una conexión

5.8.6.2.1 El establecimiento de una conexión (N) por entidades (N) pares de una capa (N) requiere lo siguiente:

- a) la disponibilidad de una conexión (N-1) entre las entidades (N) sustentadoras; y
- b) ambas entidades (N) tienen que estar en un estado que les permita ejecutar el intercambio de protocolos de establecimiento de conexión.

5.8.6.2.2 Si no está disponible ya, las entidades (N-1) pares de la capa (N-1) deben establecer un servicio (N-1). Esto exige, para la capa (N-1), las mismas condiciones que se indican más arriba para la capa (N).

5.8.6.2.3 Se aplica el mismo método en sentido descendente hasta que se encuentra un servicio de capa más baja disponible o el medio físico para la interconexión de sistemas abiertos.

5.8.6.2.4 Según las características del servicio (N-1) y del intercambio de protocolos de establecimiento, el establecimiento de una conexión (N) puede efectuarse o no junto con el establecimiento de la conexión (N-1).

5.8.6.2.5 Las características del servicio (N) con respecto al establecimiento de la conexión (N) varían, según que puedan transferirse o no datos de usuario (N) mediante el intercambio de protocolos de establecimiento de conexión para cada sentido de la conexión (N).

5.8.6.2.6 Cuando se transfieren datos de usuario (N) mediante el intercambio de protocolos de establecimiento de la conexión (N), el protocolo (N+1) podrá aprovechar esta circunstancia para establecer una conexión (N+1) junto con el establecimiento de la conexión (N). Esto se denomina «inserción de establecimiento de conexión». Si se permitiera la inserción en todas las capas, la longitud del parámetro de datos de usuario en una unidad de datos de protocolo de establecimiento de conexión puede resultar indefinida.

5.8.6.2.7 En ciertas capas, la complejidad que entraña proporcionar campos de datos de usuario arbitrariamente largos en primitivas de establecimiento de la conexión en cada capa puede pesar más que las ventajas que pudieran obtenerse de la inserción.

5.8.6.2.8 La inserción entre capas adyacentes donde haya multiplexación, reutilización, o funciones de mejora de la calidad de servicio produce complejidad y redundancia de mecanismo. Esta complejidad y redundancia adicionales no compensan necesariamente las posibles ventajas de la inserción. La capa es responsable de decidir cuándo se deben pasar elementos de protocolo en la petición de conexión o en la primera petición de datos, siempre que se definan protocolos adecuados que permitan dicha selección.

5.8.6.2.9 Si se utiliza la inserción, el fallo del establecimiento de una conexión producirá el fallo de los establecimientos de conexión insertados.

5.8.6.3 Liberación de la conexión

5.8.6.3.1 La liberación de una conexión (N) es iniciada normalmente por una de las entidades (N+1) asociadas a la conexión.

5.8.6.3.2 La liberación de una conexión (N) puede ser iniciada también por una de las entidades (N) que la sustentan, de resultas de una condición de excepción en la capa (N) o en las capas más bajas.

5.8.6.3.3 Según las condiciones, la liberación de una conexión (N) puede entrañar el descarte de datos de usuario (N).

5.8.6.3.4 La liberación ordenada de una conexión (N) requiere la disponibilidad de una conexión (N-1) o una referencia común al tiempo (por ejemplo, instante de fallo de la conexión (N-1) y periodo de temporización común). Requiere además, que ambas entidades (N) se hallen en un estado que les permita ejecutar el intercambio de protocolos de liberación de conexión. No obstante, es importante observar que la liberación de una conexión (N-1) no entraña por fuerza la liberación de la conexión o conexiones (N) que la utilizaban; la conexión (N-1) puede ser restablecida o sustituida por otra conexión (N-1).

NOTA – La referencia común al tiempo se refiere a la expiración del tiempo con respecto a un caso de servicio.

5.8.6.3.5 Las características del servicio (N) en materia de liberación de la conexión (N) pueden ser de dos clases:

- a) las conexiones (N) son liberadas de inmediato al iniciarse el intercambio de protocolos de liberación (pueden descartarse los datos de usuario (N) no entregados todavía); o
- b) se difiere la liberación hasta que se hayan entregado todos los datos de usuario (N) enviados antes de iniciar el intercambio de protocolos de liberación (es decir, se ha recibido la confirmación de entrega).

5.8.6.3.6 Pueden transferirse datos de usuario (N) mediante el intercambio de protocolos de liberación de conexión.

5.8.6.4 Suspensión

La suspensión es una función de OSI proporcionada por la capa (N) por la cual puede ser terminada una conexión (N-1) mientras se conserva una conexión (N). Se puede invocar una función de suspensión en una capa (N) a petición explícita de una capa superior cuando una entidad de capa superior tiene conocimiento de una futura actividad que indica que la liberación de la conexión (N-1) sería ventajosa, o se puede invocar espontáneamente dentro del funcionamiento de la capa (N) basado en él cuando se produce alguna condición (por ejemplo, algún periodo de tiempo sin transferencia de datos) que haga ventajosa la liberación de la conexión (N-1).

5.8.6.5 Reanudación

El funcionamiento normal se reanudará tan pronto como una de las partes desee comunicarse a través de la conexión (N-1) suspendida. Para reanudar tal conexión, la capa (N) deberá restablecer la conexión (N-1).

5.8.7 Multiplexación y división

5.8.7.1 Dentro de la capa (N), las conexiones (N) corresponden con conexiones (N-1). La correspondencia puede ser de una de las tres clases siguientes:

- a) de uno a uno;
- b) de muchas conexiones (N) a una conexión (N-1) (multiplexación); y
- c) de una conexión (N) a muchas conexiones (N-1) (división).

5.8.7.2 La multiplexación puede ser necesaria para:

- a) hacer un uso más eficaz o más económico del servicio (N-1); y
- b) proporcionar varias conexiones (N) en un entorno donde existe una sola conexión (N-1).

5.8.7.3 La división puede ser necesaria para:

- a) mejorar la fiabilidad cuando existe más de una conexión (N-1);
- b) ofrecer la calidad de funcionamiento requerida mediante la utilización de múltiples conexiones (N-1); y
- c) realizar economías mediante la utilización de múltiples conexiones (N-1) de bajo costo, cada una de ellas con una calidad de servicio inferior a la requerida.

5.8.7.4 Tanto la multiplexación como la división implican varias funciones asociadas, que pueden no ser necesarias para la correspondencia de conexiones una a una.

5.8.7.5 Las funciones asociadas a la multiplexación son las siguientes:

- a) identificación de la conexión (N) para cada unidad de datos de protocolo (N) transferida por la conexión (N-1), para que no se mezclen los datos de usuario (N) procedentes de las diversas conexiones (N) multiplexadas. Esta identificación es distinta de la de los identificadores de punto extremo de conexión (N) y se llama identificador de conexión de protocolo (N);

ISO/CEI 7498-1 : 1994 (S)

- b) control de flujo en cada conexión (N) para compartir la capacidad de la conexión (N-1) (véase 5.8.8.3); y
- c) programación de la siguiente conexión (N) a la que se va a dar servicio por la conexión (N-1) cuando más de una conexión (N) están preparadas para enviar datos.

5.8.7.6 Las funciones asociadas a la división son las siguientes:

- a) programación de la utilización de múltiples conexiones (N-1) empleadas en la división de una conexión (N); y
- b) nuevo secuenciamiento de unidades de datos de protocolo (N) asociadas a la conexión (N), ya que, éstas pueden llegar fuera de secuencia, aunque cada conexión (N-1) garantiza la secuencia de entrega (véase 5.8.8.6).

5.8.8 Transferencia de datos

5.8.8.1 Transferencia de datos normal

5.8.8.1.1 La información de control y los datos de usuario se transfieren entre entidades (N) en unidades de datos de protocolo (N). Una unidad de datos de protocolo (N) es una unidad de datos especificada en un protocolo (N) y contiene información de control de protocolo (N) y posiblemente datos de usuario.

5.8.8.1.2 La información de control de protocolo (N) se transfiere entre unidades (N), utilizando un servicio (N-1). La información de control de protocolo (N) es cualquier información que sustenta el funcionamiento conjunto de entidades (N). Los datos de usuario (N) se transfieren transparentemente entre entidades (N) por un servicio (N-1).

5.8.8.1.3 Una unidad de datos de protocolo (N) tiene un tamaño finito que puede ser limitado por el tamaño de la unidad de datos de protocolo (N-1) y por las capacidades del protocolo (N). Las unidades de datos de protocolo (N) corresponden con unidades de datos del servicio (N-1). La interpretación de una unidad de datos de protocolo (N) viene definida por el protocolo (N) utilizado para el servicio (N).

5.8.8.1.4 Una unidad de datos de servicio (N) se transfiere entre una entidad (N+1) y una entidad (N), a través de un punto de acceso al servicio (N). Cada unidad de datos de servicio (N) se transfiere como datos de usuario (N) en una o más unidades de datos de protocolo (N).

5.8.8.1.5 El intercambio de datos de conformidad con las reglas de un protocolo (N) sólo puede ocurrir si existe un servicio (N-1). Si no existe un servicio éste debe establecerse para que sea posible el intercambio de datos (véase 5.8.6).

5.8.8.1.6 La calidad de servicio acordada cuando la conexión fue establecida se relaciona con el flujo de unidades de datos de servicio a través de los puntos de acceso al servicio.

5.8.8.1.7 Aún en caso de bloqueo, esto estará siempre dentro de la calidad de servicio acordada cuando se estableció la conexión. Este no es el caso cuando los datos se demoran indefinidamente.

5.8.8.2 Transferencia de datos durante el establecimiento y la liberación de la conexión

5.8.8.2.1 Se pueden transferir datos de usuario (N) al intercambiar protocolos de establecimiento de conexión (N) y al intercambiar protocolos de liberación de conexión (N).

5.8.8.2.2 El intercambio de protocolos de liberación de conexión puede combinarse con el intercambio de protocolos de establecimiento de conexión (véase 5.8.6), como un medio para entregar una sola unidad de datos de usuario (N) entre entidades (N+1) correspondientes con una confirmación de recibo.

5.8.8.3 Control de flujo

5.8.8.3.1 Si se proporcionan funciones de control de flujo en el modo sin conexión, las mismas sólo pueden aplicarse a unidades de datos de protocolo y unidades de datos de servicio.

5.8.8.3.2 Se identifican dos tipos de control de flujo:

- a) control de flujo entre pares, que regula la velocidad a la que se envían unidades de datos de protocolo (N) entre entidades (N) que sustentan la transmisión en modo sin conexión (N) o en modo con conexión (N). El control de flujo entre pares exige definiciones de protocolo y se basa en el tamaño de la unidad de datos de protocolo; y
- b) control de flujo en la frontera de servicio, que regula la velocidad a la que se transmiten unidades de datos de servicio (N) entre una entidad (N+1) y una entidad (N) que sustenta un servicio en modo sin conexión (N) o en modo con conexión (N). El control de flujo en la frontera de servicio se basa en el tamaño de la unidad de datos de servicio (N).

5.8.8.3.3 En la transmisión en modo sin conexión, el control de flujo entre pares puede funcionar en unidades de datos de protocolo (N) dentro de una unidad de datos de servicio (N), pero no a través de fronteras de unidades de datos de servicio (N).

NOTA – Puede ocurrir, sin embargo, que el control del flujo entre pares resulte, de hecho, en acción a través de fronteras de unidades de datos de servicio (N). Tal es el caso cuando una subcapa que utiliza un protocolo en modo sin conexión actúa en una subcapa que aplica un protocolo en modo conexión. Unidades de datos de servicio (N) sucesivas pueden ser transportadas en unidades de datos de protocolo sin conexión, que a su vez son transportadas en unidades de datos de protocolo del protocolo en modo conexión. Cualquier control de flujo entre pares que se aplique a estas unidades de datos de protocolo resulta, así, en una acción a través de las fronteras de las unidades de datos de servicio (N).

5.8.8.3.4 La multiplexación en una capa puede exigir una función de control de flujo entre pares para flujos individuales (véase 5.8.7.5).

5.8.8.3.5 Las funciones de control de flujo entre pares requieren la inclusión de información de control de flujo en la información de control de protocolo (N) de una unidad de datos de protocolo (N).

5.8.8.3.6 Si el tamaño de las unidades de datos de servicio rebasa el tamaño máximo de la parte de datos de usuario (N) de una unidad de datos de protocolo (N), debe realizarse primero una segmentación de la unidad de datos del servicio (N) para que quepa en las unidades de datos de protocolo (N). Se puede aplicar entonces el control de flujo entre pares a las unidades de datos de protocolo (N).

5.8.8.4 Transferencia de datos acelerados

5.8.8.4.1 Una unidad de datos acelerados es una unidad de datos de servicio que se transfiere o procesa con prioridad a las unidades de datos de servicio normales. Se puede utilizar un servicio de transferencia de datos acelerados para fines de señalización e interrupción. Sólo se proporcionan datos acelerados en la transmisión en modo con conexión.

5.8.8.4.2 El flujo de datos acelerados es independiente de los estados y del funcionamiento del flujo de datos normal, aunque los datos enviados por los dos flujos pueden estar lógicamente relacionados. Conceptualmente, puede considerarse que una conexión que cursa un flujo acelerado tiene dos subcanales, uno para datos normales y otro para datos acelerados. Se supone que los datos enviados por el canal acelerado tienen prioridad con respecto a los datos normales.

5.8.8.4.3 La transferencia garantiza que no se entregará una unidad de datos acelerada después de una unidad de datos del servicio normal ni de una unidad de datos acelerada enviadas posteriormente por la conexión.

5.8.8.4.4 Como se supone que el flujo acelerado se utiliza con poca frecuencia para transferir pequeñas cantidades de datos, pueden utilizarse mecanismos de control de flujo simplificados para este flujo de datos.

5.8.8.4.5 Una unidad de datos de servicio (N) acelerada debe ser procesada por la entidad (N+1) receptora con prioridad a las unidades de datos de servicio (N) normales.

5.8.8.4.6 Una unidad de datos de servicio (N) acelerada está asociada con una conexión (N) específica. Los datos acelerados se definen con respecto al flujo de datos normales de la conexión (N) asociada. No es necesariamente acelerada con respecto a otras conexiones (N) o a las conexiones en capas más altas o más bajas. Los datos acelerados en la capa (N) no serán necesariamente acelerados en una capa más baja.

5.8.8.4.7 Los datos acelerados no son destructivos y no deben confundirse con la reiniciación. La entidad receptora puede decidir algunas respuestas, tales como abortar salida, que es destructiva, pero éste es un paso separado. Además, los datos acelerados no se usan como un método para proporcionar dos trenes de tráfico con diferentes niveles de prioridad. Los datos acelerados están previstos para ser utilizados en circunstancias excepcionales; no como parte de una transferencia de datos de rutina.

5.8.8.4.8 La transmisión de datos acelerados como se define en la presente Recomendación, no se produce con la transmisión de datos en modo sin conexión. Aunque pueda obtenerse un efecto similar solicitando diferentes parámetros de calidad de servicio, tales como tiempo de retardo menor o «prioridad» mayor, es imposible garantizar la entrega antes de «cualquier SDU normal subsiguiente» por ese medio.

5.8.8.4.9 Las limitaciones impuestas en las subcláusulas anteriores son que las unidades de datos acelerados:

- 1) tienen un tamaño limitado; y
- 2) están sujetas a mecanismos de control de flujo separados en cada capa (N).

5.8.8.4.10 Esta última restricción significa, en general, que sólo un pequeño número de unidades de datos acelerados (usualmente una) puede estar pendiente a la vez.

5.8.8.4.11 La consecuencia de estas restricciones es que en la correspondencia de un servicio de datos acelerados de capa (N) con un servicio de datos acelerados de capa (N-1) debe tenerse cuidado de que:

- 1) la limitación de tamaño puede requerir la dependencia entre capas para adaptar tamaños o podría requerir la segmentación y bloqueo de unidades de datos del servicio (N) aceleradas en la capa (N-1).

Nota – Si el emisor proporciona la correspondencia de un servicio acelerado a través de diversas capas, por ejemplo, capa de aplicación a capa de sesión, y existen restricciones de tamaño uniforme de modo que no hay segmentación, la estación receptora funcionará correctamente sustentando el servicio acelerado capa por capa, pueda o no proporcionar la misma correspondencia de servicio acelerado cuando es la emisora. Por tanto, las limitaciones de tamaño pueden no tener que especificarse expresamente en una norma.

- 2) Podrían existir problemas al gestionar el uso del servicio acelerado (N-1) si ese servicio es utilizado por la capa (N) en la operación del protocolo (N) y al proporcionar el servicio acelerado (N).
- 3) Esta correspondencia no debe efectuarse si la capa (N) multiplexa conexiones (N-1). El control de flujo del servicio acelerado en la capa (N-1) puede interferir e inhibir el servicio acelerado en las conexiones (N) multiplexadas en la conexión (N-1).

5.8.8.4.12 En consecuencia, es preferible que la SDU (N) acelerada sea tratada enteramente por funciones (N) y que sólo dependa de la facilidad de transferencia de datos (N-1) básica, no de servicios especiales de la capa (N-1), tal como el servicio acelerado (N-1). Cuando el protocolo (N) no utiliza el servicio acelerado (N-1), puede haber excepción. En este caso, se puede transferir directamente la unidad de datos de servicio acelerado (N) a través del servicio acelerado (N-1).

