



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

X.703

(10/97)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Gestión de interconexión de sistemas abiertos – Marco y
arquitectura de la gestión de sistemas

**Tecnología de la información – Arquitectura de
gestión distribuida abierta**

Recomendación UIT-T X.703

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

RECOMENDACIONES DE LA SERIE X DEL UIT-T
REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

REDES PÚBLICAS 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 conexión	X.220–X.229
Especificaciones de los protocolos en modo sin conexión	X.230–X.239
Formularios para declaraciones de conformidad de implementación de protocolo	X.240–X.259
Identificación de protocolos	X.260–X.269
Protocolos de seguridad	X.270–X.279
Objetos gestionados de capa	X.280–X.289
Pruebas de conformidad	X.290–X.299
INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.399
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES	X.400–X.499
DIRECTORIO	X.500–X.599
GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS	
Gestión de redes	X.600–X.629
Eficacia	X.630–X.639
Calidad de servicio	X.640–X.649
Denominación, direccionamiento y registro	X.650–X.679
Notación de sintaxis abstracta uno	X.680–X.699
GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Marco y arquitectura de la gestión de sistemas	X.700–X.709
Servicio y protocolo de comunicación de gestión	X.710–X.719
Estructura de la información de gestión	X.720–X.729
Funciones de gestión y funciones de arquitectura de gestión distribuida abierta	X.730–X.799
SEGURIDAD	X.800–X.849
APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS	
Cometimiento, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO	X.900–X.999

NORMA INTERNACIONAL 13244
RECOMENDACIÓN UIT-T X.703

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – ARQUITECTURA DE GESTIÓN
DISTRIBUIDA ABIERTA**

Orígenes

El texto de la Recomendación UIT-T X.703 se aprobó el 24 de octubre de 1997. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 13244.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, quienes a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

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

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1998

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

		<i>Página</i>
1	Ámbito	1
2	Referencias.....	3
	2.1 Recomendaciones Normas Internacionales idénticas.....	3
	2.2 Referencias adicionales.....	4
3	Definiciones	4
	3.1 Definiciones ODP-RM.....	4
	3.2 Definiciones de gestión OSI	5
	3.3 Definiciones adicionales	5
4	Abreviaturas	6
5	Requisitos.....	6
6	Marco general	7
	6.1 Fundamentos.....	8
	6.2 Arquitectura	8
	6.3 Reutilización de las especificaciones ODMA.....	16
7	Soporte de la gestión OSI para ODMA	16
	7.1 Punto de vista computacional	17
	7.2 Punto de vista de la ingeniería	22
	Anexo A – Términos correspondientes de la gestión OSI.....	31
	Anexo B – Funciones ODMA	32
	B.1 Función despachadora de operaciones	32
	B.2 Función despachadora de notificaciones.....	34
	B.3 Función aplicación de políticas.....	36
	Anexo C – Ejemplo de especificación de gestión OSI utilizando ODP-RM	38
	C.1 Punto de vista de la empresa.....	38
	C.2 Punto de vista de la información.....	38
	C.3 Punto de vista computacional	39
	C.4 Punto de vista de la ingeniería	41
	C.5 Relaciones entre puntos de vista	42
	Anexo D – Ejemplo de métrico superior	43
	D.1 Definiciones para objetos métricos	44
	D.2 Definición de clase de relación	44
	D.3 Definiciones de clases de objeto gestionado	45
	D.4 Ejemplo para objeto métrico computacional.....	45
	D.5 Ejemplo de clase de relación	46
	D.6 Ejemplo de correspondencia de relación	46
	D.7 Ejemplos de clases de objetos gestionados	46
	Anexo E – Ejemplos de plantillas computacionales	47
	E.1 Plantilla computacional de la Rec. UIT-T G.851-1	47
	E.2 Ejemplo de utilización de la plantilla computacional	47
	Anexo F – Ejemplo de especificación de comunidad de empresa	50
	F.1 Conceptos del punto de vista de la empresa ODP.....	50
	F.2 Ejemplo de especificación de comunidad de empresa	51

NORMA INTERNACIONAL

RECOMENDACIÓN UIT-T

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – ARQUITECTURA DE GESTIÓN DISTRIBUIDA ABIERTA

1 **Ámbito**

Esta Recomendación | Norma Internacional describe la arquitectura de gestión distribuida abierta (ODMA, *open distributed management architecture*). Con la ODMA se dispone de una arquitectura para la especificación y el desarrollo de la gestión de sistemas como una aplicación distribuida abierta como de la gestión de aplicaciones distribuidas abiertas. La ODMA proporciona además el marco arquitectural para el desarrollo de las normas necesarias dentro de la arquitectura. La gestión será de naturaleza distribuida, lo que significa:

- distribución de la actividad gestora;
- gestión de las aplicaciones distribuidas; y
- gestión de recursos que pueden estar distribuidos.

La ODMA cumple con el ODP-RM, por lo que en un entorno distribuido se puede utilizar la gestión de sistemas OSI en combinación con otras técnicas, diseñadas e implementadas de acuerdo con los principios ODP.

La presente Recomendación | Norma Internacional es el documento base de una (posible) gama de normas y Recomendaciones a desarrollar en el marco de la ODMA. La figura 1 da una visión de conjunto de la relación entre esta Recomendación | Norma Internacional y otras normas.

En el marco de la ODMA se pueden elaborar normas relativas, por ejemplo, a:

- Los soportes de la ODMA: Basadas en el marco general de la ODMA, estas normas dan descripciones del soporte de sistemas específicos de la ODMA. Por ejemplo, se ha identificado el soporte de la ODMA por parte de la gestión de sistemas OSI y de la CORBA.
- Las notaciones de puntos de vista de ODMA: Estas normas componentes proporcionan notaciones normalizadas para la descripción de los puntos de vista ODP de la ODMA (véase, por ejemplo, el anexo D). Estas notaciones se describen en documentos separados para las notaciones de puntos de vista de la ODMA.
- Las funciones ODMA: Estas normas componentes describen funciones que son necesarias para la construcción de un sistema de gestión distribuida abierta. En la presente Recomendación | Norma Internacional se indican de forma resumida algunos ejemplos de funciones tales como la función despachador de operaciones o la función despachador de notificaciones.
- Las funciones interdominio ODMA: Estas normas componentes describen el interfuncionamiento entre los diferentes paradigmas que soportan la ODMA, por ejemplo, entre la gestión de sistemas OSI y la CORBA.

Según se ilustra en la figura 1, la presente Recomendación | Norma Internacional sólo desarrolla un subconjunto de sistemas que soportan la ODMA, pero permite la elaboración de otras cláusulas. Por ello, esta Recomendación | Norma Internacional consta de dos secciones:

1) Marco general

Cláusula que describe la ODMA como una interpretación específica del modelo de referencia del procesamiento distribuido abierto a efectos de gestión. Introduce términos de carácter general necesarios para la gestión distribuida abierta. También puede identificar instrumentos para la descripción de aplicaciones de la gestión distribuida abierta.

2) Soporte de gestión OSI para ODMA

Cláusula que describe el soporte de la gestión OSI para ODMA. Establece la relación entre conceptos de la gestión de sistemas OSI actuales y conceptos ODMA. No obstante, amplía las normas de la gestión de sistemas actuales para dar cobertura a la distribución de las actividades de gestión y la distribución de los recursos que han de ser gestionados. Puesto que esta interpretación específica refleja las normas OSI actuales, se pueden imponer limitaciones. Por ejemplo, sólo un cierto número de transparencias de distribución pueden ser soportadas por los mecanismos (ampliados) de gestión OSI.

En el cuadro 1 se indica (mediante un signo más) qué puntos de vista tienen importancia y para qué documentos. Un signo más significa que un documento describe el punto de vista.

Aunque el documento esté dividido en cláusulas, los conceptos de la ODMA son de amplio alcance y se han de utilizar como una arquitectura puente entre los diferentes paradigmas que soportan la ODMA.

En la figura 1, las "normas y especificaciones basadas en ODMA" representan todas las especificaciones y normas que se desarrollarán utilizando las normas ODMA.