5.8.8.4.13 Aunque en ciertos casos muy restringidos puede ser viable hacer corresponder una SDU (N) acelerada con una SDU (N-1) acelerada, como se ha indicado anteriormente, si es posible, debe evitarse esta correspondencia. En algunos casos, se puede exigir que las capas proporcionen servicios acelerados más elaborados, como control de flujo acelerado asegurado o más flexible, etc. En estos casos, se requerirán mecanismos más complicados para proporcionar los servicios, tal como una conexión (N-1) separada. Esta elaboración o mecanismos previstos con fines de eficacia hacen que se recomiende evitar la correspondencia del servicio acelerado (N) con el servicio acelerado (N-1).

5.8.8.4.14 Cabe señalar que el servicio acelerado no garantiza que puedan evitarse los mecanismos de control de flujo de la capa más baja. El mensaje acelerado puede ser bloqueado permanentemente.

5.8.8.5 Segmentación, bloqueo y concatenación

5.8.8.5.1 Las unidades de datos de las diversas capas no tendrán necesariamente tamaños compatibles. Puede ser necesario efectuar una segmentación, es decir, relacionar una unidad de datos del servicio (N) con más de una unidad de datos de protocolo (N). De forma similar, puede producirse una separación cuando las unidades de datos de protocolo (N) son relacionadas con una unidad de datos de servicio (N-1). Como es preciso preservar la identidad de las unidades de datos del servicio (N), en una conexión (N), se dispondrá de funciones para identificar los segmentos de una unidad de datos del servicio (N), y para que las entidades (N) correspondientes puedan reensamblar la unidad de datos del servicio (N).

5.8.8.5.2 La segmentación puede requerir que se incluya información en la información de control de protocolo (N) de una unidad de datos de protocolo (N). Dentro de una capa, la información de control de protocolo (N) se añade a la unidad de datos del servicio (N) para formar una unidad de datos de protocolo (N) cuando no se realiza segmentación ni bloqueo [véase la Figura 10 a)]. Si se realiza segmentación, una unidad de datos del servicio (N) se relaciona con varias unidades de datos de protocolo (N) añadiendo información de protocolo (N) [véase la Figura 10 b)].

5.8.8.5.3 A la inversa, puede ser necesario efectuar un bloqueo. Bloqueo es el mecanismo por el que varias unidades de datos del servicio (N), con información de control de protocolo (N) añadida, forman una unidad de datos de protocolo (N) [véase la Figura 10c)].

5.8.8.5.4 El modelo de referencia permite también la concatenación de varias unidades de datos de protocolo (N) en una sola unidad de datos del servicio (N-1) [véase la Figura 11d)].

5.8.8.5.5 Las funciones de segmentación y concatenación puede tener lugar en la transmisión en modo sin conexión. Las funciones de bloqueo y desbloqueo no están permitidas en la transmisión en modo sin conexión.

5.8.8.6 Secuenciación

5.8.8.6.1 Los servicios (N-1) proporcionados por la capa (N-1) de la arquitectura de OSI pueden no garantizar la entrega de las unidades de datos de servicio (N-1) en el mismo orden en que fueron presentados por la capa (N). En ese caso, si la capa (N) necesita preservar el orden de las unidades de datos de servicio (N-1) transferidas a través de la capa (N-1), deben existir mecanismos de secuenciación en la capa (N). La secuenciación puede requerir más información de control de protocolo (N).

5.8.8.6.2 En transmisión en modo sin conexión, la secuenciación sólo tiene lugar indirectamente cuando se reensambla una SDU (N).

5.8.9 Funciones de error

5.8.9.1 Acuse de recibo

5.8.9.1.1 Las entidades (N) pueden utilizar una función de acuse de recibo mediante un protocolo (N) para tener más probabilidades de detectar la pérdida de una unidad de datos de protocolo que la que ofrece la capa (N-1). Cada unidad de datos de protocolo (N) transferida entre entidades (N) correspondientes debe ser identificable inequívocamente, de manera que el receptor pueda informar al emisor la recepción de la unidad de datos de protocolo (N). Una función de acuse de recibo debe ser capaz también de inferir que no se han recibido las unidades de datos de protocolo (N) y la necesidad de adoptar medidas correctivas.

5.8.9.1.2 Una función de acuse de recibo puede requerir la inclusión de información en la información de control de protocolo (N) de las unidades de datos de protocolo (N).

5.8.9.1.3 El esquema utilizado para identificar inequívocamente las unidades de datos de protocolo (N) puede servir también para sustentar otras funciones, como por ejemplo, la detección de unidades de datos duplicadas, segmentación y secuenciación.

5.8.9.1.4 En la transmisión en modo sin conexión, el acuse de recibo sólo puede aplicarse en unidades de datos de protocolo (N) y no en unidades de datos de servicio (N).

NOTA – Quedan en estudio otras formas de acuse de recibo, tales como la confirmación de entrega y la confirmación de ejecución de una acción.

5.8.9.2 Detección y notificación de errores

5.8.9.2.1 Las funciones de detección y notificación de errores pueden ser utilizadas por un protocolo (N) para aumentar las probabilidades de detección de errores en las unidades de datos de protocolo y de corrupción de datos, con respecto a las que ofrece el servicio (N-1).

5.8.9.2.2 La detección y notificación de errores puede requerir la inclusión de información adicional en la información de control de protocolo (N) de unidades de datos de protocolo (N).

5.8.9.2.3 En el modo sin conexión, si bien el proveedor de servicio (N) puede intentar proporcionar una notificación al detectar la corrupción de datos o la pérdida de unidades de datos de protocolo, entrega errónea, etc., no se puede confiar en que pueda hacerlo en cada caso de detección de errores.

5.8.9.3 Reiniciación

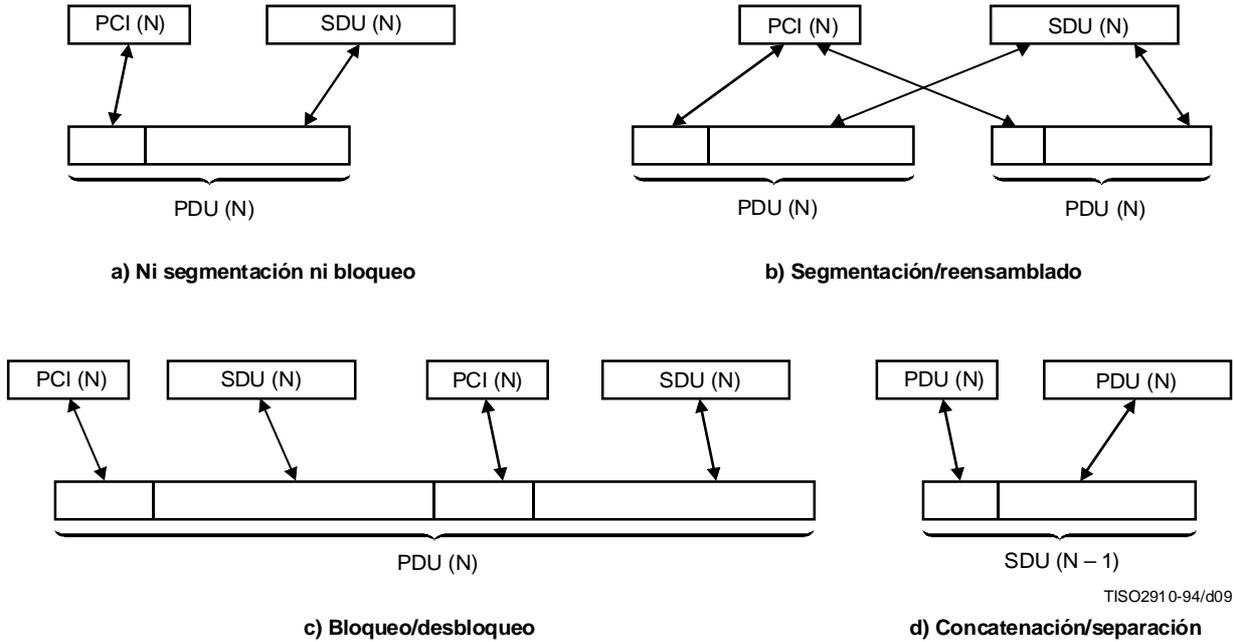
5.8.9.3.1 Algunos servicios requieren una función de reiniciación para el restablecimiento después de una pérdida de sincronización entre entidades (N) correspondientes. La función de reiniciación pone las entidades (N) correspondientes en un estado previamente definido, con una posible pérdida o duplicación de datos.

NOTA – Pueden necesitarse funciones adicionales para determinar en qué punto se interrumpió la transferencia de datos fiable.

5.8.9.3.2 Puede transmitirse una cantidad de datos de usuario (N) en asociación con la función de reiniciación (N).

5.8.9.3.3 La función de reiniciación puede requerir la inclusión de información en la información de control de protocolo (N) de la unidad de datos de protocolo (N).

5.8.9.3.4 La función de reiniciación no se aplica en la transmisión en modo sin conexión.



SDU Unidad de datos de servicio
 PCI Información de control de protocolo
 PDU Unidad de datos de protocolo

NOTAS

- 1 Esta Figura no implica ninguna relación posible entre la información de control de protocolo y los datos de usuario en las unidades de datos de protocolo.
- 2 En en caso de concatenación, una unidad de datos de protocolo (N), no incluye por fuerza una unidad de datos del servicio (N).

Figura 10 – Relación entre unidades de datos del servicio (N), unidades de datos de protocolo (N) y unidades de datos del servicio (N – 1) dentro de una capa

5.9 Encaminamiento

La función de encaminamiento dentro de la capa (N) permite la retransmisión de la comunicación por una cadena de entidades (N). Las capas más altas y las capas más bajas ignoran que la comunicación es encaminada por entidades (N) intermedias. Una entidad (N) que participa en una función de encaminamiento puede tener una tabla de encaminamiento.

5.10 Calidad de servicio

5.10.1 Introducción

5.10.1.1 Calidad de servicio es el nombre colectivo dado a un conjunto de parámetros asociados con la transmisión de datos (N) entre puntos de acceso al servicio (N).

5.10.1.2 Existen dos categorías de parámetros de calidad de servicio. La primera categoría se aplica por igual al modo con conexión y al modo sin conexión. La segunda categoría sólo se aplica al servicio en modo con conexión. Las listas de parámetros dadas sólo constituyen ejemplos. Se definen parámetros individuales para cada capa.

5.10.2 Parámetros del servicio en modos con conexión/sin conexión

5.10.2.1 Estos parámetros se aplican para la prestación del servicio en modo con conexión (N) o del servicio en modo sin conexión (N).

5.10.2.2 Parámetros relacionados con una transmisión

5.10.2.2.1 Para el servicio en modo con conexión (N), los parámetros se negocian durante el establecimiento de la conexión (N). Para el servicio en modo sin conexión, los parámetros son totalmente definidos por el comportamiento de cada transmisión de datos (N) y son iguales que los definidos para el servicio en modo con conexión (N). Los parámetros posibles son:

- a) retardo de transmisión previsto;
- b) probabilidad de corrupción;
- c) probabilidad de pérdida o duplicación;
- d) probabilidad de entrega errónea;
- e) coste;
- f) protección contra acceso no autorizado; y
- g) prioridad.

5.10.2.3 Parámetros relacionados con múltiples transmisiones

5.10.2.3.1 Estos parámetros se aplican para transmisiones de datos (N) múltiples entre pares de puntos de acceso al servicio (N). Los parámetros posibles son:

- a) caudal previsto; y
- b) probabilidad de entrega fuera de secuencia.

5.10.3 Parámetros del servicio en modo con conexión

5.10.3.1 Estos parámetros sólo se aplican al servicio en modo con conexión (N) y son negociados por el protocolo (N) durante el establecimiento de una conexión (N).

5.10.3.2 Los parámetros posibles son:

- a) retardo de establecimiento de la conexión;
- b) probabilidad de fallo en el establecimiento de la conexión;
- c) retardo de liberación de la conexión;
- d) probabilidad de fallo en la liberación de la conexión;
- e) adaptabilidad (resiliencia) de la conexión.

6 Introducción a las capas específicas de OSI

6.1 Capas específicas

6.1.1 La estructura general de la arquitectura descrita en la cláusula 5 refleja los conceptos de arquitectura en que se basa el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos y las opciones específicas para las capas y su contenido.

6.1.2 El modelo contiene siete capas:

- a) la capa de aplicación (capa 7);
- b) la capa de presentación (capa 6);
- c) la capa de sesión (capa 5);
- d) la capa de transporte (capa 4);
- e) la capa de red (capa 3);
- f) la capa de enlace de datos (capa 2); y
- g) la capa física (capa 1).

6.1.3 Estas capas se ilustran en la Figura 11.

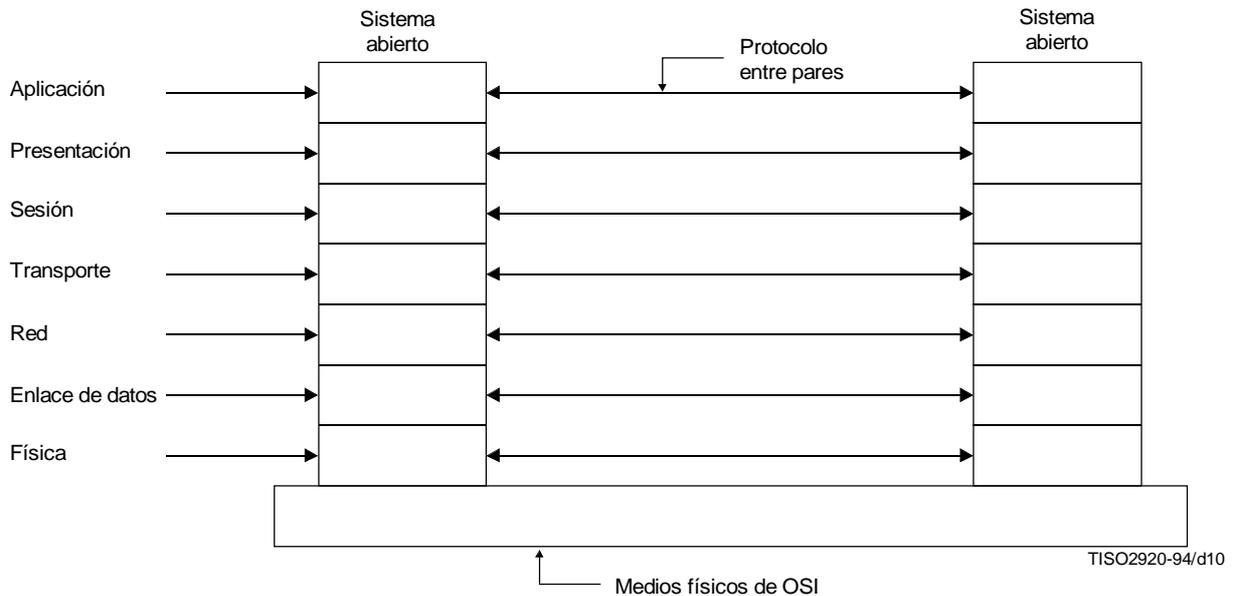


Figura 11 – Modelo de referencia de siete capas y protocolos entre pares

6.1.4 La más alta es la capa de aplicación y consiste en las entidades de aplicación que cooperan entre sí en el entorno de OSI. Las capas más bajas proporcionan los servicios a través de los cuales cooperan las entidades de aplicación.

6.1.5 Las capas 1 a 6, junto con los medios físicos de OSI, ofrecen la posibilidad de perfeccionar gradualmente los servicios de comunicación. La frontera entre dos capas determina una etapa de este perfeccionamiento de los servicios, en la cual se define una norma de servicio OSI, mientras que el funcionamiento de las capas está regido por las normas relativas a los protocolos de OSI.

6.1.6 No todos los sistemas abiertos comprenden el origen inicial o el destino final de los datos. Cuando los medios físicos de OSI no enlazan directamente a todos los sistemas abiertos, algunos sistemas abiertos actúan solamente con relevadores, pasando los datos a otros sistemas abiertos. Las funciones y protocolos que sustentan la retransmisión de los datos se proporcionan en las capas más bajas. Esto se ilustra en la Figura 12.

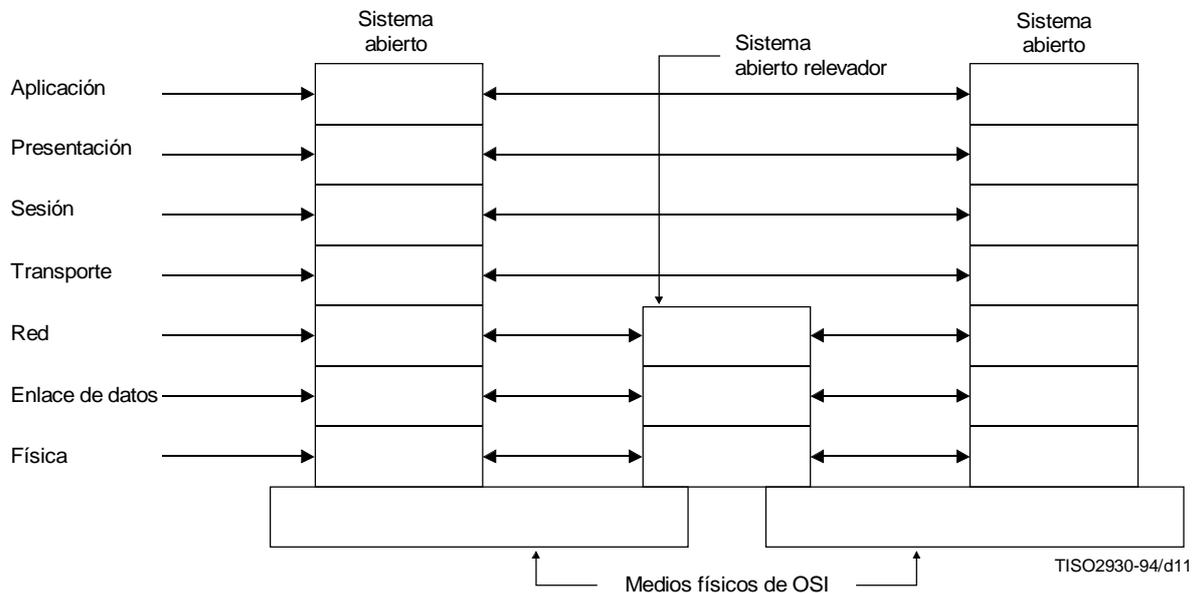


Figura 12 – Comunicaciones con la intervención de sistemas abiertos relevadores

6.2 Principios utilizados para determinar las siete capas del modelo de referencia

Los siguientes principios se utilizan para determinar las siete capas del modelo de referencia y se considera que aportarán orientaciones útiles al adoptar decisiones en cuanto a la elaboración de normas relativas a OSI.

NOTA – Puede ser difícil probar que una estratificación determinada constituye la mejor solución posible. No obstante, ciertos principios generales permiten determinar dónde conviene establecer una frontera y cuántas fronteras deben establecerse.

- No se debe crear tantas capas que la descripción e integración técnicas de las capas resulten más difíciles de lo necesario.
- Se debe establecer una frontera en un punto donde la descripción de los servicios pueda ser pequeña y donde se pueda minimizar el número de interacciones a través de la frontera.
- Conviene crear capas separadas para tratar las funciones que son a todas luces diferentes en el proceso ejecutado o en la tecnología aplicada.
- Se debe reunir las funciones similares en una misma capa.
- Se debe establecer las fronteras en los puntos donde la experiencia ha mostrado que son adecuadas y satisfactorias.
- Se debe crear una capa con funciones fácilmente localizables, de modo que se pueda diseñar de nuevo totalmente y modificar profundamente sus protocolos para aprovechar los nuevos adelantos arquitecturales y tecnológicos de los soportes físicos y lógicos. Sin cambiar los servicios que han de prestar y recibir las capas adyacentes.
- Se debe crear una frontera donde pueda ser útil, en un momento dado, normalizar la interfaz correspondiente.

NOTAS

1 No se consideran en la presente Recomendación | Norma Internacional las ventajas y desventajas de normalizar las interfaces internas de los sistemas abiertos. En particular, no debe interpretarse que la inclusión o mención del principio g), implica la conveniencia de normalizarlas.

2 Es importante observar que, en sí, OSI no requiere la normalización de las interfaces en los sistemas abiertos. Además, cuando existen normas respecto a dichas interfaces, el cumplimiento de las mismas no puede considerarse en absoluto como una condición para ser un sistema abierto.

- h) Se debe establecer una capa donde haga falta un nivel de abstracción diferente en el tratamiento de los datos, por ejemplo, morfología, sintaxis, semántica.
- j) Se debe permitir la modificación de funciones o protocolos dentro de una capa sin que ello afecte a otras capas.
- k) Cada capa sólo debe tener fronteras con sus capas superior e inferior.

Se han aplicado principios similares a la subestratificación:

- m) Es necesario prever una subagrupación y organización más detalladas de las funciones, para formar subcapas dentro de una capa en los casos en que sea necesario para prestar servicios de comunicación distintos.
- n) De ser necesario, deben establecerse dos o más subcapas con una funcionalidad común y, por tanto, mínima, para facilitar la interfaz con las capas adyacentes.
- p) Se debe permitir pasar por alto las subcapas, si procede.

6.3 Descripción de las capas

6.3.1 Para cada una de las siete capas del modelo de referencia, la cláusula 7 contiene lo siguiente:

- a) una descripción general de la finalidad de la capa;
- b) una descripción de los servicios ofrecidos por la capa a la capa inmediata más alta; y
- c) una descripción de las funciones realizadas en la capa y del uso de los servicios proporcionados por la capa inmediata más baja.

Estas descripciones, por sí mismas, no constituyen una definición completa de los servicios y protocolos correspondientes a cada capa, que figuran en otras normas.

6.3.2 Las facilidades y funciones detalladas en la cláusula 7 para cada capa representan el conjunto de posibilidades de arquitectura. Una definición de servicio derivada de esas definiciones para una capa particular puede incluir alguna o todas las facilidades y se puede caracterizar por ninguno, alguno o todos los parámetros de calidad de servicio definidos para la capa en la cláusula 7 y en 5.10. Una especificación de protocolo obtenida a partir de estas definiciones para una capa determinada puede invocar alguna o todas las funciones definidas para la capa. Este servicio o protocolo está constreñido a no utilizar ni invocar facilidades o funciones que no están enumeradas.

6.4 Combinaciones del modo con conexión y modo sin conexión

6.4.1 La prestación de servicios en el modo sin conexión y en el modo con conexión en capas específicas del modelo de referencia y las características de estos servicios, junto con la provisión de funciones para la conversión dentro de una capa entre un modo de servicio y otro, deben garantizar que es posible determinar si los sistemas abiertos pueden o no interfuncionar. Con el fin de aumentar al máximo la posibilidad de interfuncionamiento y limitar la complejidad de los protocolos, se ha restringido el número de capas dentro de las cuales se puede efectuar la conversión entre un modo de servicio y el otro. Esta restricción se aplica a las capas de la manera siguiente:

- a) Se aplican condiciones especiales a las capas física y de enlace de datos. Los servicios en modo con conexión y en modo sin conexión no se diferencian para la capa física. Los servicios de la capa física están determinados por las características del medio subyacente y son demasiado variados para poder clasificarlos en el modo con conexión y en el modo sin conexión. Las funciones en la capa de enlace de datos deben efectuar conversiones entre los servicios ofrecidos por la capa física y el tipo de servicio de enlace de datos necesario.
- b) Puede proporcionarse conversión en la capa de red para sustentar un servicio de red de un modo determinado por un servicio de enlace de datos o de subred del otro modo. Esto, junto con la retransmisión, proporciona un servicio de red de extremo a extremo de un modo dado por servicios de subredes y/o de enlace de datos concatenados en cualquiera de los dos modos (véase 5.3.4). La realización de estas conversiones cuando son necesarias para suministrar un determinado modo de servicio de red, es un requisito de las normas relativas a OSI.
- c) Se puede proporcionar la conversión en la capa de transporte a condición que ésta utilice sólo funciones de protocolo adicionales limitadas con respecto a las requeridas para sustentar un modo dado de servicio de transporte en el mismo modo de servicio de red. Como en la capa de transporte no se permite la retransmisión, estas conversiones sólo pueden aplicarse entre sistemas de extremo. La realización de tales conversiones no es un requisito de las normas de OSI.

- d) No se permite la conversión en las capas de sesión y de presentación.
- e) No se imponen restricciones a la conversión en la capa de aplicación.

NOTA – No es posible (porque este protocolo funciona entre sistemas de extremos) que el protocolo de transporte proporcione el servicio de transporte en un caso de comunicación entre sistemas de extremo que utilizan (en esa comunicación) diferentes modos de servicio de red.

6.4.2 De esas restricciones se desprende que:

- a) Un sistema abierto real definido en 4.1.2 admitirá un modo dado de servicio de transporte por un servicio de red en el mismo modo (utilizando la conversión dentro de la capa de red, si fuera necesario); este sistema puede, asimismo, proporcionar la conversión en la capa de transporte.
- b) Un sistema real que sólo admite un modo determinado de servicio de transporte proporcionando la conversión en la capa de transporte de un servicio de red que emplea el otro modo no es totalmente abierto, según se define en 4.1.2, pues este sistema no podría comunicarse con un sistema que sólo sustenta el modo determinado del servicio de transporte en un servicio de red en el mismo modo.

NOTA – La restricción de que un modo determinado de servicio de transporte debe ser admitido por el mismo modo de servicio de red, se aplica de manera que los sistemas puedan comunicar sin necesidad de un acuerdo previo, sobre el modo de servicio de red que se habrá de utilizar. Cuando existe acuerdo previo, esta restricción no se aplica, aunque los requisitos para que los sistemas sean totalmente abiertos son los indicados en el apartado a) anterior.

6.5 Configuraciones de sistemas abiertos OSI

6.5.1 Definiciones

6.5.1.1 sistema de extremo OSI: Sistema abierto que, para un caso de comunicación determinado, es el último origen o destino de datos.

6.5.1.2 sistema de retransmisión (N) OSI: Sistema abierto que, para un caso de comunicación determinado, utiliza funciones OSI hasta funciones de la capa (N) inclusive y cuando se realiza una función de retransmisión en la capa (N).

6.5.2 Propiedades

6.5.2.1 El modelo de referencia no está limitado a configuraciones en las que sólo participan dos sistemas abiertos reales, en una comunicación ni a configuraciones en las que todos los sistemas abiertos reales participantes se conectan entre sí por el mismo medio físico. El modelo tiene en cuenta también las configuraciones en las que la comunicación entre sistemas abiertos reales comprende otros sistemas abiertos reales que proporcionan funciones de retransmisión (véase 5.3).

6.5.2.2 Para distinguir entre los cometidos de los sistemas abiertos reales que intervienen en una comunicación, un sistema abierto real en el que hay un proceso de aplicación que actúa como origen o destino final de datos se denomina un sistema abierto real de extremo (OSI) para ese caso de comunicación, y un sistema abierto real que proporciona una función de retransmisión en una capa (N) se denomina un sistema de retransmisión (N) OSI para esa comunicación.

6.5.2.3 Desde el punto de vista de una comunicación determinada, un sistema abierto real puede tener el cometido de un sistema de extremo OSI o de un sistema de retransmisión (N) OSI, pero no actuará necesariamente de la misma manera en todos los casos de comunicación en los que interviene. Estas diferentes perspectivas del mismo sistema abierto pueden aparecer sucesivamente, o aún simultáneamente, cuando el sistema abierto participa en diversas comunicaciones con sistemas abiertos iguales o diferentes.

6.5.2.4 En configuraciones con sistemas de retransmisión (N) OSI, el modelo tiene en cuenta el caso en el que se utilizan diversas subredes (véase 7.5.1) en cascada o en paralelo (véase 7.5.2.3). Esto exige funciones de encaminamiento y retransmisión para establecer conexiones a través de estas redes de sistemas de retransmisión (N) OSI. Dichas funciones, que sustentan el envío de datos a través de sistemas de retransmisión (N) OSI, se proporcionan en las tres capas más bajas (véase 6.1) o en la capa de aplicación.

6.5.2.5 En el contexto de aplicaciones distribuidas, la retransmisión se puede efectuar en entidades de aplicación.

6.5.2.6 De esta manera, las entidades de transporte sólo intervienen en comunicaciones en que los sistemas abiertos actúan como sistemas de extremo (OSI) o como sistemas de retransmisión (N) OSI cuando la función de retransmisión se realiza en la capa de aplicación.

7 Descripción detallada de la arquitectura OSI resultante

7.1 Capa de aplicación

7.1.1 Definiciones

7.1.1.1 entidad de aplicación: Elemento activo, dentro de un proceso de aplicación, que abarca un conjunto de capacidades pertinentes a OSI definido para la capa de aplicación, que corresponde a un tipo de entidad de aplicación específico (sin utilizar capacidades adicionales).

7.1.1.2 sintaxis abstracta: Especificación de unidades de datos de protocolo de capa de aplicación o información de control de protocolo de aplicación que emplea reglas de notación independientes de la técnica de codificación utilizada para representarlas.

7.1.2 Finalidad

7.1.2.1 Como es la capa más alta del modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos, la capa de aplicación es el único medio para que el proceso de aplicación acceda al entorno de OSI. Por tanto, la capa de aplicación no tiene frontera con una capa más alta.

7.1.2.2 Los aspectos de un proceso de aplicación que es necesario tener en cuenta para la finalidad de OSI se representan por medio de una o varias entidades de aplicación.

7.1.2.3 Una entidad de aplicación representa sólo un proceso de aplicación en el entorno de OSI. Las entidades de aplicación del mismo tipo de entidad de aplicación pueden representar procesos de aplicación diferentes. Un proceso de aplicación puede estar representado por un conjunto de entidades de aplicación; cada entidad de aplicación de este conjunto puede, pero no tiene que ser de un tipo distinto.

7.1.3 Servicios proporcionados por entidades de aplicación

7.1.3.1 Generalidades

7.1.3.1.1 Los procesos de aplicación intercambian información por medio de entidades de aplicación que utilizan protocolos de aplicación y servicios de presentación.

7.1.3.1.2 Como es la única capa del modelo que proporciona servicios directamente a los procesos de aplicación, la capa de aplicación ofrece necesariamente todos los servicios de OSI directamente utilizables por los procesos de aplicación.

7.1.3.1.3 No existen servicios de capa de aplicación en el sentido de servicio de capa (N), en cuanto a que no hay un servicio general proporcionado a una capa superior ni una relación con un punto de acceso al servicio.

NOTA – El concepto conexo de servicio de OSI, definido en ISO/CEI 10731, se aplica en la capa de aplicación.

7.1.3.2 Facilidades en el modo con conexión

Además de la transferencia de información, estas facilidades pueden comprender las siguientes, aunque no están limitadas a ellas:

- a) identificación de las partes con las que se desea comunicar (por ejemplo, por nombre, por dirección, por descripción concreta, por descripción genérica);
- b) determinación de la calidad de servicio aceptable (por ejemplo, tiempo de respuesta, tasa de errores admisibles, costo en función de los factores precedentes);
- c) sincronización de las aplicaciones que cooperan;
- d) acuerdo respecto a la responsabilidad por la recuperación tras error;
- e) acuerdo sobre aspectos de seguridad (por ejemplo, autenticación, control de acceso, integridad de datos, etc.);
- f) selección del modo de diálogo; y
- g) identificación de sintaxis abstractas.

7.1.3.3 Facilidades en el modo sin conexión

7.1.3.3.1 Cuando sea apropiado para el funcionamiento en el modo sin conexión, se proporcionan facilidades equivalentes a las suministradas para el modo con conexión en la capa de aplicación a procesos de aplicación.

7.1.3.3.2 Además de la transferencia de información, estas facilidades que constituyen el servicio pueden comprender las siguientes, aunque sin estar limitadas a ellas:

- a) identificación de las partes con las que se desea comunicar;
- b) establecimiento de la autoridad para comunicar;
- c) autorización de las partes con las que se desea comunicar;
- d) determinación de la calidad de servicios aceptable; y
- e) identificación de sintaxis abstractas.

7.1.4 Funciones en la capa de aplicación

7.1.4.1 La capa de aplicación contiene todas las funciones que implican una comunicación en cualquiera de los dos modos entre sistemas abiertos que no han sido realizadas ya por las capas más bajas, entre las que cabe citar funciones realizadas por programas y funciones realizadas por seres humanos.

7.1.4.2 En particular, las entidades de aplicación mantienen información, como parte del conocimiento previo necesario para comunicar (o tener acceso a través de una facilidad de directorio) sobre el uso de la transmisión en el modo con conexión y/o sin conexión por las entidades pares con las que es posible necesiten comunicar.

7.1.4.3 Agrupaciones de funciones en la capa de aplicación

Una entidad de aplicación puede estar estructurada internamente en objetos de capa de aplicación que representan grupos de funciones. El empleo de una agrupación de funciones puede depender de la utilización de algunas otras funciones, y las funciones activas pueden variar durante una asociación de aplicación.

7.2 Capa de presentación

7.2.1 Definiciones

7.2.1.1 sintaxis concreta: Aspectos de las reglas utilizadas en la especificación formal de los datos que forman una representación específica de esos datos.

7.2.1.2 sintaxis de transferencia: Sintaxis abstracta y concreta utilizada en la transferencia de datos entre sistemas abiertos.

7.2.1.3 contexto de presentación: Asociación de una sintaxis abstracta con una sintaxis de transferencia.

7.2.2 Finalidad

7.2.2.1 La capa de presentación permite la representación de la información que las entidades de aplicación comunican o mencionan en su comunicación.

7.2.2.2 La capa de presentación permite la representación común de los datos transferidos entre entidades de aplicación. Esto libera a las entidades de aplicación del problema de representación «común» de información, es decir, les proporciona la independencia de la sintaxis.

7.2.2.3 La capa de presentación asegura que el contenido de información de los datos de la capa de aplicación se preserve durante la transferencia. Las entidades de aplicación cooperantes son responsables de determinar el conjunto de sintaxis abstractas que emplean en su comunicación. La capa de presentación es informada de las sintaxis abstractas que se van a emplear. Al conocer el conjunto de sintaxis abstractas que utilizarán las entidades de aplicación, la capa de presentación es responsable de seleccionar sintaxis de transferencia mutuamente aceptables.