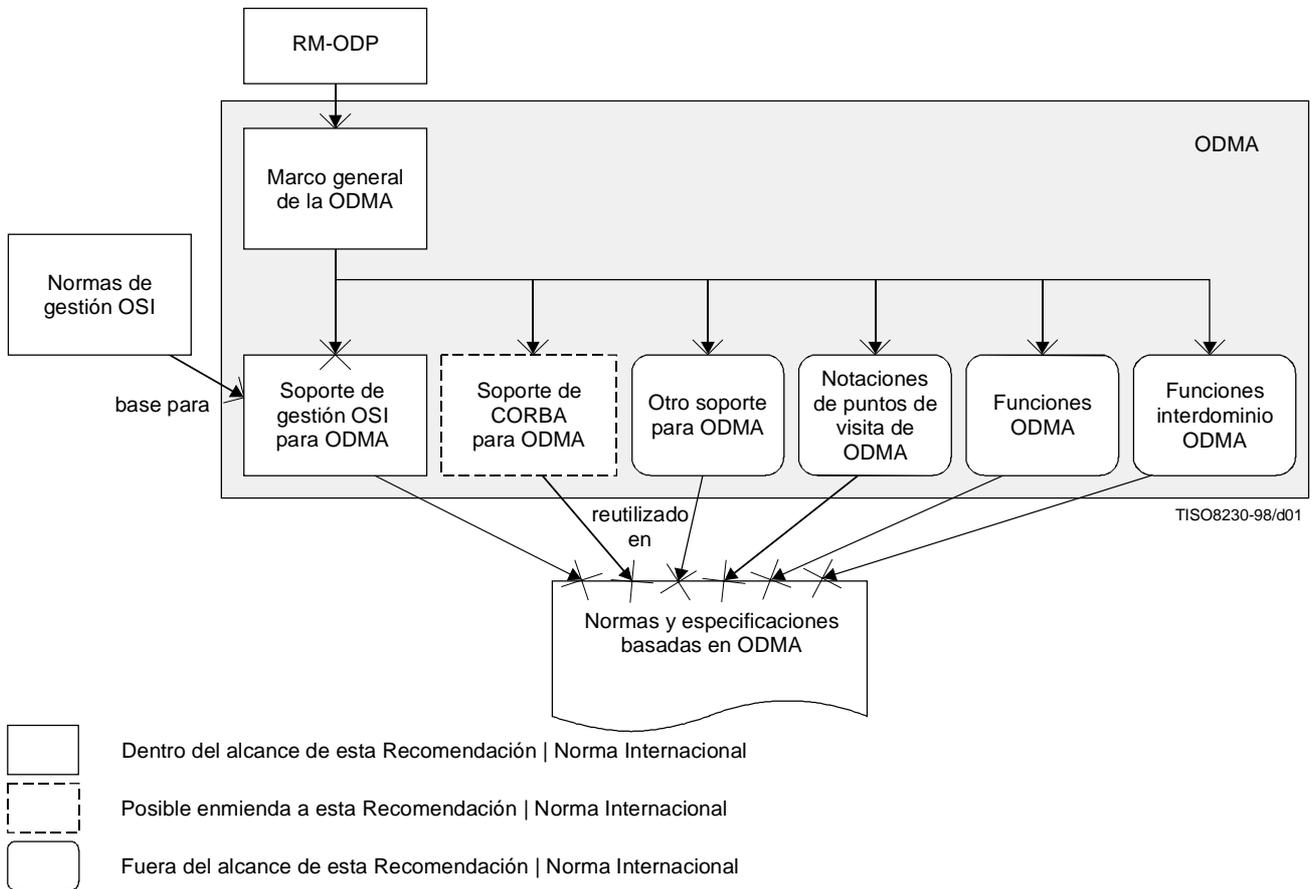


Figura 1 – Mapa de documento ODMA

Cuadro 1 – Organización de los documentos ODMA

	Marco general	Soporte de gestión OSI	Soporte de CORBA	...	Funciones ODMA
Empresa	+				+
Información	+				+
Computacional	+	+	+		+
Ingeniería	+	+	+		+
Tecnología					

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones y Normas Internacionales contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación | Norma Internacional. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y Normas Internacionales son objeto de revisiones, por lo que se preconiza que los participantes en acuerdos basados en la presente Recomendación | Norma Internacional investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y Normas citadas a continuación. Los miembros de la CEI y de la ISO mantienen registros de las Normas Internacionales actualmente vigentes. La Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT mantiene una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes.

2.1 Recomendaciones | Normas Internacionales idénticas

- Recomendación UIT-T X.500 (1993) | ISO/CEI 9594-1:1995, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Visión de conjunto de conceptos, modelos y servicios.*
- Recomendación UIT-T X.701 (1997) | ISO/CEI 10040:1998, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Visión general de la gestión de sistemas.*
- Recomendación UIT-T X.702 (1995) | ISO/CEI 11587:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Contexto de aplicación para gestión de sistemas con procesamiento de transacciones.*
- Recomendación UIT-T X.710 (1997) | ISO/CEI 9595:1998, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Servicio común de información de gestión.*
- Recomendación X.720 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-1:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo de información de gestión.*
- Recomendación X.721 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-2:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Definición de la información de gestión.*
- Recomendación X.722 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10165-4:1992, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Directrices para la definición de objetos gestionados.*
- Recomendación UIT-T X.725 (1995) | ISO/CEI 10165-7:1996, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Estructura de la información de gestión: Modelo general de relación.*
- Recomendación X.734 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-5:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión de informes de eventos.*
- Recomendación X.735 del CCITT (1992) | ISO/CEI 10164-6:1993, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función control de ficheros registro.*
- Recomendación UIT-T X.739 (1993) | ISO/CEI 10164-11:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Objetos métricos y atributos.*
- Recomendación UIT-T X.749 (1997) | ISO/CEI 10164-19:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión del dominio de gestión y de la política de gestión.*
- Recomendación UIT-T X.750 (1996) | ISO/CEI 10164-16:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Gestión de sistemas: Función de gestión del conocimiento de gestión.*
- Recomendación UIT-T X.901 (1997) | ISO/CEI 10746-1:1997, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Visión de conjunto.*
- Recomendación UIT-T X.902 (1995) | ISO/CEI 10746-2:1996, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Fundamentos.*
- Recomendación UIT-T X.903 (1995) | ISO/CEI 10746-3:1996, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Modelo de referencia: Arquitectura.*
- Recomendación UIT-T X.920 (1997) | ISO/CEI 14750:1998, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Lenguaje de definición de interfaz.*
- Recomendación UIT-T X.950 (1997) | ISO/CEI 13235-1:1997, *Tecnología de la información – Procesamiento distribuido abierto – Función intermediación: Especificaciones.*

2.2 Referencias adicionales

- Recomendación UIT-T G.805 (1995), *Arquitectura funcional genérica de las redes de transporte.*
- Recomendación UIT-T G.851.1 (1996), *Gestión de la red de transporte – Aplicación del marco del modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto.*
- Recomendación UIT-T G.852.1 (1996), *Gestión de la red de transporte – Punto de vista de la empresa para la gestión de la conexión de subred simple.*
- Recomendación UIT-T G.853.2 (1996), *Punto de vista de la información de conexiones de subred.*
- Recomendación UIT-T M.3100 (1995), *Modelo genérico de información de red.*
- Recomendación UIT-T Q.821 (1993), *Descripción de las etapas 2 y 3 de la interfaz Q3 – Vigilancia de alarmas.*

3 Definiciones

A menos que vaya calificado por la palabra "gestionado", el término "objeto" se refiere en esta Recomendación | Norma Internacional a un objeto ODP definido en la Rec. UIT-T X.901 | ISO/CEI 10746-1.

3.1 Definiciones ODP-RM

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los términos definidos en la Rec. UIT-T X.902 | ISO/CEI 10746-2 que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2 – Términos tomados de la Rec. UIT-T X.902 | ISO/CEI 10746-2

abstracción;	procesamiento distribuido;	sistema ODP;
acción;	transparencia de distribución;	procesamiento distribuido abierto;
actividad;	entidad;	autorización;
arquitectura;	contrato de entorno;	persistencia;
comportamiento;	fallo;	política;
vinculación;	falta;	portabilidad;
clase;	identificador;	postcondición;
objeto cliente;	información;	precondición;
comunicación;	instancia;	prohibición;
cumplimiento;	interacción;	calidad de servicio;
composición;	interfaz;	rol;
configuración;	firma de interfaz;	objeto servidor;
conformidad;	invariante;	estado;
contrato;	información de gestión;	sistema;
creación;	nombre;	tipo;
datos;	acción de denominación;	punto de vista.
descomposición;	objeto;	
supresión;	obligación;	

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los términos definidos en la Rec. UIT-T X.903 | ISO/CEI 10746-3 que se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3 – Términos tomados de la Rec. UIT-T X.903 | ISO/CEI 10746-3

anuncio;	esquema dinámico;	parámetro;
objeto de ingeniería básico;	interfaz de ingeniería;	objeto de protocolo;
vinculador;	esquema invariante;	reactivación;
canal;	nodo;	esquema estático;
conglomerado;	operación;	stub.
dominio de comunicaciones;	firma de interfaz de operaciones;	

3.2 Definiciones de gestión OSI

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza el siguiente término definido en la Rec. UIT-T X.950 | ISO/CEI 11235-1.

- intermediario.

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza los siguientes términos definidos en la Rec. UIT-T X.701 | ISO/CEI 10040.

- agente;
- gestor;
- clase de objeto gestionado;
- usuario del servicio de información de gestión (usuario MIS).

Esta Recomendación | Norma Internacional utiliza el siguiente término definido en la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9554-1.

- directorio.

3.3 Definiciones adicionales

3.3.1 objeto de gestión computacional: Nombre específico de objetos computacionales conformes al ODP que ofrecen por lo menos una interfaz gestora o gestionada.

3.3.2 objeto de gestión de ingeniería: Nombre específico de objetos de ingeniería básicos conformes al ODP que ofrecen por lo menos una interfaz gestora o gestionada.

3.3.3 operación de respuestas enlazadas: Secuencia de operaciones entre objetos de gestión computacionales en rol gestor y gestionado. La primera operación es iniciada por el objeto en el rol gestor. Las operaciones subsiguientes son iniciadas por los objetos en el rol gestionado y llevan respuestas al objeto gestor.

3.3.4 interfaz de cliente de respuestas enlazadas: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que puede emitir múltiples respuestas.

3.3.5 interfaz de servidor de respuestas enlazadas: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que puede aceptar múltiples respuestas de múltiples mensajes de operaciones de gestión de sistemas.

3.3.6 objeto de gestión: Un objeto que puede desempeñar un rol gestor o un rol gestionado o ambos.

3.3.7 cometido de gestionado; rol de gestionado: Comportamiento de un objeto de gestión computacional con respecto a su realización de operaciones de gestión de sistemas y su emisión de notificaciones de gestión de sistemas en interacciones con otro objeto de gestión computacional.

3.3.8 cometido de gestor; rol de gestor: Comportamiento de un objeto de gestión computacional con respecto a su tratamiento de notificaciones de gestión de sistemas y su iniciación de operaciones de gestión de sistemas en interacciones con otro objeto de gestión computacional.

3.3.9 notificación: Una interacción para la que el contrato entre el objeto invocante (cliente) y el objeto receptor (servidor) se limite a la capacidad del servidor de recibir el contenido de la información enviada por el cliente.

3.3.10 interfaz de cliente de notificaciones: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que sólo puede emitir mensajes de notificaciones de gestión de sistemas.

3.3.11 interfaz de servidor de notificaciones: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que sólo puede aceptar mensajes de notificaciones de gestión de sistemas.

NOTA – Los términos cliente y servidor se utilizan en el sentido ODP.

3.3.12 interfaz de servidor de gestión-operación: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que sólo puede aceptar mensajes de operaciones de gestión de sistemas.