NOTA – Las entidades de presentación no tienen que determinar el conjunto de sintaxis abstractas que utilizarán las entidades de aplicación.

7.2.3 Servicios proporcionados a la capa de aplicación

7.2.3.1 La capa de presentación proporciona las siguientes facilidades:

- a) identificación de un conjunto de sintaxis de transferencia;
- b) selección de sintaxis de transferencia; y
- c) acceso a servicios de sesión.

7.2.3.2 La identificación de un conjunto de sintaxis de transferencia proporciona uno o más medios de representar una sintaxis abstracta. La selección de la sintaxis de transferencia suministra el medio de seleccionar inicialmente una sintaxis de transferencia y modificar posteriormente la selección.

7.2.3.3 Se proporcionan servicios de sesión a las entidades de aplicación en forma de servicios de presentación.

7.2.3.4 En el modo sin conexión no se proporciona segmentación ni reensamblado en la capa de presentación. De esta manera, el tamaño de las unidades de datos de servicio de presentación está limitado por el tamaño de las unidades de datos de protocolo de presentación y de la información de control de protocolo de presentación.

7.2.4 Funciones en la capa de presentación

La capa de presentación ejecuta las siguientes funciones para facilitar la realización de los servicios de presentación:

- a) negociación y renegociación de sintaxis de transferencia;
- b) representación de la sintaxis abstracta elegida por las entidades de aplicación en la sintaxis de transferencia negociada o renegociada, incluidos el formato y las transformaciones para fines especiales (por ejemplo, compresión de datos);
- c) restablecimiento de la sintaxis previamente negociada al producirse ciertos eventos; y
- d) utilización de servicios de sesión.

7.2.4.1 Representación de la sintaxis abstracta

7.2.4.1.1 Las entidades de aplicación acuerdan las sintaxis abstractas que utilizarán en su comunicación. Para que la comunicación se efectúe es necesario que esas sintaxis abstractas estén representadas en sintaxis de transferencia adecuadas.

NOTA – En un sistema abierto real, los datos definidos desde el punto de vista de una sintaxis abstracta se representarán en el entorno del sistema local por una sintaxis concreta local. Puede ser necesario efectuar una transformación entre la sintaxis concreta local y la sintaxis de transferencia. De esta manera, en una comunicación entre sistemas abiertos reales existen tres versiones de sintaxis concretas de datos: la sintaxis concreta utilizada por la entidad de aplicación de origen, la sintaxis concreta utilizada por la entidad de aplicación de recepción, y la sintaxis concreta utilizada entre las entidades de presentación (sintaxis de transferencia). Es posible, sin duda, que alguna o todas estas sintaxis sean idénticas. Las sintaxis concretas locales no son visibles en el entorno de OSI.

7.2.4.1.2 El hecho de que haya o no una transformación real de sintaxis concreta no afecta al protocolo de presentación.

7.2.4.1.3 No hay una sola sintaxis de transferencia predeterminada para toda la OSI (interconexión de sistemas abiertos). En el modo con conexión, la sintaxis de transferencia que se ha de utilizar en una conexión de presentación se negocia entre las entidades de presentación correspondientes.

7.2.4.1.4 En el modo sin conexión, la sintaxis de transferencia se selecciona, pero no puede ser negociada.

7.2.4.2 Negociación de la sintaxis de transferencia

7.2.4.2.1 La negociación (o selección) de la sintaxis de transferencia se efectúa entre dos entidades de presentación cuando la entidad de aplicación proporciona el nombre de una sintaxis abstracta para la cual se requiere una sintaxis de transferencia.

7.2.4.2.2 En general, pueden haber más de una combinación de sintaxis abstracta y de sintaxis de transferencia. Puede ser posible representar una sintaxis abstracta específica mediante una o más sintaxis de transferencia; asimismo, puede ser posible utilizar una sintaxis de transferencia para representar más de una sintaxis abstracta. Cada combinación de sintaxis abstracta y sintaxis de transferencia se denomina un contexto de presentación. Desde el punto de vista de la entidad de aplicación, un contexto de presentación representa una utilización distinta específica de una sintaxis abstracta.

7.2.4.3 Direccionamiento y multiplexación

No hay multiplexación ni división en la capa de presentación.

7.3 Capa de sesión

7.3.1 Definiciones

7.3.1.1 gestión de testigo: Facilidad del servicio de sesión que permite a las entidades de presentación correspondientes controlar explícitamente cuál tiene el derecho de ejercer ciertas funciones de control.

7.3.1.2 modo dúplex: Modo de interacción en el cual ambas entidades de presentación pueden enviar y recibir simultáneamente datos normales.

7.3.1.3 modo semidúplex: Modo de interacción en el cual, en un instante dado, sólo una de las dos entidades de presentación correspondientes está autorizada a enviar datos normales.

7.3.1.4 sincronización de conexión de sesión: Facilidad del servicio de sesión que permite a las entidades de presentación definir e identificar puntos de sincronización, y reiniciar una conexión de sesión a un estado previamente definido y acordar un punto de resincronización.

7.3.2 Finalidad

7.3.2.1 La finalidad de la capa de sesión es proporcionar el medio necesario para que las entidades de presentación que cooperan organicen y sincronicen su diálogo y gestionen su intercambio de datos. Para ello, la capa de sesión proporciona los servicios para establecer una conexión de sesión entre dos entidades de presentación, sustentar ordenadamente las interacciones de intercambio de datos, y liberar la conexión de manera ordenada.

7.3.2.2 La única función de la capa de sesión para la comunicación en el modo sin conexión es proporcionar una correspondencia de direcciones de transporte con direcciones de sesión.

7.3.2.3 Se crea una conexión de sesión cuando lo solicita una entidad de presentación en un punto de acceso al servicio de sesión. La conexión de sesión existe hasta que es liberada por las entidades de presentación o por las entidades de sesión.

7.3.2.4 La entidad de presentación iniciadora designa la entidad de presentación de destino mediante una dirección de sesión. Por regla general, hay una correspondencia de varios a uno entre direcciones de sesión y direcciones de transporte. Esto no implica la multiplexación de conexiones de sesión en conexiones de transporte, pero sí implica que al establecer la conexión de sesión, una petición de establecimiento de conexión de sesión que llega por una determinada conexión de transporte puede estar dirigida a más de una entidad de presentación. No obstante, cuando sea necesario, puede haber una correspondencia de uno a uno entre la dirección de sesión y la dirección de transporte.

7.3.3 Servicios proporcionados a la capa de presentación

7.3.3.1 Generalidades

7.3.3.1.1 Los servicios proporcionados por la capa de sesión en el modo con conexión son los siguientes:

- a) establecimiento de la conexión de sesión;
- b) liberación de la conexión de sesión;
- c) transferencia de datos normales;
- d) transferencia de datos acelerados;
- e) gestión de testigos;
- f) sincronización de la conexión de sesión;
- g) informe de excepciones;
- h) gestión de actividades;
- j) transferencia de datos tipificados; y
- k) resincronización.

7.3.3.1.2 En el modo sin conexión, la capa de sesión proporciona los siguientes servicios:

- a) transmisión en modo sin conexión utilizando el servicio de transporte en modo sin conexión; y
- b) informe de excepciones.

7.3.3.1.3 En el modo sin conexión, la capa de sesión no proporciona segmentación ni reensamblado. De esta manera, el tamaño de las unidades de datos del servicio de sesión está limitado por el tamaño de las unidades de datos del protocolo de sesión y por la información de control del protocolo de sesión.

7.3.3.2 Establecimiento de la conexión de sesión

7.3.3.2.1 El servicio de establecimiento de la conexión de sesión permite a dos entidades de presentación establecer una conexión de sesión entre ellas. Las entidades de presentación se identifican mediante las direcciones de sesión utilizadas para pedir el establecimiento de la conexión de sesión.

7.3.3.2.2 El servicio de establecimiento de la conexión de sesión permite a las entidades de presentación determinar de forma cooperativa los valores únicos de los parámetros de conexión de sesión cuando se establece la conexión de sesión.

ISO/CEI 7498-1 : 1994 (S)

7.3.3.2.3 El servicio de establecimiento de la conexión de sesión proporciona un parámetro de identificación de la conexión de sesión que permite a las entidades de presentación identificar la conexión de sesión.

7.3.3.3 Liberación de la conexión de sesión

7.3.3.3.1 El servicio de liberación de la conexión de sesión permite a las entidades de presentación liberar la conexión de sesión de una manera ordenada y sin pérdida de datos. Asimismo, permite a cualquiera de las dos entidades de presentación pedir en cualquier momento que una conexión de sesión sea abortada, en este caso, se pueden perder datos.

7.3.3.3.2 Una conexión de sesión puede asimismo ser abortada por una de las entidades de sesión que la sustenta.

7.3.3.4 Transferencia de datos normales

El servicio de transferencia de datos normales permite a la entidad de presentación de origen transferir una unidad de datos del servicio de sesión a una entidad de presentación receptora.

7.3.3.5 Transferencia de datos acelerados

Un servicio de transferencia de datos acelerados permite el tratamiento acelerado en caso de transferencia de unidades de datos de servicio de sesión aceleradas. Estas unidades están sujetas a una restricción específica en materia de tamaño.

7.3.3.6 Gestión de testigos

El servicio de gestión de testigos permite a las entidades de presentación controlar explícitamente a cuál le toca ejercer ciertas funciones de control.

7.3.3.7 Sincronización de la conexión de sesión

7.3.3.7.1 El servicio de sincronización de la conexión de sesión permite a las entidades de presentación:

- a) definir e identificar puntos de sincronización; y
- b) reiniciar la conexión de sesión a un estado definido y convenir un punto de resincronización con posibilidad de pérdida de datos.

7.3.3.7.2 Cualquier semántica que los usuarios del servicio de sesión puedan dar a sus puntos de sincronización son transparentes al proveedor de servicio de sesión.

7.3.3.7.3 La capa de sesión no es responsable de ninguna acción de punto de comprobación o de compromiso asociada a la sincronización.

7.3.3.7.4 La sincronización simétrica permite que los puntos de sincronización puedan ser fijados independientemente de ambos sentidos de flujo.

7.3.3.8 Informe de excepciones

El servicio de informe de excepciones permite notificar a las entidades de presentación las situaciones excepcionales.

7.3.3.9 Gestión de actividades

El concepto de actividad permite a los usuarios del servicio de sesión distinguir piezas lógicas de trabajo denominadas actividades. Cada actividad consta de una o más unidades de diálogo. En una conexión de sesión sólo se permite una actividad a la vez, pero pueden existir diversas actividades consecutivas durante una conexión de sesión. Además, una actividad puede abarcar más de una conexión de sesión. Las actividades también pueden ser interrumpidas y luego reanudadas en la misma conexión de sesión o en una subsiguiente.

7.3.3.10 Transferencia de datos tipificados

El servicio de transferencia de datos tipificados permite a una entidad de presentación emisora transferir una unidad de datos del servicio de sesión a una entidad de presentación receptora independientemente de las disposiciones de gestión de testigos.

7.3.3.11 Resincronización

La resincronización puede iniciarla cualquier usuario del servicio de sesión. Para ello, pone la conexión de sesión en un estado definido y de esta manera incluye la reasignación de testigos y fija el número de serie del punto de sincronización a un nuevo valor. La resincronización puede purgar los datos no entregados.

7.3.4 Funciones en la capa de sesión

7.3.4.1 Las funciones dentro de la capa de sesión son las realizadas por las entidades de sesión para proporcionar los servicios de sesión. Cuando se proporciona el servicio en modo sin conexión, la capa de sesión suministra una correspondencia de uno a uno de las transmisiones en modo sin conexión de sesión con transmisiones en modo sin conexión de transporte.

7.3.4.2 La mayoría de las funciones que se requieren se deducen fácilmente del servicio proporcionado. Seguidamente se describen con más detalles las siguientes funciones:

- a) correspondencia de conexiones de sesión con conexiones de transporte; y
- b) control de flujo en una conexión de sesión.

7.3.4.3 Correspondencia de conexiones de sesión con conexiones de transporte

Hay una correspondencia de uno a uno entre una conexión de sesión y una conexión de transporte en cualquier instante dado. Sin embargo, se puede distinguir la duración de una conexión de transporte y la de la conexión de sesión conexas de modo que una conexión de transporte sustente varias conexiones de sesión consecutivas.

7.3.4.4 Control de flujo en una conexión de sesión

No hay control de flujo entre pares en la capa de sesión. Para evitar la sobrecarga de datos, en la entidad de presentación receptora, la entidad de sesión receptora aplica una contención a través de la conexión de transporte utilizando el control de flujo de transporte.

7.4 Capa de transporte

7.4.1 Definiciones

No se define ningún término específico en relación con la capa de transporte.

7.4.2 Finalidad

7.4.2.1 El servicio de transporte efectúa la transferencia transparente de datos entre entidades de sesión y las libera de toda preocupación respecto a la manera detallada en que se efectúa una transferencia de datos fiable y económica.

7.4.2.2 La capa de transporte optimiza el uso del servicio de red disponible para ofrecer la calidad de funcionamiento que necesita cada entidad de sesión, a un costo mínimo. Esta optimización tiene lugar dentro de las limitaciones impuestas por las demandas totales de todas las entidades de sesión en actividad en un momento dado y por la calidad y capacidad globales del servicio de red de que dispone la capa de transporte.

7.4.2.3 Todos los protocolos definidos en la capa de transporte tienen significado de extremo a extremo, entendiéndose por extremo las entidades de transporte que tienen asociaciones de transporte. En consecuencia, la capa de transporte está orientada a sistemas abiertos de extremo de OSI y los protocolos de transporte sólo funcionan entre sistemas abiertos de extremo de OSI.

7.4.2.4 La capa de transporte queda liberada de toda preocupación respecto al encaminamiento y a la retransmisión, ya que el servicio de red proporciona transferencia de datos desde cualquier entidad de transporte a cualquier otra, incluido el caso de subredes en cascada (véase 7.5.1).

7.4.2.5 Las funciones de transporte que se solicitan en la capa de transporte para proporcionar la calidad de servicio pedida, dependen de la calidad del servicio de red, que depende, a su vez de la manera en que se realiza el servicio de red (véase 7.5.3).

7.4.3 Servicios proporcionados a la capa de sesión

7.4.3.1 Introducción

7.4.3.1.1 La capa de transporte identifica de manera única cada entidad de sesión por su dirección de transporte. Cuando se proporciona el servicio en modo sin conexión, la capa de transporte suministra un servicio en el modo sin conexión que relaciona una petición de transmisión de una unidad de datos del servicio de transporte con una petición al servicio de red en modo sin conexión. En el modo con conexión, el servicio de transporte ofrece los medios para establecer, mantener y liberar conexiones de transporte. Las conexiones de transporte proporcionan transmisión dúplex entre un par de entidades de sesión (a través de puntos de acceso al servicio de transporte).

ISO/CEI 7498-1 : 1994 (S)

7.4.3.1.2 Se puede establecer más de una conexión de transporte entre dos direcciones de transporte. Una entidad de sesión utiliza los identificadores de punto extremo de la conexión de transporte suministrados por la capa de transporte para distinguir los puntos extremos de la conexión de transporte.

7.4.3.1.3 El funcionamiento de una conexión de transporte es independiente del funcionamiento de todas las demás, salvo en lo que respecta a las limitaciones impuestas por los recursos finitos de que dispone la capa de transporte.

7.4.3.1.4 La calidad del servicio ofrecida en una conexión de transporte depende de la clase de servicio pedida por las entidades de sesión al establecer la conexión de transporte. La calidad de servicio seleccionada se mantiene durante toda la conexión de transporte. Se notifica a la entidad de sesión cualquier fallo en mantener la calidad de servicio seleccionada en una conexión de transporte dada.

7.4.3.1.5 Se describen a continuación las siguientes facilidades proporcionadas por la capa de transporte en el modo con conexión:

- a) establecimiento de la conexión de transporte;
- b) liberación de la conexión de transporte;
- c) transferencia de datos;
- d) transferencia de datos acelerados; y
- e) facilidad de suspensión.

7.4.3.1.6 En el modo sin conexión, la capa de transporte no proporciona segmentación ni reensamblado. De esta manera, el tamaño de las unidades de datos del servicio de transporte está limitado por el tamaño de las unidades de datos del protocolo de transporte y de la información de control del protocolo de transporte.

7.4.3.2 Establecimiento de la conexión de transporte

7.4.3.2.1 Se establecen conexiones de transporte entre entidades de sesión identificadas por direcciones de transporte. La calidad de servicio de la conexión de transporte es negociada entre las entidades de sesión y el servicio de transporte.

7.4.3.2.2 En el momento del establecimiento de una conexión de transporte se puede seleccionar la clase de servicio de transporte que debe suministrarse, a partir de un conjunto definido de clases de servicio disponibles.

7.4.3.2.3 Estas clases de servicio están caracterizadas por combinaciones de ciertos valores de parámetros, tales como el caudal, el retardo de tránsito y el tiempo de establecimiento de la conexión, y por los valores garantizados de parámetros, tales como la tasa de errores residuales y la disponibilidad del servicio.

7.4.3.2.4 Estas clases de servicio representan, en conjunto, unas combinaciones de parámetros previamente definidas que controlan la calidad de servicio. Están destinadas a satisfacer las necesidades de servicios de transporte de los diversos tipos de tráfico generados por las entidades de sesión.

7.4.3.3 Liberación de la conexión de transporte

Mediante esta facilidad, cualquiera de las dos entidades de sesión puede liberar una conexión de transporte e informar de la liberación a la entidad de sesión correspondiente.

7.4.3.4 Transferencia de datos

Esta facilidad proporciona la transferencia de datos con arreglo a la calidad de servicio convenida. Cuando la calidad de servicio no se puede mantener y han fallado todas las tentativas de recuperación posibles, se da por terminada la conexión de transporte y se notifica a las entidades de sesión de transporte.

- a) El servicio de transferencia de unidades de datos del servicio de transporte proporciona los medios para delimitar y transferir transparentemente en secuencia las unidades de datos del servicio de transporte de longitud arbitraria desde un punto de acceso al servicio de transporte transmisor al punto de acceso al servicio de transporte receptor por una conexión de transporte. Este servicio está sometido a control de flujo.
- b) El servicio de transferencia de unidades de datos del servicio de transporte aceleradas proporciona un medio adicional para intercambiar información por una conexión de transporte. Estas unidades están sometidas a su propio conjunto de características de servicio de transporte y de control de flujo. El tamaño máximo de las unidades de datos aceleradas del servicio de transporte está limitado.

7.4.3.5 Datos acelerados

La capa de transporte proporciona un servicio acelerado. Sin embargo, se debe utilizar con arreglo a las restricciones indicadas en 5.8.8.3.

7.4.4 Funciones en la capa de transporte

7.4.4.1 Generalidades

7.4.4.1.1 En el modo con conexión, las funciones de la capa de transporte pueden incluir las siguientes:

- correspondencia de la dirección de transporte con una dirección de red;
- multiplexación de conexiones de transporte (de extremo a extremo) en conexiones de red;
- establecimiento y liberación de conexiones de transporte;
- control de secuencia de extremo a extremo en cada conexión;
- detección de errores de extremo a extremo y toda la supervisión necesaria de la calidad de servicio;
- recuperación tras error de extremo a extremo;
- segmentación, bloqueo y concatenación de extremo a extremo;
- control de flujo de extremo a extremo en cada conexión;
- funciones de supervisión;
- transferencia de unidades de datos aceleradas del servicio de transporte; y
- suspensión/reanudación.

7.4.4.1.2 En el modo sin conexión, la capa de transporte proporciona las siguientes funciones para sustentar la transmisión en ese modo:

- correspondencia de direcciones de transporte con direcciones de red;
- correspondencia de transmisiones de transporte de extremo a extremo en modo sin conexión con transmisiones de red en modo sin conexión;

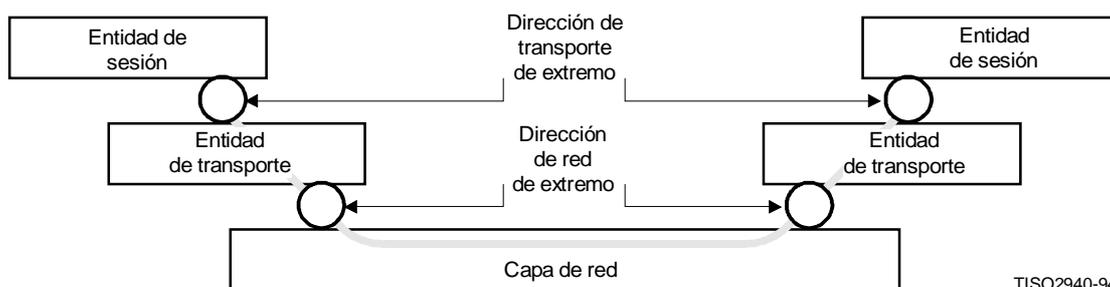
NOTA – Existen situaciones específicas donde puede justificarse la conversión de funcionamiento en el modo con conexión al funcionamiento en el modo sin conexión y se puede permitir, siempre que esto sólo exija ampliaciones limitadas de los protocolos existentes. En esos casos, se acepta que la comunicación que emplea dichas conversiones sólo pueda efectuarse entre sistemas extremos de OSI que los admiten (véase 6.4).

- detección de errores de extremo a extremo y supervisión de la calidad de servicio;
- delimitación de la unidad de datos del servicio de transporte; y
- funciones de supervisión.

7.4.4.2 Direccionamiento

7.4.4.2.1 Cuando una entidad de sesión pide a la capa de transporte que establezca una conexión de transporte con otra entidad de sesión identificada por su dirección de transporte, la capa de transporte determina la dirección de red que identifica la entidad de transporte que da servicio a la entidad de sesión correspondiente.

7.4.4.2.2 Como las entidades de transporte sustentan servicios de extremo a extremo, no interviene ninguna entidad de transporte intermedia a modo de retransmisor entre las entidades de transporte de extremo. Por ello, la capa de transporte relaciona direcciones de transporte con las direcciones de red que identifican las entidades de transporte de extremo (véase la Figura 13).



TISO2940-94

Figura 13 – Asociación de direcciones de transporte y dirección de red

7.4.4.2.3 Una entidad de transporte puede dar servicio a más de una entidad de sesión. Puede haber varias direcciones de transporte asociadas a una dirección de red dentro del ámbito de una misma entidad de transporte. Las funciones de correspondencia pertinentes se efectúan dentro de las entidades de transporte para proporcionar estas facilidades (véase la Figura 14).

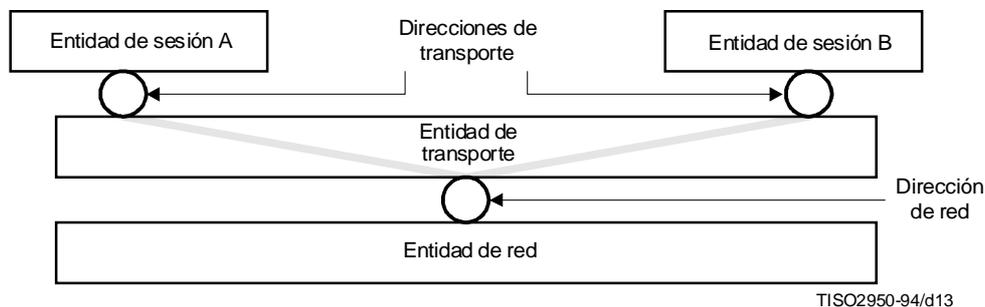


Figura 14 – Asociación de una dirección de red con varias direcciones de transporte

7.4.4.3 Multiplexación y división de conexiones

Con el fin de optimizar la utilización de las conexiones de red, no es necesario que la correspondencia de conexiones de transporte a conexiones de red sea de uno a uno. Se puede realizar la división y la multiplexación, a saber, para optimizar el costo de utilización del servicio de red.

7.4.4.4 Fases de funcionamiento

En el modo con conexión, las fases de funcionamiento dentro de la capa de transporte son las siguientes:

- a) fase de establecimiento;
- b) fase de transferencia de datos; y
- c) fase de liberación.

La transferencia de una fase de funcionamiento a otra se especificará detalladamente dentro del protocolo para la capa de transporte.

7.4.4.5 Fase de establecimiento

Durante la fase de establecimiento la capa de transporte establece una conexión de transporte entre dos entidades de sesión. Las funciones de la capa de transporte durante esta fase establecen la concordancia entre la clase de servicio pedida y los servicios proporcionados por la capa de red. Durante esta fase pueden realizarse las siguientes funciones:

- a) selección de la conexión de red que mejor se ajuste a las necesidades de la entidad de sesión, teniendo en cuenta el costo y la calidad del servicio;
- b) decisión de si se precisa o no multiplexación o división para optimizar el uso de las conexiones de red;
- c) establecimiento del tamaño óptimo de las unidades de datos del protocolo de transporte;
- d) selección de las funciones que serán operacionales al entrar en la fase de transferencia de datos;
- e) correspondencia de las direcciones de transporte con direcciones de red;
- f) suministro de la identificación de conexiones de transporte diferentes entre el mismo par de puntos de acceso al servicio de transporte (función de identificación de conexión); y
- g) transferencia de datos.

7.4.4.6 Fase de transferencia de datos

La finalidad de la fase de transferencia de datos es transportar unidades de datos del servicio de transporte entre las dos entidades de sesión conectadas por la conexión de transporte. Esto se logra transmitiendo unidades de datos del protocolo de transporte y mediante las siguientes funciones, cada una de las cuales se utiliza o no según la clase de servicio elegida en la fase de establecimiento:

- a) secuenciación;
- b) bloqueo;
- c) concatenación;
- d) segmentación;
- e) multiplexación o división;
- f) control de flujo;
- g) detección de errores;
- h) recuperación tras error;
- j) transferencia de datos acelerados;
- k) delimitación de la unidad de datos del servicio de transporte;
- m) identificación de conexión de transporte.

7.4.4.7 Fase de liberación

La finalidad de la fase de liberación es liberar la conexión de transporte. Puede incluir las siguientes funciones:

- a) notificación del motivo de la liberación;
- b) identificación de la conexión de transporte liberada; y
- c) transferencia de datos.

7.4.4.8 Gestión de la capa de transporte

Los protocolos de la capa de transporte tratan algunas actividades de gestión de la capa (por ejemplo, las de activación y control de errores). Para la relación con otros aspectos de gestión, véanse la cláusula 8 y la Rec. UIT-T X.700 | ISO 7498-4.

7.5 Capa de red

7.5.1 Definiciones

7.5.1.1 subred real: Equipos y medios físicos que constituyen un conjunto autónomo que puede ser utilizado para interconectar sistemas reales con fines de transferencia de datos.

7.5.1.2 subred: Abstracción de una subred real.

NOTAS

1 Una subred es una representación, dentro del modelo de referencia de OSI, de una red real, tal como una red de telecomunicaciones del sector público, una red privada o una red de zona local.

2 Una subred puede ser un sistema abierto, aunque esto no es siempre necesariamente el caso. Véase ISO 8648 – Internal Organization of the Network Layer.

7.5.1.3 conexión de subred: Trayecto de comunicación a través de una subred que es utilizado por entidades de la capa de red para suministrar una conexión de red.

7.5.2 Finalidad

7.5.2.1 La capa de red facilita los medios funcionales y de procedimiento para la transmisión en modo con conexión o modo sin conexión entre entidades de transporte y, por tanto, proporciona la independencia de las entidades de transporte con respecto al encaminamiento y retransmisión.

7.5.2.2 La capa de red proporciona los medios para establecer, mantener y liberar conexiones de red entre sistemas abiertos que contienen entidades de aplicación en comunicación, así como los medios funcionales y de procedimiento para intercambiar unidades de datos del servicio de red entre entidades de transporte por conexiones de red.

7.5.2.3 Proporciona la independencia de las entidades de transporte con respecto al encaminamiento y retransmisión asociados con el establecimiento y funcionamiento de una conexión de red dada. Esto comprende el caso cuando se utilizan varias subredes en cascada (véase 7.5.4.2) o en paralelo. Hace invisible para las entidades de transporte la manera en que se utilicen los recursos subyacentes, tales como conexiones de enlace de datos, para proporcionar conexiones de red.

7.5.2.4 Las funciones de retransmisión y los protocolos para mejorar el servicio tramo por tramo, utilizados para realizar el servicio de red entre sistemas de extremo OSI, funcionan por debajo de la capa de transporte, es decir, en la capa de red o por debajo.

7.5.3 Servicios proporcionados a la capa de transporte

7.5.3.1 Introducción

7.5.3.1.1 El servicio básico de la capa de red consiste en proporcionar la transferencia transparente de datos entre entidades de transporte. Este servicio permite que la estructura y el contenido detallado de los datos transportados sean determinados exclusivamente por las capas situadas por encima de la capa de la red.

7.5.3.1.2 Todas las facilidades son proporcionadas a la capa de transporte con un costo conocido.

7.5.3.1.3 La capa de red contiene las funciones necesarias para proporcionar a la capa de transporte una frontera fija entre las capas de red y de transporte, que es independiente de los medios de comunicación subyacentes para todos los aspectos, salvo la calidad de servicio. Por consiguiente, la capa de red contiene las funciones necesarias para enmascarar las diferencias en las características de las distintas tecnologías de transmisión y de subred en un servicio de red coherente.

7.5.3.1.4 El servicio proporcionado en cada extremo de una conexión de red es el mismo, incluso cuando una conexión de red que abarca varias subredes, cada una de las cuales ofrece servicios diferentes (véase 7.5.4.2).

NOTA – Es importante distinguir el uso especializado del término «servicio» en el modelo de referencia de OSI del que suelen darle los proveedores de redes privadas y las empresas de telecomunicaciones del sector público.

7.5.3.1.5 La calidad de servicio es negociada entre las entidades de transporte y el servicio de red en el momento del establecimiento de una conexión de red. Si bien esta calidad de servicio podrá variar de una conexión de red a otra, se acordará para una conexión de red dada, y será la misma en ambos puntos extremos de la conexión de red.

7.5.3.1.6 Se describen a continuación las facilidades proporcionadas por la capa de red en el modo con conexión:

- a) direcciones de red;
- b) conexiones de red;
- c) identificadores de puntos extremos de conexión de red;
- d) transferencia de unidades de datos del servicio de red;
- e) parámetros de calidad del servicio;
- f) notificación de errores;
- g) transferencia de unidades de datos aceleradas del servicio de red;
- h) reiniciación;
- j) liberación; y
- k) recepción de confirmación.

7.5.3.1.7 Algunas de estas facilidades son facultativas. Esto significa que:

- a) un usuario tiene que pedir las facilidades; y
- b) el proveedor del servicio de red puede satisfacer la petición o indicar que el servicio no está disponible.

7.5.3.1.8 En el modo sin conexión, las facilidades suministradas por la capa de red que funcionan entre puntos de acceso al servicio de red, son las siguientes:

- a) transmisión de unidades de datos del servicio de red de un tamaño máximo definido;
- b) parámetros de calidad de servicio; y
- c) notificación de error local.

7.5.3.2 Direcciones de red

La capa de red conoce las entidades de transporte por medio de direcciones de red. Las direcciones de red las proporciona la capa de red y las entidades de transporte las pueden utilizar para identificar inequívocamente otras entidades de transporte, es decir, las direcciones de red son necesarias para que las entidades de transporte puedan comunicar utilizando el servicio de red. La capa de red identifica inequívocamente cada uno de los sistemas abiertos de extremo (representados por entidades de transporte) mediante sus direcciones de red. Esto puede ser independiente del direccionamiento que requieren las capas subyacentes.

7.5.3.3 Conexiones de red

7.5.3.3.1 Una conexión de red proporciona el medio de transferir datos entre entidades de transporte identificadas por direcciones de puntos de acceso al servicio de red. La capa de red proporciona los medios para establecer, mantener y liberar conexiones de red.

7.5.3.3.2 Una conexión de red es punto a punto.

7.5.3.3.3 Puede existir más de una conexión de red entre el mismo par de entidades de transportes (a través de direcciones de SAP de red).

7.5.3.4 Identificadores de puntos extremos de conexión de red

La capa de red proporciona a la entidad de transporte un identificador de punto extremo de conexión que identifica inequívocamente el punto extremo de conexión con la dirección de punto de acceso al servicio de red asociada.

7.5.3.5 Transferencia de unidades de datos del servicio de red

7.5.3.5.1 En una conexión de red, la capa de red proporciona la transmisión de unidades de datos del servicio de red. Estas unidades tienen un comienzo y fin distintos y la integridad del contenido de la unidad es mantenida por la capa de red.

7.5.3.5.2 En el modo con conexión, no se impone límite alguno al tamaño máximo de las unidades de datos del servicio de red.

7.5.3.5.3 Las unidades de datos del servicio de red son transferidas transparentemente entre unidades de transporte.

7.5.3.6 Parámetros de calidad de servicio

7.5.3.6.1 La capa de red establece y mantiene una calidad de servicio seleccionada durante toda la conexión de red.

7.5.3.6.2 Los parámetros de calidad de servicio comprenden la tasa de errores residuales, disponibilidad del servicio, fiabilidad, caudal, retardo de tránsito (incluidas las variaciones), y retardo de establecimiento de la conexión de red.

7.5.3.7 Notificación de errores

7.5.3.7.1 Los errores irre recuperables detectados por la capa de red se notifican a las entidades de transporte.

7.5.3.7.2 La notificación de errores puede conducir o no a la liberación de la conexión de red, según la especificación de un servicio de red determinado.

7.5.3.8 Transferencia de unidades de datos acelerados del servicio de red

7.5.3.8.1 La transferencia de unidades de datos acelerados del servicio de red es opcional y constituye un medio adicional de intercambio de información por una conexión de red. La transferencia de unidades de datos acelerados del servicio de red está sometida a conjuntos diferentes de características de servicio de red y a un control de flujo separado.

7.5.3.8.2 El tamaño máximo de las unidades aceleradas del servicio de red está limitado.

7.5.3.8.3 Este servicio es facultativo y puede no estar siempre disponible.

7.5.3.9 Reiniciación

La facilidad de reiniciación es facultativa; cuando se solicita hace que la capa de red descarte todas las unidades de datos del servicio de red que se encuentran en tránsito por la conexión de red y que notifique a la entidad de transporte del otro extremo de la conexión de red que se ha producido una reiniciación.

7.5.3.10 Liberación

7.5.3.10.1 Una entidad de transporte puede solicitar la liberación de una conexión de red. El servicio de red no garantiza la entrega de datos precedentes a la petición de liberación y que se encuentren todavía en tránsito. La conexión de red se libera independientemente de la acción de la entidad de transporte correspondiente.