3.3.13 interfaz de cliente de gestión-operación: Interfaz de operaciones de un objeto de gestión computacional que sólo puede emitir mensajes de operaciones de gestión de sistemas.

4 Abreviaturas

A los efectos de esta Recomendación | Norma Internacional se utilizan las siguientes siglas:

ACID	Atómico coherente aislado durable (<i>atomic consistent isolated durable</i>)
ACSE	Elemento de servicio control de asociación (<i>association control service element</i>)
AE	Entidad de aplicación (<i>application entity</i>)
API	Interfaz de programa de aplicación (<i>application programming interface</i>)
ASN.1	Notación de sintaxis abstracta uno (<i>abstract syntax notation one</i>)
CMIP	Protocolo común de información de gestión (<i>common management information protocol</i>)
CMIS	Servicio común de información de gestión (<i>common management information service</i>)
CMISE	Entidad de servicio común de información de gestión (<i>common management information service entity</i>)
CORBA	Arquitectura de negociación de petición de objetos comunes (<i>common object request broker architecture</i>)
GDMO	Directrices para la definición de objetos gestionados (<i>guidelines for the definition of managed objects</i>)
GRM	Modelo de relaciones generales (<i>general relationship model</i>)
IDL	Lenguaje de definición de interfaz (<i>interface definition language</i>)
lr	Respuesta enlazada (<i>linked reply</i>)
lrc	Cliente de respuestas enlazadas (<i>linked reply client</i>)
lrs	Servidor de respuestas enlazadas (<i>linked reply server</i>)
MOC	Clase de objeto gestionado (<i>managed object class</i>)
moc	Cliente de operación de gestión (<i>management-operation client</i>)
mos	Servidor de operación de gestión (<i>management-operation server</i>)
nc	Cliente de notificaciones (<i>notification client</i>)
ns	Servidor de notificaciones (<i>notification server</i>)
ODMA	Arquitectura de gestión distribuida abierta (<i>open distributed management architecture</i>)
ODP	Procesamiento distribuido abierto (<i>open distributed processing</i>)
ODP-RM	Modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto (<i>reference model for open distributed processing</i>)
OSI-SM	Gestión de sistemas OSI (<i>OSI systems management</i>)
QoS	Calidad de servicio (<i>quality of service</i>)
RC	Clase de relación (<i>relationship class</i>)
RPC	Llamada de procedimiento distante (<i>remote procedure call</i>)
SMA	Arquitectura de gestión de sistemas (<i>systems management architecture</i>)
SMASE	Elemento de servicio de aplicación de gestión de sistemas (<i>systems management application service element</i>)
SNC	Conexión de subred (<i>subnetwork connection</i>)
TP	Procesamiento de transacciones (<i>transaction processing</i>)

5 Requisitos

Esta cláusula describe el conjunto de requisitos que se han de satisfacer para que sea posible la gestión distribuida abierta. La ODMA debe sustentar:

- la gestión de recursos incluidos los que se requieren para la gestión;
- la modularidad con la identificación de las partes que pueden ser distribuidas;
- la delegación de responsabilidad de un gestor en otro para la emisión de operaciones de gestión;
- la coordinación de actividades de gestión distribuida;
- la gestión de sistemas de cualquier escala;

- el modelado de sistemas de gestión distribuida suponiendo transparencia de distribución;
- los instrumentos para la transparencia de distribución seleccionada;
- las técnicas notacionales específicas de la gestión para el modelado orientado al objeto;
- la transferencia de la responsabilidad de la gestión de un sistema a otro;
- los mecanismos para determinar la responsabilidad de la gestión con respecto a componentes de un sistema gestionado;
- las diversas formas de transparencias de distribución definidas por ODP-RM. No todas ellas son utilizadas para las aplicaciones de gestión o los sistemas subyacentes que han de proporcionar todas estas transparencias;
- la transparencia de acceso (basada, por ejemplo, en CMIP o RPC) para permitir que varias implementaciones de las mismas partes de la especificación de aplicación de una determinada aplicación, si es que se implementa, interfundan de maneras diferentes (diferentes API y protocolos de comunicación diferentes);
- la garantía del interfuncionamiento con aplicaciones y sistemas OSI-SM preexistentes y la especificación de cómo se pueden utilizar los conceptos y la notación de OSI-SM para especificar sistemas y aplicaciones ODMA;
- el interfuncionamiento de aplicaciones de gestión y no de gestión (por ejemplo, aplicaciones de gestión de redes y de red inteligente);
- la portabilidad de las aplicaciones de gestión;
- la utilización de los modelos de información de gestión existentes en la ODMA con una adaptación mínima;
- las directrices sobre el desarrollo de nuevos modelos de información basados en la ODMA.

Las aplicaciones de gestión basadas en la ODMA han de poder adaptarse a los cambios en su entorno. Los cambios de entorno se refieren, pero no se limitan:

- a las organizaciones administrativas internas: diferentes organizaciones administrativas dentro de las empresas tienen configuraciones estáticas diferentes de la funcionalidad de gestión. La reconfiguración de la funcionalidad de gestión puede ser consecuencia de decisiones administrativas. La ODMA ha de permitir la producción permanente de especificaciones de aplicaciones de gestión con independencia de la diversidad de las posibles organizaciones de gestión;
- a la calidad de servicio de las aplicaciones de gestión: limitaciones de tiempo, fiabilidad, disponibilidad y otras;
- al aumento de tamaño de la red de gestión: la ODMA debe permitir la evolución desde una gestión centralizada a una gestión distribuida a medida que el tamaño de las redes pequeñas aumenta más allá de lo que puede ser gestionado de manera eficaz por un sistema de gestión centralizada;
- a la evolución de los servicios de gestión: la ODMA debe apoyar la evolución de los servicios de gestión existentes hacia servicios de gestión distribuida. La especificación de nuevos servicios ha de ser posible sin que haga falta referirse a la ubicación de los servicios existentes;
- al cambio tecnológico: la especificación de un sistema de gestión debe prevalecer frente a los cambios en la tecnología de la implementación.

6 Marco general

El modelo de referencia de procesamiento distribuido abierto es una norma conjunta de la ISO/UIT que proporciona un marco para la especificación de sistemas distribuidos heterogéneos de gran escala. Define una arquitectura con un conjunto de cinco puntos de vista que se concentran en diferentes partes del problema de la distribución y un conjunto de funciones y mecanismos de transparencias que sustentan la distribución. El marco resultante se llena con normas más detalladas referidas a aspectos específicos de la construcción y el funcionamiento de sistemas distribuidos. La ODMA proporciona ese modelo de referencia de arquitectura especializada para la gestión distribuida de recursos, sistemas y aplicaciones distribuidos. La descripción de la ODMA que sigue centra su atención en las características o los requisitos específicos de la gestión que no están ya reflejados en el ODP-RM. Cuando el término objeto no va calificado, se refiere a la abstracción de objetos ODMA con respecto al punto de vista ODP que se considera en esta cláusula. A menos que se indique otra cosa, los conceptos presentados en la presente cláusula son tal como se especifica en el ODP-RM.

6.1 Fundamentos

El marco general de la ODMA se basa en los siguientes fundamentos:

- objeto de gestión computacional;
- objeto de gestión de ingeniería;
- rol gestionado;
- rol gestor;
- interfaz de servidor de gestión-operación;
- interfaz de cliente de gestión-operación;
- interfaz de cliente de notificaciones;
- interfaz de servidor de notificaciones.

6.2 Arquitectura

En lo que sigue, cada punto de vista dentro de la ODMA se describe utilizando aquellos conceptos de la arquitectura ODP y los fundamentos ODP necesarios a efectos de gestión. En el punto de vista respectivo se describen conceptos ODMA adicionales, no definidos en el ODP pero que se precisan para efectuar la gestión y se definen en los fundamentos de 6.1.

6.2.1 Punto de vista de la empresa

El punto de vista de la empresa es una visión del sistema y su entorno que destaca principalmente la finalidad, el alcance y las políticas de ese sistema.

La descripción del punto de vista de la empresa en la ODMA no difiere de descripciones similares en otras aplicaciones del ODP-RM. Sin embargo, lo que presenta un interés especial para la ODMA son los diversos casos de rol gestor y rol gestionado y la posibilidad de que haya una exigencia más frecuente de adquisición de datos en tiempo real.

Una especificación de empresa debe definir contratos entre objetos en relación con los roles gestor y gestionado.

Un objeto que desempeña el rol gestor puede requerir a uno o más objetos en el rol gestionado la ejecución de alguna actividad de gestión sujeta a un determinado contrato.

La ODMA no prescribe en la actualidad la utilización de ninguna técnica notacional particular para especificar el punto de vista de la empresa (es decir, la notación del punto de vista de la empresa). Sin embargo, la descripción debe identificar de manera inequívoca (o sea, nombrar) las diversas partes constituyentes de la descripción del punto de vista de la empresa, como se ilustra en el anexo F, por ejemplo. Las partes constituyentes son:

- el contrato;
- el rol de empresa;
- la comunidad;
- la política;
- la acción;
- la actividad.

6.2.2 Punto de vista de la información

El punto de vista de la información es una visión del sistema y su entorno que destaca principalmente el significado de la información manipulada, y almacenada, en el sistema. En los documentos relativos al ODP-RM (partes 1 y 3) figura una descripción detallada al respecto.

La descripción del punto de vista de la información en la ODMA no difiere de descripciones similares en otras aplicaciones del ODP-RM, salvo que quizás haya una exigencia más frecuente de que la información que interviene corresponda a valores reales de los equipos representados por los objetos de información.

La especificación de la información ha de garantizar que la interpretación de la información tratada por los objetos en el sistema sea una interpretación coherente con independencia de la manera en que se distribuyan las propias funciones de procesamiento de la información (definidas en el punto de vista computacional). Para ello se requiere una especificación del esquema invariante, estático y dinámico.