7.5.3.10.2 Esta facilidad es facultativa y puede no estar siempre disponible.

7.5.3.11 Confirmación de recepción

7.5.3.11.1 Una entidad de transporte puede confirmar la recepción de datos por una conexión de red. El uso del servicio de la confirmación de recepción es acordado por los dos usuarios de la conexión de red durante el establecimiento de la conexión.

7.5.3.11.2 Este servicio es facultativo y puede no estar siempre disponible⁴⁾.

7.5.4 Funciones de la capa de red

7.5.4.1 Introducción

7.5.4.1.1 Las funciones de la capa de red engloban la amplia variedad de configuraciones que cursan conexiones de red, desde las conexiones de red cursadas por configuraciones punto a punto a las conexiones de red cursadas por combinaciones complejas de subredes con características diferentes.

NOTA – Para tener en cuenta esta amplia variedad de casos, las funciones de red deben estructurarse en subcapas. La subdivisión de la capa de red en subcapas sólo es necesaria cuando resulta útil. En particular, no debe utilizarse subestratificación cuando el protocolo de acceso a la subred sustenta la funcionalidad completa del servicio de red de OSI.

7.5.4.1.2 La capa de red realiza las siguientes funciones:

- a) encaminamiento y retransmisión;
- b) conexiones de red;
- c) multiplexación de conexiones de red;
- d) segmentación y bloqueo;
- e) detección de errores;
- f) recuperación tras error;
- g) secuenciación;
- h) control de flujo;
- j) transferencia de datos acelerados;
- k) reiniciación;
- m) selección del servicio;
- n) correspondencia de direcciones de red con direcciones de enlace de datos;
- o) correspondencia de transmisiones de red en el modo sin conexión con transmisiones de enlace de datos en el modo sin conexión;
- p) conversión del servicio de enlace de datos en el modo con conexión al servicio de red en el modo con conexión;
- q) mejora de un servicio de enlace de datos en el modo sin conexión para suministrar un servicio de red en el modo con conexión; y
- r) gestión de la capa de red.

7.5.4.2 Encaminamiento y retransmisión

7.5.4.2.1 Las conexiones de red son proporcionadas por entidades de red de sistemas de extremos de OSI y por sistemas intermedios que efectúan la retransmisión. Estos sistemas abiertos intermedios pueden interconectar conexiones de subred, conexiones de enlaces de datos y circuitos de datos (véase 7.7). Las funciones de encaminamiento determinan una ruta adecuada entre direcciones de red. Para poder establecer la comunicación resultante, la capa de red tendrá que utilizar quizás los servicios de capa de enlace de datos para controlar la interconexión de los circuitos de datos (véanse 7.6.4.10 y 7.7.3.1).

7.5.4.2.2 Para el control de la interconexión de circuitos de datos (que están en la capa física) a partir de la red de datos hace falta una interacción entre una entidad de red y una entidad física en el mismo sistema abierto. Como quiera que el modelo de referencia sólo permite la interacción directa entre capas adyacentes, la entidad de red no puede interactuar directamente con la entidad física. Esta interacción se describe entonces a través de la capa de enlace de datos, que interviene en forma transparente para transmitir la interacción entre la capa de red y la capa física.

⁴⁾ Este servicio se incluye en el servicio de red sólo para sustentar las características existentes de la Recomendación UIT-T X.25.

7.5.4.2.3 Esta representación del control – interconexión del circuito de datos es una representación abstracta. Es un asunto local en un sistema abierto. No modela el funcionamiento de los sistemas abiertos reales, y como tal, no influye en la normalización de los protocolos de OSI.

NOTA – Cuando las funciones de la capa de red se efectúan mediante combinaciones de varias subredes distintas, se podría facilitar la especificación de las funciones de encaminamiento y retransmisión utilizando subcapas, aislando así las funciones de encaminamiento y retransmisión de las subredes individuales respecto de las funciones de encaminamiento y retransmisión entre redes. Sin embargo, cuando las subredes tienen protocolos de acceso que sustentan la funcionalidad completa del servicio de red de OSI, no es necesaria ninguna subestratificación en la capa de red.

7.5.4.3 Conexiones de red

7.5.4.3.1 Esta función proporciona conexiones de red entre entidades de transporte, utilizando conexiones de enlace de datos proporcionadas por la capa de enlace de datos.

7.5.4.3.2 Una conexión de red puede consistir también en conexiones de subred en cascada, es decir, utilizando varias subredes individuales en serie. Las subredes individuales interconectadas pueden tener las mismas capacidades de servicio o capacidades diferentes. Cada extremo de una conexión de subred puede funcionar con un protocolo de subred diferente.

7.5.4.3.3 La interconexión de un par de subredes que tienen calidades diferentes puede realizarse de dos maneras. Para ilustrarlas, considérese un par de subredes, una de alta calidad y otra de baja calidad:

- Las dos subredes se interconectan tal como son. La calidad de la conexión de red resultante no es más alta que la de la subred de calidad más baja (véase la Figura 15).
- Se mejora la subred de baja calidad hasta igualar a la de alta calidad y se procede entonces a interconectarlas. La calidad de la conexión de red resultante es aproximadamente igual a la de la subred de calidad más alta (véase la Figura 16).

La elección entre estas dos alternativas depende del grado de diferencia de calidad, el costo de la mejora y otros factores económicos.

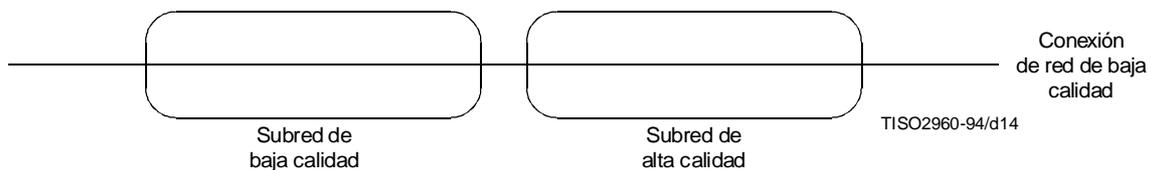


Figura 15 – Interconexión de una subred de baja calidad y una subred de alta calidad

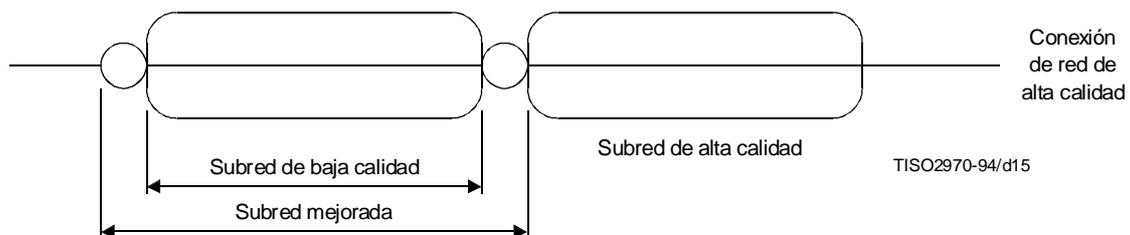


Figura 16 – Interconexión de una subred de baja calidad mejorada y una subred de alta calidad

7.5.4.4 Multiplexación de conexiones de red

7.5.4.4.1 Esta función puede utilizarse para multiplexar conexiones de red en conexiones de enlace de datos para optimizar su utilización.

7.5.4.4.2 En el caso de conexiones de subred en cascada, se puede efectuar también una multiplexación en conexiones de subred individuales para optimizar su utilización.

7.5.4.5 Segmentación y bloqueo

La capa de red puede segmentar y/o bloquear unidades de datos del servicio de red para facilitar la transferencia. Sin embargo, los delimitadores de las unidades de datos del servicio de red se preservan en la conexión de red.

7.5.4.6 Detección de errores

Las funciones de detección de errores comprueban que se mantiene la calidad de servicio proporcionada en una conexión de red. La detección de errores en la capa de red utiliza la notificación de errores de la capa de enlace de datos. Pueden ser necesarias capacidades adicionales de detección de errores para proporcionar la calidad de servicio requerida.

7.5.4.7 Recuperación tras error

Esta función permite la recuperación a partir de los errores detectados. Puede variar, según la calidad del servicio de red proporcionado.

7.5.4.8 Secuenciación

Esta función permite la entrega en secuencia de unidades de datos del servicio de red por una conexión de red dada, cuando así lo solicita la entidad de transporte.

7.5.4.9 Control de flujo

Si se requiere el servicio de control de flujo, puede ser necesario realizar esta función.

7.5.4.10 Transferencia de datos acelerados

Esta función proporciona la facilidad de transferencia de datos acelerados.

7.5.4.11 Reiniciación

Esta función proporciona el servicio de reiniciación.

7.5.4.12 Selección del servicio

Esta función permite llevar a cabo la selección del servicio con el objeto de garantizar que el servicio proporcionado en cada extremo de una conexión de red sea el mismo cuando una conexión de red abarca varias subredes de diferente calidad.

7.5.4.13 Gestión de la capa de red

Los protocolos de la capa de red tratan algunas actividades de gestión de la capa (por ejemplo, las de activación y control de errores). Para la relación con otros aspectos de gestión, véanse la cláusula 8 y la Rec. UIT-T X.700 | ISO 7498-4.

7.6 Capa de enlace de datos

7.6.1 Definiciones

No se define ningún término específico en relación con la capa de enlace de datos.

7.6.2 Finalidad

7.6.2.1 La capa de enlace de datos proporciona los medios funcionales y de procedimiento para el modo sin conexión entre entidades de red y para el modo con conexión para establecer, mantener y liberar conexiones de enlaces de datos entre entidades de red y para transferir unidades de datos del servicio de enlace de datos. Una conexión de enlace de datos está constituida por una o varias conexiones físicas.

7.6.2.2 La capa de enlace de datos detecta y, eventualmente, corrige los errores que se pueden producir en la capa física.

7.6.2.3 Además, la capa de enlace de datos permite a la capa de red controlar la interconexión de circuitos de datos dentro de la capa física.

7.6.3 Servicios proporcionados a la capa de red

7.6.3.1 A continuación se describen las facilidades proporcionadas por la capa de enlace de datos en el modo con conexión:

- a) direcciones de enlace de datos;
- b) conexión de enlace de datos;
- c) unidades de datos del servicio de enlace de datos;
- d) identificadores de puntos extremos de la conexión de enlace de datos;
- e) notificación de errores;
- f) parámetros de calidad de servicio; y
- g) reiniciación.

7.6.3.2 En el modo sin conexión, las facilidades proporcionadas por la capa de enlace de datos son las siguientes:

- a) direcciones de enlace de datos;
- b) transmisión de unidades de datos del servicio de enlace de datos de un tamaño máximo definido; y
- c) parámetros de calidad de servicio.

7.6.3.3 Direcciones de enlace de datos

La capa de enlace de datos identifica a las entidades de red mediante direcciones de enlace de datos, suministradas por la propia capa de enlace de datos. Las entidades de red pueden utilizar las direcciones de enlace de datos para identificar otras entidades de red que comunican utilizando el servicio de enlace de datos. Una dirección de enlace de datos es única dentro del ámbito del conjunto de sistemas abiertos asociados a una capa de enlace de datos común. La noción de dirección de enlace de datos es diferente de la noción de dirección de punto de acceso al servicio de enlace de datos.

7.6.3.4 Conexión de enlace de datos

Una conexión de enlace de datos proporciona los medios para transferir datos entre entidades de red identificadas por direcciones de enlace de datos. La conexión de enlace de datos se establece y libera dinámicamente.

7.6.3.5 Unidades de datos del servicio de enlace de datos

7.6.3.5.1 La capa de enlace de datos permite intercambiar unidades de datos del servicio de enlace de datos por una conexión enlace de datos o intercambiar unidades de datos del servicio de enlace de datos (que no tienen relación con ninguna otra unidad de datos del servicio de enlace de datos) empleando el servicio de enlace de datos en el modo sin conexión.

7.6.3.5.2 El tamaño de las unidades de datos del servicio de enlace de datos puede estar limitado por la relación entre la tasa de errores de la conexión física y la capacidad de detección de errores de la capa de enlace de datos.

7.6.3.6 Identificadores de puntos extremos de la conexión de enlace de datos

De ser necesario, la capa de enlace de datos proporciona identificadores de puntos extremos de la conexión de enlace de datos que pueden ser utilizados por una entidad de red para identificar una unidad de red correspondiente.

7.6.3.7 Notificación de errores

Se notifica a la entidad de red cuando la capa de enlace de datos detecta cualquier error no recuperable.

7.6.3.8 Parámetros de calidad de servicio

Los parámetros de calidad de servicio se pueden seleccionar facultativamente. La capa de enlace de datos establece y mantiene una calidad de servicio seleccionada durante toda la conexión de enlace de datos. Los parámetros de calidad de servicio incluyen el tiempo medio entre errores detectados pero no recuperables, la tasa de errores residuales (cuando puedan producirse errores debidos a la alteración, pérdida, duplicación, ordenamiento erróneo, entrega errónea de unidades de datos del servicio de enlace de datos, y otras causas), disponibilidad del servicio, retardo de tránsito y caudal.

7.6.3.9 Reiniciación

La entidad de red puede forzar la invocación de la entidad de enlace de datos en un estado conocido invocando la facilidad de reiniciación.

7.6.4 Funciones en la capa de enlace de datos

Se describen a continuación las funciones realizadas por la capa de enlace de datos en modo con conexión y en modo sin conexión:

- a) correspondencia de unidades de datos del servicio de enlace de datos;
- b) identificación e intercambio de parámetros;
- c) control de la interconexión de circuitos de datos;
- d) detección de errores;
- e) encaminamiento y retransmisión, y
- f) gestión de la capa de enlace de datos.

En el modo con conexión, las funciones siguientes son efectuadas también por la capa de enlace de datos:

- a) establecimiento y liberación de conexión de enlace de datos;
- b) transmisión de datos por enlace de datos en modo con conexión;
- c) división de la conexión del enlace de datos;
- d) control de secuencia;
- e) delimitación y sincronización;
- f) control de flujo;
- g) recuperación tras error; y
- h) reiniciación.

En el modo sin conexión, la función siguiente es efectuada también por la capa de enlace de datos:

- a) transmisión de datos por el enlace de datos en el modo sin conexión.

7.6.4.1 Establecimiento y liberación de la conexión de enlace de datos

Estas funciones establecen y liberan conexiones de enlace de datos por conexiones físicas activadas. Cuando una conexión física tiene múltiples puntos extremos (por ejemplo, una conexión multipunto) se necesita una función específica dentro de la capa de enlace de datos para identificar las conexiones de enlace de datos que utilizan dicha conexión física.

7.6.4.2 Servicio de enlace de datos en modo sin conexión

El servicio de transmisión de datos por enlace de datos en modo sin conexión suministra los medios para efectuar la transmisión de unidades de datos del servicio de datos entre puntos de acceso al servicio de enlace de datos sin establecer una conexión de enlace de datos.

7.6.4.3 Correspondencia de unidades de datos del servicio de enlace de datos

Esta función establece una correspondencia de uno a uno de las unidades de datos del servicio de enlace de datos con unidades de datos del protocolo de enlace de datos.

NOTA – Las relaciones de correspondencia más generales serán objeto de ulterior estudio.

7.6.4.4 División de la conexión de enlace de datos

Esta función divide una conexión de enlace de datos en varias conexiones físicas.

7.6.4.5 Delimitación y sincronización

Estas funciones proporcionan el reconocimiento de una secuencia de unidades de datos del servicio físico (es decir, bits, véase 7.7.3.2) que transitan por la conexión física como unidades de datos del protocolo de enlace de datos.

NOTA – Estas funciones reciben a veces el nombre de alineación.

7.6.4.6 Control de secuencia

Esta función mantiene el orden secuencial de las unidades de datos del servicio de enlace de datos a través de la conexión de enlace de datos.

7.6.4.7 Detección de errores

Esta función detecta los errores de transmisión, de formato y operacionales que se producen en la conexión física o como resultado de un mal funcionamiento de la entidad de enlace de datos correspondiente.

7.6.4.8 Recuperación tras error

Esta función trata de efectuar la recuperación tras la detección de errores detectados de transmisión, de formato y operacionales y notifica a las entidades de red los errores que son irrecuperables.

7.6.4.9 Control de flujo

En el modo con conexión, cada entidad de red puede controlar dinámicamente (hasta el máximo convenido) la velocidad a la que recibe unidades de datos del servicio de enlace de datos de una conexión de enlace de datos. Este control puede reflejarse en la velocidad a la cual la capa de enlace de datos acepta unidades de datos del servicio de enlace de datos en el punto extremo de conexión del enlace de datos correspondiente. En el modo sin conexión, hay control de flujo entre fronteras de servicio, pero no control de flujo entre pares.

7.6.4.10 Identificación e intercambio de parámetros

Esta función realiza la identificación de la entidad de enlace de datos y el intercambio de parámetros.

7.6.4.11 Reiniciación

Esta función realiza una reiniciación del enlace de datos que fuerza la invocación de la entidad de enlace de datos a un estado conocido.

7.6.4.12 Control de la interconexión de circuitos de datos

Esta función transmite a las entidades de red la capacidad de controlar la interconexión de circuitos de datos dentro de la capa física.

NOTA – Esta función se utiliza en particular cuando se establece/libera una conexión física a través de una subred con conmutación de circuitos mediante la retransmisión en un sistema intermedio entre circuitos de datos. Estos circuitos de datos son elementos de un trayecto de extremo a extremo. Una entidad de red en un sistema intermedio efectúa las decisiones de encaminamiento adecuadas en función de los requisitos del trayecto obtenidos de los protocolos de señalización de red.

7.6.4.13 Encaminamiento y retransmisión

Algunas subredes, y en particular algunas configuraciones de redes de zona local, exigen que el encaminamiento y retransmisión entre redes locales individuales se efectúe en la capa de enlace de datos.

7.6.4.14 Gestión de la capa de enlace de datos

Los protocolos de la capa de enlace de datos tratan algunas actividades de gestión de la capa (como la activación y el control de errores). Para la relación con otros aspectos de gestión, véanse la cláusula 8 y la Rec. UIT-T X.700 | ISO 7498-4.

7.7 Capa física**7.7.1 Definición**

7.7.1.1 circuitos de datos: Trayecto de comunicación en los medios físicos para la interconexión de sistemas abiertos entre dos o más entidades físicas, junto con las facilidades necesarias en la capa física para la transmisión de bits por ella.

7.7.2 Finalidad

La capa física proporciona los medios mecánicos, eléctricos, funcionales y de procedimiento necesarios para activar, mantener y desactivar conexiones físicas para la transmisión de bits entre entidades de enlace de datos. Una conexión física puede comprender sistemas abiertos intermedios, cada uno de los cuales efectúa la retransmisión de los bits dentro de la capa física. Las entidades de la capa física están interconectadas por un medio físico.

7.7.3 Servicios proporcionados a la capa de enlace de datos

7.7.3.1 Los servicios proporcionados por la capa física están determinados por las características del medio subyacente y son demasiado diversos como para poder clasificarlos en modo con conexión y en modo sin conexión.

7.7.3.2 Los siguientes servicios o elementos de servicios son proporcionados por la capa física:

- a) conexiones físicas;
- b) unidades de datos del servicio físico;
- c) puntos extremos de conexión física;
- d) identificación de circuitos de datos;
- e) secuenciación;
- f) notificación de condición de fallo; y
- g) parámetros de calidad de servicio.

7.7.3.3 Conexiones físicas

7.7.3.3.1 La capa física proporciona la transmisión transparente de trenes de bits entre entidades de enlace de datos a través de conexiones físicas.

7.7.3.3.2 Un circuito de datos es un trayecto de comunicación en los medios físicos para la interconexión de sistemas abiertos entre dos o más entidades físicas, junto con las facilidades necesarias en la capa física para la transmisión de bits por ella.

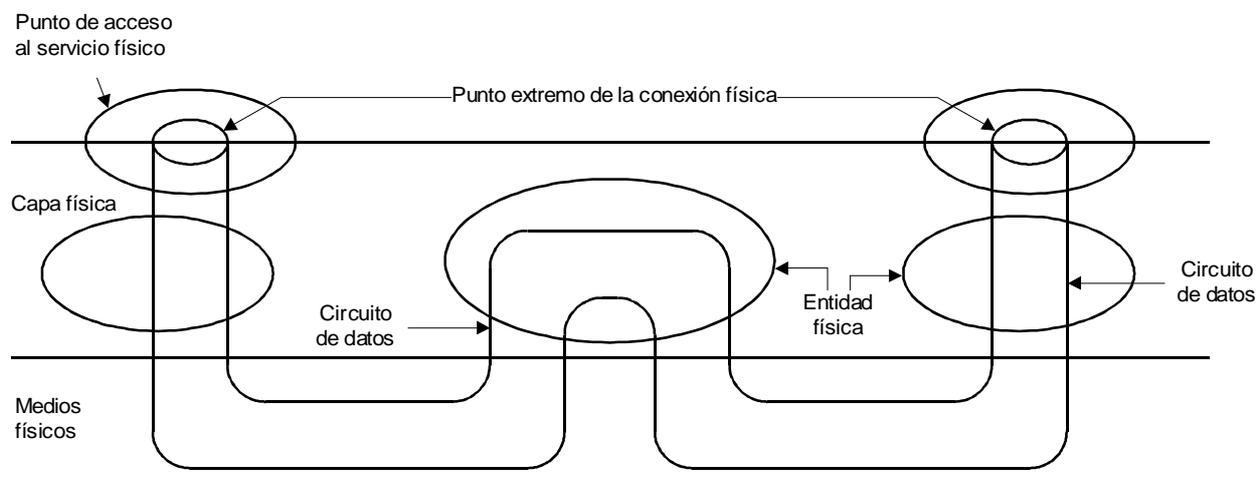
7.7.3.3.3 Se puede proporcionar una conexión física mediante la interconexión de circuitos de datos utilizando funciones de retransmisión en la capa física. La Figura 17 ilustra una conexión física proporcionada por un conjunto de circuitos de datos.

7.7.3.3.4 El control de la interconexión de circuitos de datos es ofrecido como un servicio a las entidades de enlace de datos.

7.7.3.4 Unidades de datos del servicio físico

7.7.3.4.1 Una unidad de datos del servicio físico consiste en un bit o una cadena de bits.

NOTA – Se puede acomodar la transmisión en serie o en paralelo mediante el diseño del protocolo en la capa física.



TISO2980-94/d16

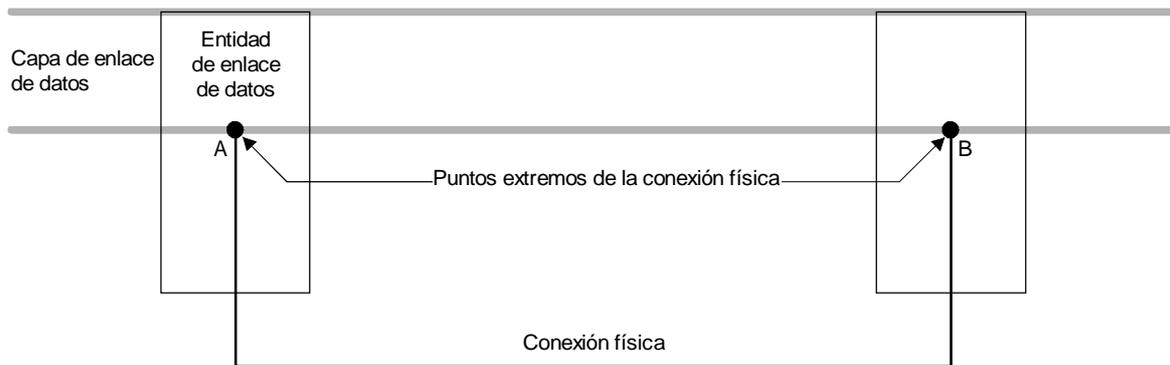
Figura 17 – Interconexión de circuitos de datos dentro de la capa física

7.7.3.4.2 Una conexión física puede permitir la transmisión dúplex o semidúplex de flujos de bits.

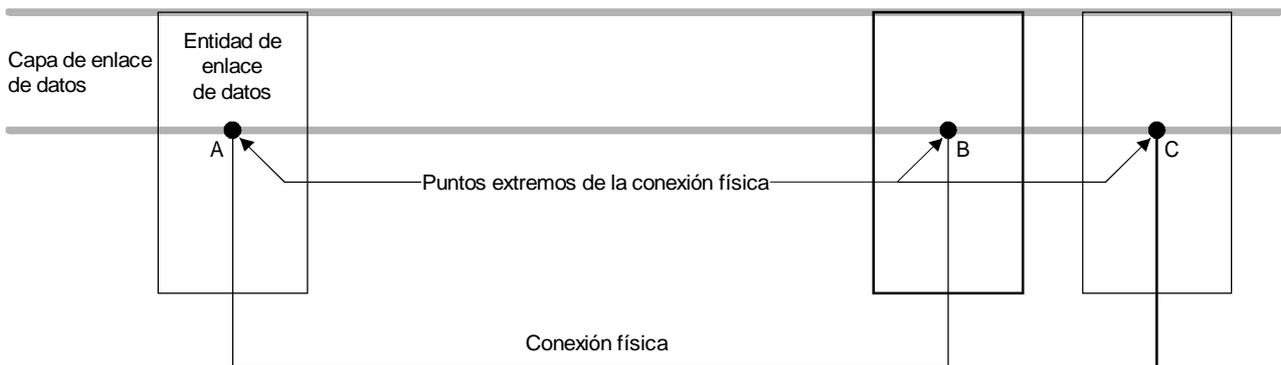
7.7.3.5 Puntos extremos de la conexión física

7.7.3.5.1 La capa física proporciona identificadores de puntos extremos de la conexión física que pueden ser utilizados por una entidad de enlace de datos para identificar puntos extremos de la conexión física.

7.7.3.5.2 Una conexión física tendrá dos (punto a punto) o más puntos extremos de conexión física (multipuntos extremos) (véase la Figura 18).



a) Ejemplo de conexión física de dos puntos extremos (conexión entre A y B)



TISO2990-94/d17

b) Ejemplo de conexión física con múltiples puntos extremos (conexión entre A, B y C)

Figura 18 – Ejemplos de conexiones físicas

7.7.3.6 Identificación de circuito de datos

La capa física proporciona identificadores que especifican inequívocamente los circuitos de datos entre dos sistemas abiertos adyacentes.

NOTA – Las entidades de red utilizan este identificador en sistemas abiertos adyacentes para referirse a los circuitos de datos en su diálogo.

7.7.3.7 Secuenciación

La capa física entrega bits en el mismo orden en que fueron depositados.

7.7.3.8 Notificación de condición de fallo

Las condiciones de fallo detectadas dentro de la capa física son notificadas a las entidades de enlace de datos.

7.7.3.9 Parámetros de calidad de servicio

La calidad de servicio de una conexión física es función de los circuitos de datos que la componen y se puede caracterizar por:

- a) la tasa de errores, cuando se producen errores por alteración, pérdida, creación y otras causas;
- b) la disponibilidad del servicio;
- c) la velocidad de transmisión; y
- d) el retardo de tránsito.

7.7.4 Funciones dentro de la capa física

7.7.4.1 Las funciones de la capa física están determinadas por las características del medio subyacente y son demasiado diversas para poder clasificarlas en modo con conexión y en modo sin conexión.

7.7.4.2 Las funciones proporcionadas por la capa física son las siguientes:

- a) activación y desactivación de conexiones físicas;
- b) transmisión de unidades de datos del servicio físico;
- c) multiplexación; y
- d) gestión de la capa física.

7.7.4.3 Activación y desactivación de conexiones físicas

Estas funciones permiten la activación y desactivación de conexiones físicas entre dos entidades de enlace de datos a petición de la capa de enlace de datos. Comprenden una función de retransmisión que proporciona la interconexión de circuitos de datos.

7.7.4.4 Transmisión de unidades de datos del servicio físico

La transmisión de datos del servicio físico (es decir, bits) puede ser síncrona o asíncrona. Facultativamente, la función de transmisión de unidades de datos del servicio fijo suministra el reconocimiento de la unidad de datos de protocolo correspondiente a una secuencia mutuamente convenida de unidades de datos del servicio físico que se transmiten.

7.7.4.5 Multiplexación

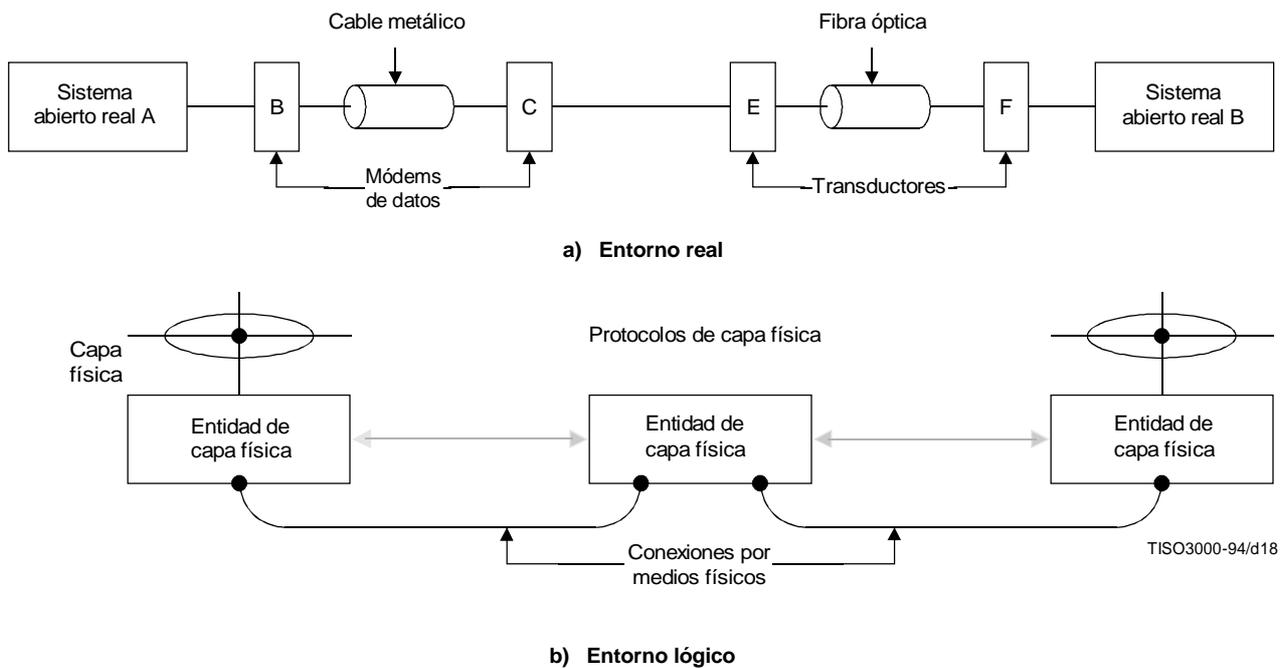
Esta función proporciona el transporte de dos o más conexiones físicas por un solo circuito de datos. Además, suministra el reconocimiento de la alineación de trama requerida para poder identificar las unidades de datos de protocolo físicas transmitidas por las conexiones físicas a través del único circuito de datos. La función de multiplexación es facultativa.

NOTA – Se ofrece un ejemplo particular del empleo de la multiplexación cuando un medio de transmisión se divide en circuitos de datos para sustentar los diferentes protocolos de enlaces de datos utilizados en la fase de señalización y en la fase de transferencia de datos cuando se utilizan subredes con conmutación de circuitos. En este empleo de la multiplexación, se asignan permanentemente flujos de distinta naturaleza a diferentes elementos del grupo múltiple.

7.7.4.6 Gestión de la capa física

7.7.4.6.1 Los protocolos de la capa física tratan algunas actividades de gestión de la capa (tales como las de activación y control de errores). Para la relación con otros aspectos de gestión, véanse la cláusula 8 y la Rec. UIT-T X.700 | ISO 7498-4.

NOTA – El texto anterior trata de la interconexión entre sistemas abiertos como se ilustra en la Figura 11. Para que los sistemas abiertos comuniquen en el entorno real, se deben efectuar conexiones físicas reales como se ilustra, por ejemplo, en la Figura 19a). Su representación lógica se indica en la Figura 19b), y se denominan conexiones por medios físicos. Las características mecánicas, electromagnéticas y otras dependientes de los medios que presentan las conexiones por medios físicos, se definen en la frontera de la capa física y los medios físicos. La definición de esas características figura en otras normas.



NOTA – Queda en estudio la zona de las conexiones de medios físicos en OSI.

Figura 19 – Ejemplos de interconexión

8 Aspectos de gestión de OSI

8.1 Definiciones

8.1.1 gestión de alineación: Funciones en la capa de aplicación (véase 6.1) relacionadas con la gestión de procesos de aplicación de OSI.

8.1.2 entidad de aplicación de gestión de aplicación: Entidad de aplicación que ejecuta funciones de gestión de aplicación.

8.1.3 recursos de OSI: Recursos de procesamiento de datos y de comunicación de datos que conciernen a OSI.

8.1.4 gestión de sistemas: Funciones en la capa de aplicación relacionadas con la gestión de diversos recursos de OSI y sus estados a través de todas las capas de la arquitectura de OSI.

8.1.5 entidad de aplicación de gestión de sistemas: Entidad de aplicación para fines de comunicaciones de gestión de sistemas.

8.1.6 gestión de capa: Funciones relacionadas con la gestión de capa (N) realizadas en parte en la propia capa (N) de acuerdo con el protocolo (N) de la capa (por ejemplo, activación y control de errores) y en parte como un subconjunto de gestión de sistemas.

8.2 Introducción

8.2.1 En el modelo de referencia de OSI es necesario reconocer los problemas especiales que plantea la iniciación, terminación y supervisión de actividades y facilitar su funcionamiento armonioso, así como el tratamiento de las condiciones anormales. Estos aspectos se han considerado colectivamente como aspectos de gestión de la arquitectura de OSI. Estos conceptos son esenciales para el funcionamiento de los sistemas abiertos interconectados.

8.2.2 Las actividades de gestión de interés son aquellas que implican intercambios reales de información entre sistemas abiertos. Sólo los protocolos necesarios para estos intercambios serán objeto de normalización en el entorno de OSI.