Los objetos de información, junto con sus relaciones, se especifican mediante un esquema estático. Las aseveraciones expresadas especifican el estado inicial de cada objeto en un determinado momento. La relación entre los objetos de información deberá reflejar el esquema invariante expresando los invariantes.

El esquema dinámico se utiliza para expresar cómo cambia la información a lo largo del tiempo. Se emplea para especificar los cambios válidos de estados de los objetos de información. Una especificación de punto de vista de la información, que se atiene a la parte 3 del ODP-RM, puede incluir definiciones de esquema dinámico, especificando las transiciones de estado válidas de uno o más objetos de información. Por el contrario, las operaciones en interfaces que puedan provocar las transiciones de estado se especifican en los puntos de vista computacionales.

En el anexo C se muestra un ejemplo de especificación del esquema estático que utiliza el modelo de objetos básicos y mejorados de la técnica de modelado de objetos (OMT¹), *object modelling technique*, Rumbaugh).

6.2.3 Punto de vista computacional

El punto de vista computacional es una visión del sistema y su entorno que permite la distribución mediante una descomposición funcional del sistema en objetos que interactúan en interfaces. En los documentos relativos al ODP-RM (partes 1 y 3) figura una descripción detallada al respecto.

6.2.3.1 Especificación de plantilla de objeto de gestión computacional

La especificación de la plantilla de un objeto de gestión computacional comprende un conjunto de interfaces computacionales cuyo objeto puede instanciar, una especificación de comportamiento y una especificación de contrato de entorno.

Interfaz computacional: Una interfaz computacional se caracteriza mediante una firma, un comportamiento y un contrato de entorno. La firma de una interfaz de operaciones define el conjunto de operaciones admitidas en la interfaz y especifica si las operaciones están relacionadas con operaciones o notificaciones de gestión de sistemas y el rol de la interfaz (cliente o servidor).

Especificación de comportamiento: La especificación del comportamiento de un objeto viene definida por las constricciones de secuenciación, las constricciones de temporización y las constricciones de concurrencia aplicables al objeto. Define el comportamiento global del objeto que podría constreñir el comportamiento especificado para cada interfaz soportada por el objeto.

Contrato de entorno: La especificación del contrato de entorno de la plantilla de objeto se aplica al objeto como un todo incluyendo la interfaz que soporta. Ejemplos de ítems especificados en el contrato de entorno del objeto podrían ser:

- que el objeto sólo pueda situarse en un determinado dominio (constricción de seguridad, constricción de ubicación);
- que el objeto tenga una probabilidad de fallo máxima especificada (constricción de fiabilidad).

Todo esto significa que, para cada objeto computacional (incluidos los objetos de vinculación), debe especificarse una plantilla que contenga los elementos descritos más arriba.

6.2.3.2 Interfaces de gestión computacionales

Hay tres tipos de interfaces de gestión computacionales:

- de gestión-operación;
- de notificación; y
- de respuestas enlazadas.

NOTA – Cuando el término operación aparezca sin calificativo, se utiliza tal como se define en el ODP-RM.

Una interfaz de gestión computacional es una interfaz de operaciones que puede tener uno de los siguientes roles:

- rol de cliente gestor: que invoca operaciones en interfaces de cliente de operación de gestión;
- rol de servidor gestionado: que recibe operaciones de interfaces de servidor de operación de gestión;
- rol de cliente gestionado: que invocan notificaciones en interfaz de cliente de notificaciones;
- rol de servidor gestor: que recibe notificaciones de interfaces de servidor de notificaciones;
- rol de cliente gestionado: que invoca operaciones en interfaces de cliente de respuesta enlazadas;
- rol de servidor gestor: que recibe operaciones de interfaces de servidor de respuestas enlazadas.

¹) La técnica de modelado de objetos (OMT) es un método elaborado por J. Rumbaugh.

A efectos de gestión, las operaciones (por ejemplo, las operaciones de obtención, sustitución y acción definidas en las GDMO) pueden ser anuncios o interrogaciones. Las operaciones son emitidas por una interfaz de cliente de operación de gestión y recibidas por una interfaz de servidor de operación de gestión. Las notificaciones son emitidas por una interfaz de cliente de notificaciones y recibidas por una interfaz de servidor de notificaciones.

En el punto de vista computacional, la interfaz se especifica mediante una firma de interfaz de operación ODP y consta de:

- una indicación del rol de la interfaz de gestión;
- firmas de notificaciones u operaciones (nombre de la invocación de notificación u operación, nombres, número y tipos de parámetros, plantillas de acción para posibles terminaciones).

NOTA – En esta Recomendación | Norma Internacional, el término parámetro se utiliza como en el ODP y no ha de confundirse con el término de las GDMO.

En el anexo E se presentan ejemplos de plantillas notacionales que pueden utilizarse para expresar interfaces de gestión.

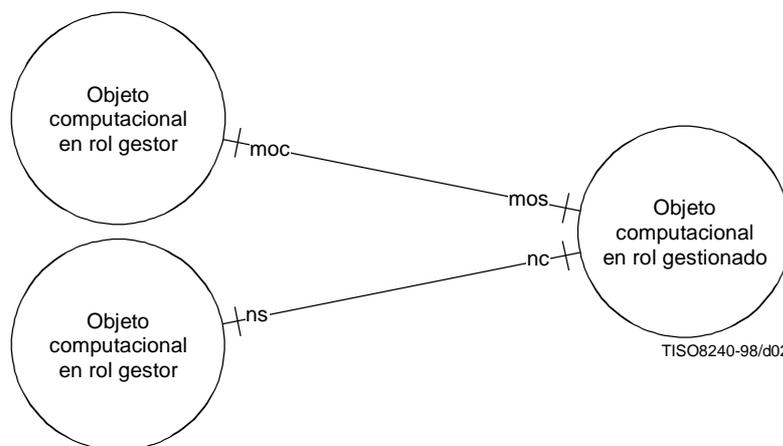
Un objeto de gestión computacional puede tener múltiples interfaces gestionadas y múltiples interfaces gestoras. En el caso de soporte de la gestión OSI, esto permite utilizar descripciones de clases de objeto gestionado existentes para describir interfaces gestionadas con diferentes objetivos, por ejemplo, una para la gestión de configuraciones (de acuerdo con la Rec. UIT-T M.3100) y otra para la gestión de averías (de acuerdo con la Rec. UIT-T Q.821). Además, si se tiene la posibilidad de definir múltiples interfaces de gestión, pueden ser más sencillas las descripciones de las relaciones entre las diversas interfaces de un objeto de gestión. El modelador de sistemas gestionados tiene, por tanto, la posibilidad de modelar información de gestión con diferentes objetivos, ya sea suministrando múltiples interfaces de gestión a un objeto de gestión o bien proporcionando objetos de gestión diferentes para finalidades diferentes.

El cuadro 4 describe los tipos de interfaces computacionales asociadas a roles en la ODMA.

Cuadro 4 – Tipo de interfaz computacional asociada a cada rol

Rol de la interfaz	Tipo de interfaz de operaciones computacional ODMA
Rol de cliente gestor	Interfaz de cliente de gestión-operación (moc)
Rol de servidor gestor	Interfaz de servidor de notificaciones (ns)
Rol de cliente gestionado	Interfaz de cliente de notificaciones (nc)
Rol de servidor gestionado	Interfaz de servidor de gestión-operación (mos)

La figura 2 describe los tipos de interfaces junto con los roles de los objetos de gestión.



NOTA – Dada su naturaleza, las operaciones de notificación pueden ser invocadas por un objeto gestionado tras un objeto de distribución de notificación, que puede retransmitir el contenido a múltiples destinos.

Figura 2 – Ejemplo de la relación entre roles y tipos para operaciones y notificaciones

Se pueden utilizar diversas notaciones de definición de interfaces computacionales, algunas de ellas optimizadas para expresar las interfaces que han de ser transportadas por los objetos de un determinado protocolo de ingeniería. Puede resultar ventajosa una notación de definiciones de interfaces computacionales neutra, que se refiera a los objetos de información y al comportamiento especificados en el punto de vista de la información. Se puede establecer la correspondencia de esas notaciones neutras especificando traducciones a las diversas notaciones de definiciones de interfaces.

Desde la perspectiva de la gestión, es necesario dar identificadores (es decir, nombres inequívocos) a las interfaces de objetos que desempeñan el rol gestionado. La denominación de las interfaces de objetos en el rol gestor quizá sea necesaria cuando haga falta vincularlos a él. Por ejemplo, es preciso denominar la interfaz de un objeto en el rol gestor si un despachador de notificaciones puede empujar eventos a ese objeto.

6.2.3.2.1 Operación de respuestas enlazadas

En esta subcláusula se describe un ejemplo de la capacidad de soportar operaciones de respuestas enlazadas. Las respuestas enlazadas se utilizan para devolver datos tan pronto como se dispone de ellos. Asociada a la operación de respuestas enlazadas hay una respuesta de terminación final para indicar que se ha completado la operación.

NOTA – La operación de respuestas enlazadas es una operación especial de la gestión OSI, no reflejada en el ODP-RM.

Para proporcionar esta capacidad, la ODM ha de introducir dos nuevas interfaces. El cuadro 5 describe las interfaces de respuestas enlazadas asociadas a roles en la ODMA.

Cuadro 5 – Tipo de interfaz computacional asociada a cada rol

Rol de la interfaz	Tipo de interfaz de operaciones computacional ODMA
Rol de cliente gestionado	Interfaz de cliente de respuestas enlazadas (lrc)
Rol de servidor gestor	Interfaz de servidor de respuestas enlazadas (lrs)

Utilizando los conceptos ODP-RM, se pueden modelar estas operaciones de respuestas enlazadas como operaciones que han de ser enlazadas. La interfaz de respuestas enlazadas (lr) es una interfaz en la que todas las interacciones son operaciones y no están relacionadas con la interfaz del cliente de las operaciones.