8.2.3 En esta cláusula se exponen conceptos fundamentales de los aspectos de gestión, incluidas las diferentes categorías de actividades de gestión y la ubicación de esas actividades en el modelo de referencia de OSI.

8.2.4 Los sistemas y la gestión de capa proporcionan la acción de inicialización para poder establecer servicios en el modo sin conexión entre sistemas.

8.2.5 Se pueden suministrar facilidades de gestión para que las características de la naturaleza, calidad y tipo de servicio en modo sin conexión proporcionado por una capa puedan ser transmitidas a la capa superior inmediata antes de la invocación de ese servicio. Estas facilidades pueden suministrar esta información antes de cualquier invocación del servicio o en cualquier momento durante un periodo, cuando está disponible.

8.3 Categorías de actividades de gestión

8.3.1 Introducción

8.3.1.1 Sólo las actividades de gestión que implican intercambios reales de información entre entidades de gestión distantes son pertinentes a la arquitectura de OSI. Otras actividades de gestión locales de determinados sistemas abiertos están fuera de su alcance.

8.3.1.2 De manera similar, no todos los recursos son pertinentes a OSI. En la presente Recomendación se consideran únicamente los recursos de OSI, esto es, los recursos de procesamiento de datos y de comunicación de datos que conciernen a OSI.

8.3.1.3 Se determinan las siguientes categorías de actividades de gestión:

- a) gestión de aplicación;
- b) gestión de sistemas; y
- c) gestión de capa.

8.3.2 Gestión de aplicación

8.3.2.1 La gestión de aplicación se relaciona con la gestión de procesos de aplicación de OSI. La siguiente lista es típica de las actividades que corresponden a esta categoría pero no es exhaustiva:

- a) inicialización de parámetros que representan procesos de aplicación;
- b) iniciación, mantenimiento y terminación de procesos de aplicación;
- c) atribución y desatribución de recursos de OSI a procesos de aplicación;
- d) detección y prevención de interferencia y atascos en recursos de OSI;
- e) integridad y control de compromiso;
- f) control de seguridad; y
- g) utilización de puntos de comprobación y control de recuperación.

8.3.2.2 Los protocolos para la gestión de aplicación residen en la capa de aplicación y son ejecutados por entidades de aplicación de gestión de aplicación.

8.3.3 Gestión de sistemas

8.3.3.1 La gestión de sistemas se relaciona con la gestión de recursos de OSI y de sus estados a través de todas las capas del modelo de referencia de OSI. La siguiente lista es típica de las actividades que corresponden a esta categoría pero no es exhaustiva:

- a) gestión de activación/desactivación, que incluye:
 - 1) la activación, el mantenimiento y la terminación de recursos de OSI distribuidos en sistemas abiertos, incluidos los medios físicos para OSI;
 - 2) algunas funciones de carga de programas;
 - 3) el establecimiento/mantenimiento/liberación de conexiones entre entidades de gestión; y
 - 4) la inicialización/modificación de parámetros de sistemas abiertos;
- b) supervisión, que incluye:
 - 1) informes de estado o modificaciones de estado; y
 - 2) producción de estadísticas;

- c) control de errores, que incluye:
 - 1) la detección de errores y algunas de las funciones de diagnóstico; y
 - 2) la reconfiguración y rearranque.

8.3.3.2 Los protocolos para la gestión de sistemas residen en la capa de aplicación y son ejecutados por entidades de aplicación de gestión de sistemas.

8.3.4 Gestión de capa

8.3.4.1 La gestión de capa tiene dos aspectos. Uno es el de las actividades de capa, como las de activación y control de errores. Este aspecto es realizado por el protocolo de la capa a la que se aplica.

8.3.4.2 El otro aspecto de la gestión de capa es un subconjunto de la gestión de sistemas. Los protocolos para estas actividades residen en la capa de aplicación y son ejecutados por entidades de aplicación de gestión de sistemas.

8.4 Principios para ubicar las funciones de gestión

Para ubicar las funciones de gestión en el modelo de referencia de OSI son importantes varios principios, entre los que cabe citar⁵⁾:

- a) se permite tanto la centralización como la descentralización de las funciones de gestión. Así pues, el modelo de referencia de OSI no impone ninguna forma ni ningún grado de centralización de estas funciones. Este principio exige una estructura en la cual cada sistema abierto pueda comprender cualquier subconjunto de funciones de gestión de sistemas y en la cual cada subsistema pueda comprender cualquier subconjunto de funciones de gestión de capa;
- b) de ser necesario, se establecen conexiones entre las entidades de gestión cuando un sistema abierto que funcionaba aisladamente de otros sistemas abiertos pasa a formar parte del entorno de OSI.

9 Cumplimiento y coherencia con el presente modelo de referencia

9.1 Definiciones

9.1.1 coherencia: Se dice que una Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» es coherente con una Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referenciada» mientras no se alteren sus respectivos significados.

9.1.2 cumplimiento: Se dice que una Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» cumple los requisitos aplicables de una Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referenciada» si es cierto lo siguiente:

- a) la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referenciada» especifica requisitos (utilizando la forma preceptiva – en inglés, empleo del verbo auxiliar «shall») que son aplicables al tipo de Recomendación UIT-T | Norma Internacional de la que la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» es un ejemplo;
- b) la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referenciada» contiene una cláusula de cumplimiento para aclarar qué requisitos se aplican al tipo de Recomendación UIT-T | Norma Internacional de la que la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» es un ejemplo;
- c) la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» contiene una alegación de que cumple la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referenciada»; o
- d) es posible verificar mediante inspección de la Recomendación UIT-T | Norma Internacional «referente» que se han cumplido los requisitos aplicables.

9.2 Aplicación de los requisitos de coherencia y cumplimiento

9.2.1 Otras Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales modeladoras que amplíen o perfeccionen este modelo de referencia básico deben ser coherentes con la presente parte del mismo.

⁵⁾ Quedan en estudio otros principios.

9.2.2 El cumplimiento y la coherencia con este modelo de referencia básico es aplicable también a las Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales e informes técnicos que describen o especifican funciones de OSI. Estas Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales e informes pueden ser documentos de arquitectura, modelos, marcos, definiciones de servicio, o especificaciones de protocolos.

9.2.3 Coherencia

9.2.3.1 Una arquitectura, marco, modelo multicapa, modelo de monocapa, definición de servicio, o especificación de protocolo que sea coherente con el presente modelo de referencia básico y otras de Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales modeladoras que lo amplíen o perfeccionen contendrá la siguiente declaración:

«Esta arquitectura, modelo multicapa, modelo monocapa, descripción de servicio, o especificación de protocolo:

- a) sigue los principios de arquitectura y las prescripciones del modelo de referencia básico de OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1);
- b) utiliza los conceptos establecidos en el modelo de referencia básico OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1) con definiciones y terminología idénticas.»

9.2.4 Cumplimiento

9.2.4.1 Cumplimiento del modelo de referencia por una arquitectura, marco o modelo multicapa

Una arquitectura, marco o modelo multicapa que se ajusta al presente modelo de referencia básico y otras de Recomendaciones UIT-T | Normas Internacionales modeladoras asociadas con este modelo de referencia básico, contendrá la siguiente declaración:

«Esta arquitectura, marco o modelo multicapa se ajusta al modelo de referencia básico de OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1) en cuanto a que describe operaciones y mecanismos que son asignables a capas como se especifica en el modelo de referencia básico de OSI.»

9.2.4.2 Cumplimiento del modelo de referencia por un modelo monocapa

Un modelo monocapa que se ajusta al presente modelo de referencia básico de OSI, contendrá la siguiente declaración:

«Esta norma de monocapa se ajusta al modelo de referencia básico de OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1) en cuanto a que describe operaciones y mecanismos que pertenecen a una determinada capa como se especifica en la subcláusula pertinente de la cláusula 7 del modelo de referencia básico de OSI.»

9.2.4.3 Cumplimiento del modelo de referencia por una definición de servicio

Una definición de servicio que se ajusta al modelo de referencia básico de OSI, contendrá la siguiente declaración:

«Esta definición de servicio se ajusta al modelo de referencia básico de OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1) en cuanto a que describe facilidades que pertenecen a una determinada capa como se especifica en la subcláusula pertinente de la cláusula 7 del modelo de referencia básico de OSI.»

9.2.4.4 Cumplimiento del modelo de referencia por una especificación de protocolo

Una especificación de protocolo que se ajusta al modelo de referencia básico OSI, contendrá la siguiente declaración:

«Esta especificación de protocolo se ajusta al modelo de referencia básico de OSI (Rec. UIT-T X.200 | ISO/CEI 7498-1) en cuanto a que describe funciones que pertenecen a una determinada capa como se especifica en la subcláusula pertinente de la cláusula 7 del modelo de referencia básico de OSI.»

Anexo A

Breve explicación sobre la elección de las capas

(Este anexo no es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

A.1 En este anexo se presentan elementos que aportan informaciones adicionales, a esta Recomendación | Norma Internacional.

A.2 Lo que sigue es una breve explicación de la manera en que se ha procedido para elegir las capas:

A.2.1 Es esencial que la arquitectura permita el empleo de una variedad de medios físicos reales para la interconexión con diferentes procedimientos de control (por ejemplo, las Recomendaciones UIT-T V.24, V.25, etc.). La aplicación de los principios indicados en 6.2 c), d) y h) resulta en la identificación de la **capa física** como la capa más baja de la arquitectura.

A.2.2 Algunos medios físicos de comunicación (por ejemplo, las líneas telefónicas) exigen el empleo de técnicas específicas para poder transmitir datos entre sistemas a pesar de una tasa de errores relativamente alta (es decir, con una tasa de errores inaceptable para la inmensa mayoría de las aplicaciones). Estas técnicas específicas se utilizan en los procedimientos de control del enlace de datos que han sido estudiados y normalizados hace ya varios años. También debe reconocerse que los nuevos medios físicos de comunicación (por ejemplo, las fibras ópticas) harán necesarios unos procedimientos de control del enlace de datos diferentes. La aplicación de los principios indicados en 6.2 c), e) y h) resulta en el establecimiento de una **capa de enlace de datos** por encima de la capa física en la arquitectura.

A.2.3 En la arquitectura de sistemas abiertos, algunos sistemas abiertos actuarán como destino final de los datos; véase la cláusula 4. Algunos sistemas abiertos pueden actuar solamente como nodos intermedios [(retransmitiendo datos a otros sistemas abiertos) (véase la Figura 13)]. La aplicación de los principios indicados en 6.2 c), e) y g) resulta en el establecimiento de una **capa de red** por encima de la capa de enlace de datos. Los protocolos de red, como son los de encaminamiento, por ejemplo, estarán agrupados en esta capa. Así pues, la capa de red proporcionará un trayecto de comunicación (conexión de red) entre un par de entidades de transporte, incluso cuando intervengan nodos intermedios; véase la Figura 12 (véase también 7.5.4.2).

A.2.4 El control del transporte de los datos desde el sistema abierto extremo de origen al sistema abierto extremo de destino (que no se efectúa en nodos intermedios) es la última función que debe realizarse para suministrar la totalidad del servicio de transporte. En consecuencia, la capa superior en la parte del servicio de transporte de la arquitectura es la **capa de transporte** situada por encima de la capa de red. Esta capa de transporte descarga a las entidades de la capa superior de toda preocupación respecto al transporte de los datos entre ellas.

A.2.5 Hace falta organizar y sincronizar el diálogo y gestionar el intercambio de datos. La aplicación de los principios indicados en 6.2 c) y d) resulta en el establecimiento de una **capa de sesión** por encima de la capa de transporte.

A.2.6 El conjunto restante de funciones de interés general son las relacionadas con la representación y manipulación de datos estructurados en beneficio de los programas de aplicación. La aplicación de los principios indicados en 6.2 c) y d) resulta en el establecimiento de una **capa de presentación** por encima de la capa de sesión.

A.2.7 Por último, hay aplicaciones compuestas de procesos de aplicación que realizan el procesamiento de la información. Un aspecto de estos procesos de aplicación y los protocolos mediante los cuales comunican constituye la **capa de aplicación**, como la capa más alta de la arquitectura.

A.3 La arquitectura resultante de siete capas, ilustrada en la Figura 11, obedece a los principios expuestos en 6.2 a) y b).

En la cláusula 7 de esta Recomendación | Norma Internacional se define con más detalle cada una de las siete capas precedentemente indicadas, comenzando desde arriba con la capa de aplicación, que se describe en 7.1, hasta la capa física, que se describe en 7.7.

Anexo B

Índice alfabético de definiciones

(Este anexo es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional)

<i>Término</i>	<i>Subcláusula</i>	<i>Página</i>
acuse de recibo	5.8.1.16	18
asociación (N)	5.3.1.1	9
bloqueo	5.8.1.11	17
capa (N)	5.2.1.2	6
circuitos de datos	7.7.1.1	51
coherencia	9.1.1	57
comunicación bidireccional alternada (N)	5.3.1.15	9
comunicación bidireccional simultánea (N)	5.3.1.14	9
comunicación de datos (N)	5.3.1.13	9
comunicación unidireccional (N)	5.3.1.16	9
concatenación	5.8.1.13	17
cumplimiento	9.1.2	57
conexión (N)	5.3.1.2	9
conexión de puntos extremos múltiples	5.3.1.4	9
conexión de puntos extremos múltiples centralizada	5.8.1.2	17
conexión de puntos extremos múltiples descentralizada	5.8.1.3	17
conexión de subred	7.5.1.3	43
contexto de presentación	7.2.1.3	35
control de flujo	5.8.1.8	17
correspondencia de dirección (N)	5.4.1.3	13
datos de usuario (N)	5.6.1.2	16
demultiplexación	5.8.1.5	17
desbloqueo	5.8.1.12	17
dirección (N)	5.4.1.1	13
dirección de punto de acceso al servicio (N); dirección SAP (N)	5.4.1.2	13
división	5.8.1.6	17
encaminamiento	5.4.1.4	13
entidad (N)	5.2.1.11	6
entidad de aplicación	7.1.1.1	34
entidad de aplicación de gestión de aplicación	8.1.2	55
entidad de aplicación de gestión de sistemas	8.1.5	55
entidades (N) correspondientes	5.3.1.5	9
entidades (N) pares	5.2.1.3	6

<i>Término</i>	<i>Subcláusula</i>	<i>Página</i>
entorno de interconexión de sistema abierto	4.1.5	2
entorno de sistema local	4.1.6	3
facilidad (N)	5.2.1.6	6
fuelle de datos (N)	5.3.1.7	9
función (N)	5.2.1.7	6
gestión de aplicación	8.1.1	55
gestión de capa	8.1.6	55
gestión de sistemas	8.1.4	55
gestión de testigos	7.3.1.1	36
identificador de conexión de protocolo (N)	5.4.1.9	14
identificador de conexión del servicio (N)	5.4.1.8	14
identificador de protocolo (N)	5.8.1.1	17
identificador de punto extremo de conexión (N)	5.4.1.5	13
identificador de punto extremo múltiple de conexión	5.4.1.7	14
identificador de versión de protocolo (N)	5.8.1.18	18
información de control de protocolo (N)	5.6.1.1	15
invocación de entidad (N)	5.2.1.12	6
invocación de proceso de aplicación	4.1.7	3
modo dúplex	7.3.1.2	36
modo semidúplex	7.3.1.3	36
multiplexación	5.8.1.4	17
proceso de aplicación	4.1.4	2
protocolo (N)	5.2.1.9	6
punto de acceso al servicio (N)	5.2.1.8	6
punto extremo de conexión (N)	5.3.1.3	9
recombinación	5.8.1.7	17
reensamblado	5.8.1.10	17
recursos OSI	8.1.3	55
reiniciación	5.8.1.17	18
retransmisión (N)	5.3.1.6	9
secuenciación	5.8.1.15	18
segmentación	5.8.1.9	17
separación	5.8.1.14	18
servicio (N)	5.2.1.5	6
sincronización de conexión de sesión	7.3.1.4	37
sintaxis abstracta	7.1.1.2	34
sintaxis concreta	7.2.1.1	35
sintaxis de transferencia	7.2.1.2	35

ISO/CEI 7498-1 : 1994 (S)

<i>Término</i>	<i>Subcláusula</i>	<i>Página</i>
sistema abierto	4.1.3	2
sistema real abierto	4.1.2	2
sistema de extremo OSI	6.5.1.1	33
sistema de retransmisión (N) OSI	6.5.1.2	33
sistema real	4.1.1	2
subcapa	5.2.1.4	6
subred	7.5.1.2	43
subred real	7.5.1.1	43
subsistema (N)	5.2.1.1	6
sufijo de punto extremo de conexión (N)	5.4.1.6	13
sumidero de datos (N)	5.3.1.8	9
tipo de entidad (N)	5.2.1.10	6
tipo de proceso de aplicación	4.1.8	3
título de entidad (N)	5.4.1.10	14
transmisión de datos (N)	5.3.1.9	9
transmisión dúplex (N)	5.3.1.10	9
transmisión en modo con conexión (N)	5.3.1.17	9
transmisión en modo sin conexión (N)	5.3.1.18	9
transmisión semidúplex (N)	5.3.1.11	9
transmisión símplex (N)	5.3.1.12	9
unidad de datos acelerada (N)	5.6.1.5	16
unidad de datos de protocolo (N)	5.6.1.3	16
unidad de datos del servicio (N)	5.6.1.4	16
unidad de datos del servicio (N) acelerada	5.6.1.5	16