La interfaz lr del rol de servidor gestor está relacionada con la interfaz de operaciones en el rol de cliente gestor que inicia la acción. Ambas pertenecen al mismo objeto computacional que desempeña el rol gestor. La interfaz de operaciones en el rol de servidor gestionado está relacionada con la interfaz lr en el rol de cliente gestionado que responde a la acción y pertenece al mismo objeto computacional que desempeña el rol gestionado.

Las respuestas enlazadas se especifican en la firma de invocación de operación con un identificador para operaciones múltiples.

NOTA – La interfaz de operaciones puede admitir una operación con la que se detenga la emisión de respuestas.

Por cada operación de la firma de interfaz lr se necesita un parámetro adicional para indicar el enlace con la operación pedida.

La figura 3 muestra cómo tratar respuestas enlazadas utilizando conceptos ODP.

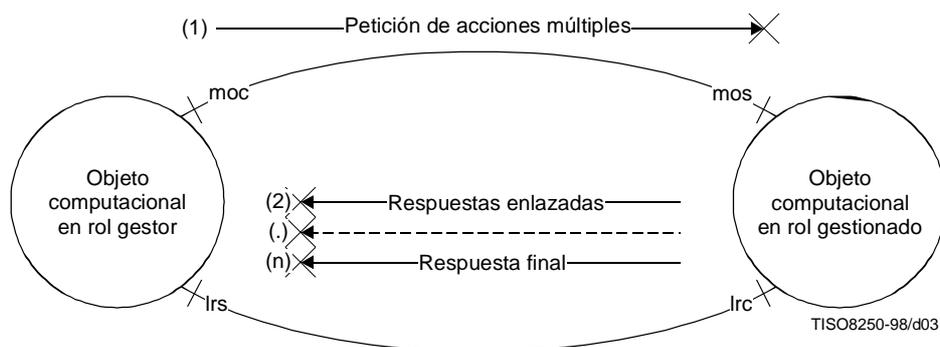
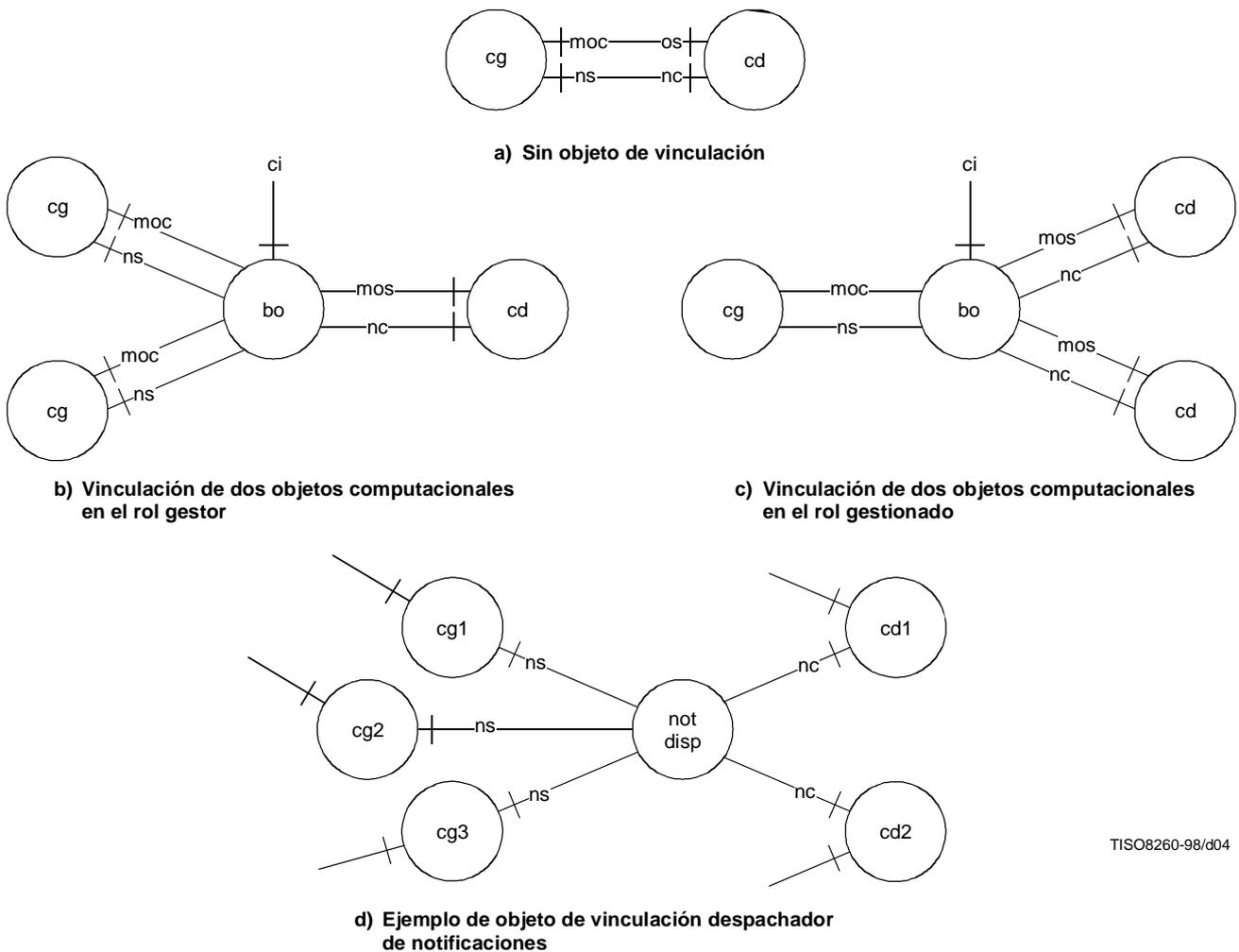


Figura 3 – Ejemplo de múltiples respuestas enlazadas procedentes de un solo objeto

6.2.3.3 Vinculaciones computacionales

Dos objetos pueden interactuar a través de una conexión establecida entre una interfaz gestora y una interfaz gestionada. En el caso más sencillo, las interfaces de objetos en el rol gestor y en el rol gestionado están vinculadas sin objetos de vinculación [véase la figura 4 a)]. Sin embargo, en algunos casos, quizás se desee introducir un objeto de vinculación para controlar la vinculación entre los objetos. Por ejemplo, cuando la comunicación entre interfaces de gestión computacionales no es simplemente punto a punto, se requiere un objeto de vinculación para controlar la vinculación entre los objetos de gestión computacionales. En el anexo B se dan ejemplos de vinculaciones con un objeto de vinculación, en los que las funciones ODMA admiten la vinculación de interfaces para el despacho de operaciones y el despacho de notificaciones.



TISO8260-98/d04

Figura 4 – Objetos de gestión computacionales con y sin objetos de vinculación

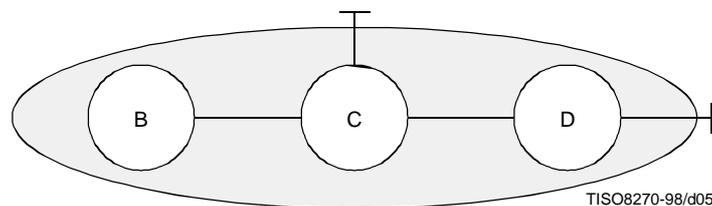
Ejemplos de tales casos son:

- la gestión del acceso de uno o más objetos de gestión en el rol gestor a un solo objeto de gestión en el rol gestionado [figura 4 b)];
- la gestión del acceso de uno o más objetos de gestión en el rol gestionado a un solo objeto de gestión en el rol gestor [figura 4 c)].

El despachador de notificaciones de la figura 4 d) es un ejemplo de objeto de vinculación específico. Este objeto de vinculación puede gestionar el acceso de uno o más objetos de gestión en el rol gestor a uno o más objetos de gestión en el rol gestionado.

6.2.3.4 Composición

El concepto de composición ODP se utiliza para agrupar objetos de gestión computacionales de la ODMA. Un objeto compuesto presenta múltiples interfaces de gestión. Las interfaces entre objetos de gestión dentro del objeto compuesto no son visibles desde el exterior. En la figura 5 se ilustra este mecanismo. En ella, tres objetos gestionados están agrupados en un objeto computacional compuesto. Las interfaces de gestión no pueden ser combinadas o descompuestas en el punto de vista computacional. La composición de objetos con múltiples interfaces dará lugar a un objeto con múltiples interfaces, en el que desaparecen las interfaces existentes entre los objetos de la composición (véase la figura 5).



NOTA – Un objeto compuesto y sus componentes no coexisten en la misma especificación computacional. Por el contrario, pertenecen a dos especificaciones computacionales diferentes con diferentes niveles de abstracción.

Figura 5 – Ejemplo de composición de objetos computacionales

6.2.4 Punto de vista de la ingeniería

El punto de vista de la ingeniería es una visión del sistema y su entorno que destaca los mecanismos y funciones requeridos para soportar las interacciones distribuidas entre objetos en el sistema. Además, se identifica la funcionalidad de objetos que soportan transparencias de distribución. En los documentos relativos al ODP-RM (partes 1 y 3) puede verse una descripción detallada al respecto. Para los fines de la ODMA, este modelo genérico ha de ser perfeccionado.

Como ejemplo de utilización del punto de vista de la ingeniería, en la figura 6 se muestra una posible especificación de las vinculaciones de gestión presentadas previamente en la figura 4. Este ejemplo se centra solamente en la descripción de canales (no tiene en cuenta la configuración de cápsulas y conglomerados) y es independiente de cualquier solución de una implementación específica. La cláusula 7, que describe el soporte OSI-SM de la ODMA, muestra cómo se puede utilizar la OSI-SM para especificar esas vinculaciones de gestión.

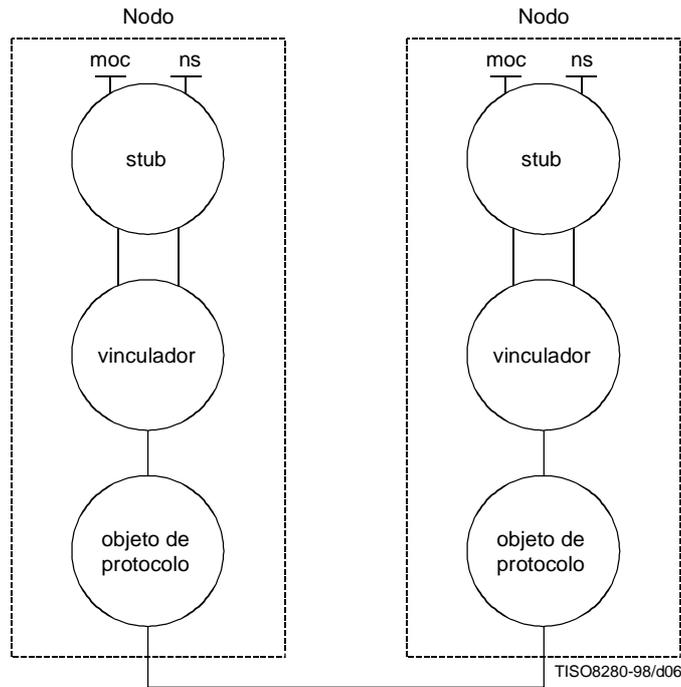


Figura 6 – Ejemplo de modelo de ingeniería para las vinculaciones presentadas en la figura 4a)

La figura 7 presenta un ejemplo de sistema más complejo que utiliza posiblemente diferentes tecnologías. La parte sombreada representa una pila que consta del stub, el vinculador y el objeto de protocolo que ilustra con más detalle la figura 6.

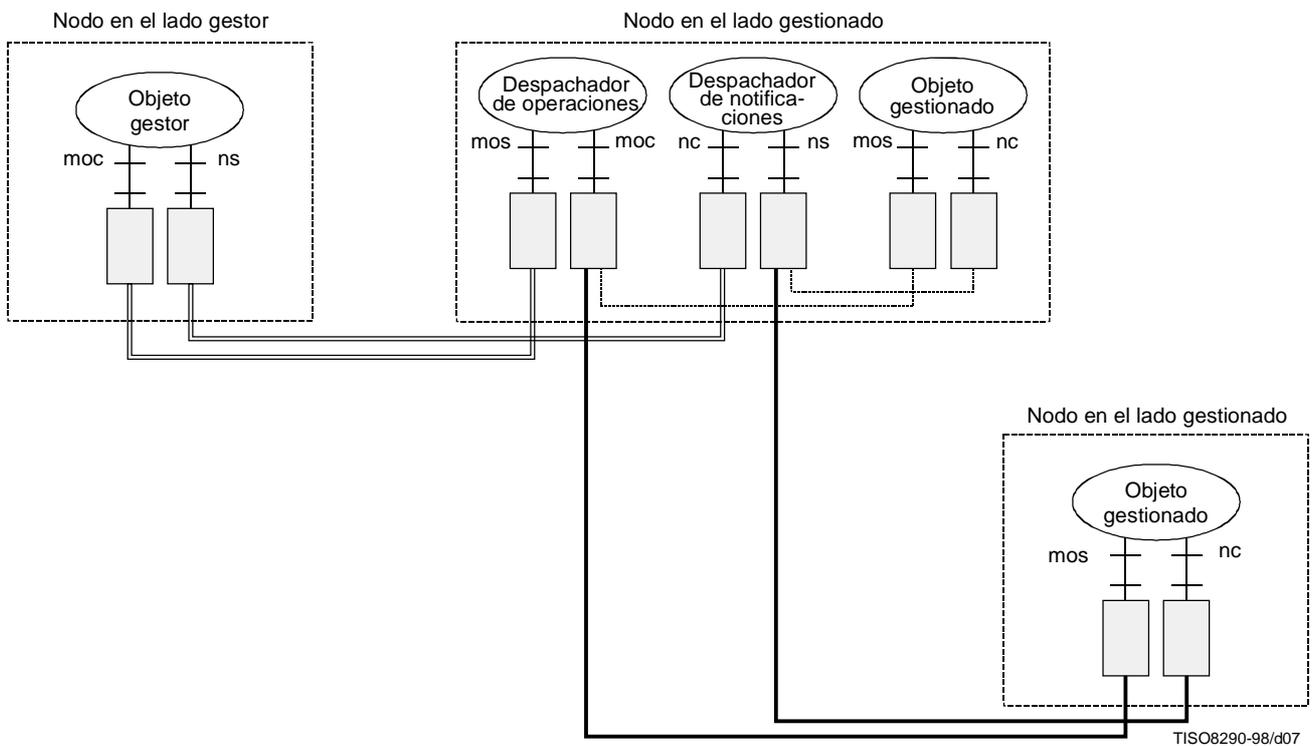


Figura 7 – Ejemplo de modelo de ingeniería más complejo para vinculaciones múltiples

6.2.4.1 Soporte de transparencias de distribución

Es posible que las transparencias de distribución que se indican a continuación tengan que ser soportadas, pero no son necesarias en todos los casos. De cualquier modo, las transparencias de ubicación y accesos sí que han de ser soportadas en todos los casos.

6.2.4.1.1 Transparencia de ubicación

La transparencia de ubicación enmascara la ubicación en el espacio de interfaces: la transparencia de ubicación de las interfaces exige que los identificadores de interfaces no revelen información alguna sobre la ubicación de las mismas. Esto permite también que los objetos gestionados tengan una ubicación transparente.

En algunos casos, quizás haga falta conocer la ubicación (por ejemplo, una dirección de presentación determinada para acceder a objetos gestionados). Para ello es necesario que la información sobre dicha ubicación se encuentre a disposición de otros objetos.

6.2.4.1.2 Transparencia de reubicación

La transparencia de reubicación enmascara la reubicación de una interfaz para que no sea percibida por otras interfaces vinculadas a la misma. Se aplica a objetos en conglomerados y se consigue mediante la cooperación entre gestores de conglomerados y reubicadores.

6.2.4.1.3 Transparencia de traslado

La transparencia de traslado enmascara, para que no sea percibida por un objeto, la aptitud de una función de traslado para cambiar la ubicación de ese objeto. El traslado de objetos se utiliza, por ejemplo, en:

- las redes móviles para optimizar la velocidad de acceso, y
- en el equilibrado de carga dinámica.

La resolución del traslado depende de la arquitectura subyacente.

6.2.4.1.4 Transparencia de acceso

La transparencia de acceso enmascara, para que no sean percibidas por un objeto, las diferencias en la representación de datos y los mecanismos de invocación. De esta manera es posible la integración de entornos heterogéneos y la utilización de tecnologías diferentes. En el ODP-RM, la transparencia de acceso se proporciona mediante stubs.

Lo anterior significa que la ODMA puede proporcionar mecanismos para el interfuncionamiento entre la gestión OSI y otros paradigmas, tales como IDL, SQL, etc. Sin embargo, no será posible una transparencia de acceso total. Por el contrario, se ha de proceder a la identificación de un pequeño conjunto de las transparencias de acceso que se pueden alcanzar en un momento dado, por ejemplo, el interfuncionamiento GDMO-IDL.

6.2.4.1.5 Transparencia de fallo

La transparencia de fallo enmascara, para que no sea percibida por un objeto, la previsión de la tolerancia a las faltas de ese objeto.

6.2.4.1.6 Transparencia de persistencia

La transparencia de persistencia enmascara, para que no sea percibida por un objeto, la utilización de la función de desactivación y reactivación para variar los recursos de procesamiento, como almacenamiento y comunicaciones proporcionados a un objeto.

6.2.4.1.7 Transparencia de replicación

La transparencia de replicación enmascara la utilización de un grupo de objetos de comportamiento compatibles para soportar una interfaz.

6.2.4.1.8 Transparencia de transacción

La transparencia de transacción enmascara la coordinación de actividades entre los objetos que forman una configuración, para conseguir la coherencia de los datos.

6.2.5 Punto de vista de la tecnología

El punto de vista de la tecnología expresa la manera según la cual se implementan las especificaciones de un sistema ODP. Se refiere a soportes físicos, soportes lógicos, instalaciones, etc. También es el punto de vista que se ocupa de verificar la conformidad de sistemas implementados con las especificaciones de normas.

Las opciones tecnológicas en materia de soporte físico, soporte lógico, etc., quedan fuera del ámbito de la ODMA.

La ODMA da directrices sobre declaraciones de conformidad para la especificación de normas dentro de la ODMA y la especificación de sistemas de acuerdo con esta arquitectura.

NOTA – La conformidad con la ODMA queda en estudio.

6.3 Reutilización de las especificaciones ODMA

Los puntos de vista del ODP, tal como se aplicaran para describir especificaciones y normas, están relacionados con un espacio específico de problema. Los espacios de problemas pueden superponerse, como se muestra en la figura 8. Esto puede llevar a una situación en la que los objetos en el punto de vista computacional de un espacio de problema hayan sido definidos antes como parte de otro espacio de problema (que se superpone). Según muestra la figura 8, puede haber varios puntos de vista de la información (por ejemplo, varias Normas | Recomendaciones | Especificaciones que se atengan a la ODMA), relacionados cada uno de ellos con un espacio específico de problema.

La figura muestra dos espacios de problema que podrían ser descritos mediante dos especificaciones ODMA. Supóngase que la especificación 1 se redactó antes de elaborar la especificación 2. En tal caso, la parte del punto de vista computacional 2 que se superpone al punto de vista computacional 1 ya ha sido definida en la especificación 1. La especificación 2 puede referirse por tanto a la especificación 1 sin necesidad de repetición. De manera indirecta, también se reutiliza una parte del punto de vista de la información 1.

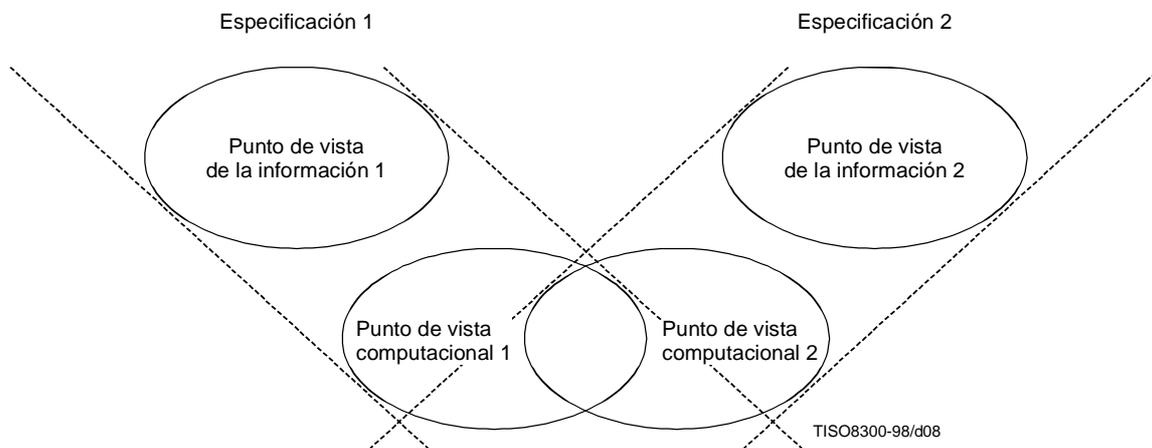


Figura 8 – Superposición de espacios de problemas

En cada punto de vista se pueden reutilizar partes de otros puntos de vista definidos en otras especificaciones. Además, un punto de vista se puede referir también a otros puntos de vista de otros documentos, por ejemplo, un punto de vista computacional de la especificación 1 puede referirse a un punto de vista de la información de la especificación 2.

7 Soporte de la gestión OSI para ODMA

Esta cláusula describe cómo pueden utilizarse los conceptos relativos a la gestión de sistemas OSI de que se dispone actualmente para soportar la ODMA, es decir, la distribución de aplicaciones de gestión y la distribución de recursos que han de ser gestionados.

El soporte de la gestión OSI para ODMA es complementario de la arquitectura de gestión de sistemas (SMA, *systems management architecture*) OSI. Describe cómo se puede reutilizar la SMA en un entorno distribuido. Utilizando el marco ODMA, se muestra cómo pueden incorporarse aspectos de la gestión de sistemas OSI. En el caso límite de interacción entre un sistema único que lleva a cabo una actividad gestora y otro sistema único en el que se sitúan los recursos que se gestionan, puede aplicarse la gestión OSI definida en la Rec. UIT-T X.701 | ISO/CEI 10040. Cuando las aplicaciones o los recursos que se han de gestionar o la actividad gestora estén distribuidos, deberá utilizarse la arquitectura ODMA.

Las descripciones de los puntos de vista de la empresa y la información para el soporte de la gestión OSI de ODMA son las mismas que las de los puntos de vista correspondientes de la empresa y la información de la cláusula 6, Marco general.

7.1 Punto de vista computacional

Esta subcláusula muestra cómo pueden soportar los conceptos de gestión OSI el punto de vista computacional descrito en la cláusula 6.

Las identificaciones explícitas del rol gestor y el rol gestionado en este punto de vista computacional son extensiones de la arquitectura de gestión de sistemas (SMA) OSI actual. Donde la SMA define un gestor y un agente como roles específicos de un usuario MIS, la ODMA define un rol gestor y un rol gestionado como roles específicos de un objeto de gestión computacional. Un objeto puede tener múltiples interfaces, algunas de las cuales son interfaces de gestión (OSI).

El concepto de usuario MIS sigue siendo un concepto válido dentro de la ODMA, si bien se trata de un concepto de ingeniería y no será visible en el punto de vista computacional. Por ejemplo, el agente (es decir, el usuario MIS en el rol gestionado) no será visible en el punto de vista computacional en forma alguna.

Otro elemento básico importante de la SMA es el objeto gestionado. Un objeto gestionado es visible en el punto de vista computacional. Dentro de la ODMA, un objeto gestionado describe una interfaz de servidor de gestión-operación y una interfaz de cliente de notificaciones (o sólo una de ellas). La interpretación sigue siendo que el objeto gestionado es la visión que tiene el gestor del recurso. No obstante, la representación del objeto gestionado es una interfaz gestionada con un objeto. La interfaz gestionada se describe utilizando la plantilla GDMO.

La interfaz de servidor de gestión-operación y la interfaz de cliente de notificaciones de un objeto gestionado pertenecen a la misma unidad de distribución.

Un objeto de gestión computacional puede poseer también una interfaz gestora. La SMA actual no proporciona instrumentos con los que describir la interfaz gestora. No obstante, la interfaz gestora será una especie de espejo de la interfaz gestionada, por lo que no son necesarios instrumentos adicionales. El GRM se puede utilizar para describir las relaciones entre interfaces de un servidor y un cliente asociado de un objeto de gestión computacional. El anexo D contiene un ejemplo al respecto.

La figura 9 muestra un ejemplo de cuatro objetos de gestión computacionales que participan en un sistema de gestión. El objeto circuito participa en ese momento en tres relaciones. En su relación con el objeto en el rol gestor, el objeto circuito desempeña el rol gestionado. En su relación con los dos objetos tramo, el objeto circuito tiene el rol gestor. El comportamiento computacional del objeto de gestión circuito determinará la forma en que las operaciones recibidas en su interfaz gestionada afectarán a las operaciones enviadas por sus interfaces gestoras.

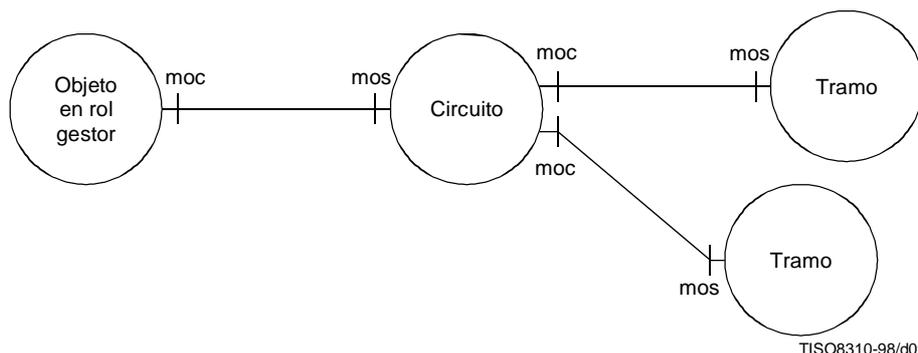


Figura 9 – Ejemplo de un punto de vista computacional para ODMA

Las definiciones de la clase de relación (RC, *relationship class*) del GRM se pueden utilizar aquí para describir las interfaces y el comportamiento de los objetos de gestión computacionales circuito y tramo. La interfaz de un objeto de gestión computacional corresponde a un rol de la clase de relación. Así pues, la clase de relación circuito puede tener dos roles, por ejemplo, el de servidor de operaciones de circuito y el de cliente de operaciones de tramos. Además, la clase de relación gestionada tramo tiene un rol, por ejemplo, el de servidor de operaciones de tramo. El comportamiento de la clase de relación describe las interacciones entre las interfaces (roles) del objeto de gestión computacional (clase de relación). Esto es lo que se muestra en la figura 10.

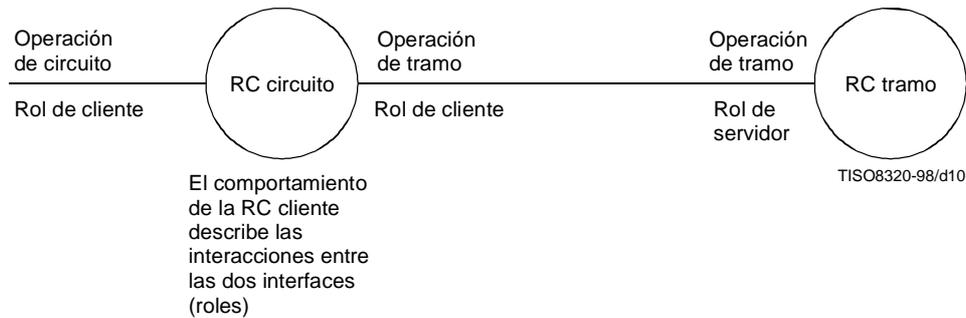


Figura 10 – Descripción de las clases de relación de objetos de gestión computacionales

Así pues, las interfaces de los objetos de gestión computacionales corresponden a los roles del GRM. Puesto que los roles se han de definir en términos de clases de objeto gestionado compatibles, las interfaces del objeto de gestión computacional se han de describir en términos de clases de objeto gestionado. Una definición de clase de objeto gestionado (MOC, *managed object class*) describe, por tanto, las características de una interfaz de servidor de gestión-operación y una interfaz de cliente notificación. Además, se puede utilizar la misma clase de objeto gestionado para describir una interfaz de cliente de gestión-operación y una interfaz de servidor de notificaciones en una instancia de otra clase de objeto. En este método se utilizan clases de objeto gestionado para describir el lado gestor de una interfaz reflejando de manera especular la interfaz de servidor de gestión-operación y la interfaz de cliente de notificaciones. El último principio es fundamental para el método de utilización del GRM en combinación con las GDMO.

El comportamiento de la clase de objeto gestionado seguirá describiendo solamente el comportamiento en el lado gestionado. Supóngase, por tanto, que se tiene una clase de objeto gestionado interfaz de tramo utilizada para caracterizar tanto al servidor de operaciones de tramo como a la interfaz de cliente de operaciones de tramo. El comportamiento de la interfaz de tramo sólo será aplicable entonces para el rol de servidor de operaciones de tramo. El comportamiento asociado del rol de cliente de operaciones de tramo se describirá en la clase de relación circuito. Esto es lo que se muestra en la figura 11.

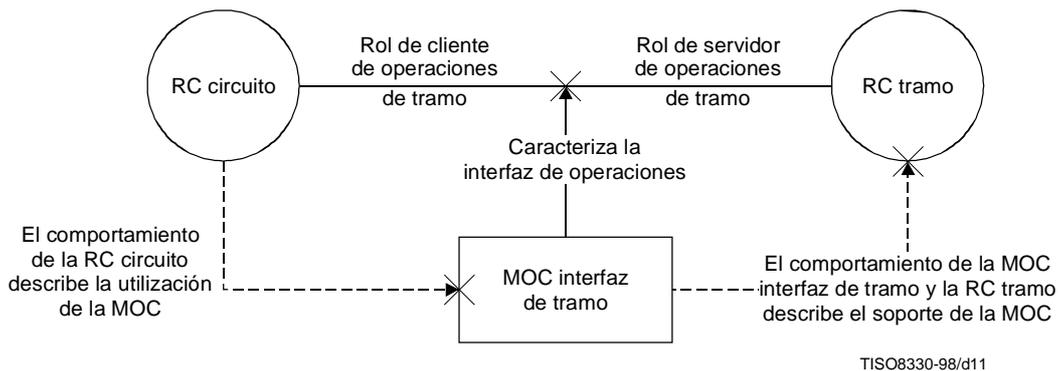


Figura 11 – Caracterización de las clases de objeto gestionado de interfaz de operaciones

Se señala que el comportamiento de la MOC interfaz de tramo, así como el comportamiento de la RC tramo, pueden describir la realización de operaciones obtención en los atributos del objeto gestionado interfaz de tramo. No obstante, el comportamiento de la RC circuito sólo puede especificar la invocación de una operación obtención en un atributo. El motivo es que desde el punto de vista del objeto de gestión computacional circuito, la operación se realiza de hecho en el lado distante de la interfaz con el objeto de gestión computacional tramo.

Las GDMO no constituyen por sí solas una especificación completa de las interfaces de gestión computacional de la gestión. Puesto que no existe una sola firma de interfaz de operaciones CMIS (normalizada), son posibles varios diseños computacionales de interfaces de operaciones.

Hay dos maneras de tratar este problema: ya sea ampliar las GDMO con parámetros CMIS (por ejemplo, para localización y filtrado) o bien completar la firma de interfaz de operaciones de una interfaz de gestión computacional, en base a una especificación GDMO, con (partes de) una firma de operación CMIS normalizada.

NOTA 1 – Ambas operaciones quedan para en estudio. Si se llegara a una solución, sería especialmente útil para el interfuncionamiento con los sistemas de gestión OSI existentes.

Las GDMO, el GRM y la CMISE juntos se pueden utilizar, por tanto, para constituir un diseño computacional completo. Ese diseño se optimizaría si se funcionara dentro de un dominio de comunicaciones basado en el CMIP.

NOTA 2 – A los efectos de elaboración de modelos computacionales normalizados basados en la CMISE, basta con utilizar las GDMO y el GRM para especificar interfaces computacionales. Lo cual no entraña la utilización del CMIP como protocolo del punto de vista de la ingeniería.

NOTA 3 – La especificación GDMO, GRM y CMISE se puede derivar de una notación computacional más abstracta, como se menciona en 6.2.3.

7.1.1 Respuestas enlazadas

En gestión OSI, las respuestas enlazadas utilizan CMIP.

7.1.2 Niveles de abstracción computacional

Hay diferentes tipos de posibles interfaces de operaciones, que dependen de los mecanismos subyacentes. Además de la firma de interfaz relacionada con el dominio de problemas (por ejemplo, una clase de objeto gestionado para la gestión OSI), se pueden proporcionar también parámetros CMIS. Ejemplos de estos parámetros son los siguientes:

- parámetros de localización y filtrado,
- parámetros de retransmisión de eventos.

Estos parámetros pueden hacerse visibles desde el punto de vista computacional si:

- es necesario soportar estos parámetros en una forma genérica. Por ejemplo, la figura 12 tiene un objeto específico, *Nw*, que distribuye la operación *tiempo de establecimiento* a múltiples destinos, los objetos gestionados E1, E2 y E3. Para que esto ocurra, no es necesario la visibilidad computacional de localización de filtrado;
- el sistema puede proporcionar los mecanismos necesarios para soportar estos parámetros, por ejemplo, soportar localización y filtrado genéricos. La figura 13 muestra la localización y el filtrado expuestos computacionalmente para soportar la navegación genérica.

En la parte superior de la figura 12 se muestra un diseño computacional con el que satisfacer un interés específico de la empresa respecto a la fijación del tiempo en la red. En este diseño computacional, el objeto gestor a la izquierda de la figura proporciona además una interfaz con otros objetos gestores (no mostrados). Por otra parte, los parámetros de localización y filtrado del diseño no han de estar expuestos en el punto de vista computacional, porque los objetos (E1, E2, E3) quedan ocultos por el objeto (NW).

El diagrama sobre el punto de vista computacional situado en la parte superior de la figura 12 muestra el objeto de red (*Nw*, *network object*) que distribuye la operación tiempo de establecimiento a múltiples objetos: E1, E2 y E3.

El objeto NW (red) es, en sí mismo, una noción derivada de los "parámetros de localización y filtrado". Cabe señalar que localización y filtrado son dos funciones diferentes modeladas utilizando dos objetos de ingeniería: un localizador (para objeto gestor) y un filtro (para objeto gestionado).

NOTA – Se puede hacer uso de la composición para combinar el filtrado y los objetos gestionados.

En la figura 13 se muestra un diseño computacional que satisface otro interés de la empresa por una capacidad de hojeador genérico. En este caso, los parámetros de localización y filtrado se exponen computacionalmente, y cada objeto de la figura es un candidato a la distribución.

El diagrama sobre el punto de vista computacional situado en la parte superior de la figura 13 muestra un objeto hojeador genérico que utiliza objetos de localización y filtrado.

Puesto que no hay CMIS-API normalizada, se pueden definir múltiples firmas para la localización y el filtrado.

El diseño computacional mostrado en la figura 12 es un ejemplo de lo que podría especificar una norma componente ODMA que atendiera a un interés empresarial, mientras que el mostrado en la figura 13 es un ejemplo de lo que otra norma componente ODMA podría especificar en respuesta a otro interés empresarial. Cada diseño computacional expresa candidatos diferentes a la distribución, por lo que no cabe esperar que interfueran.

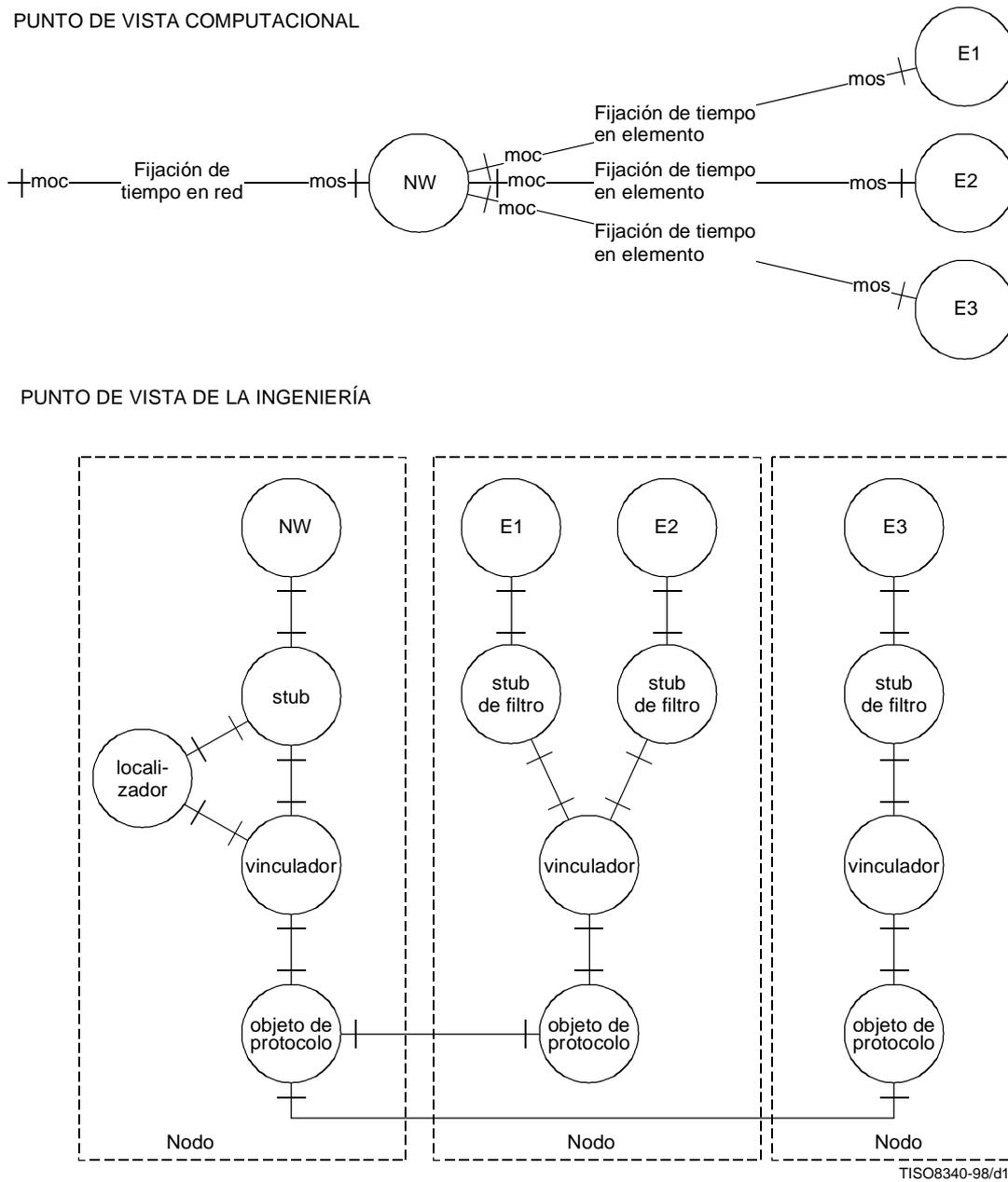
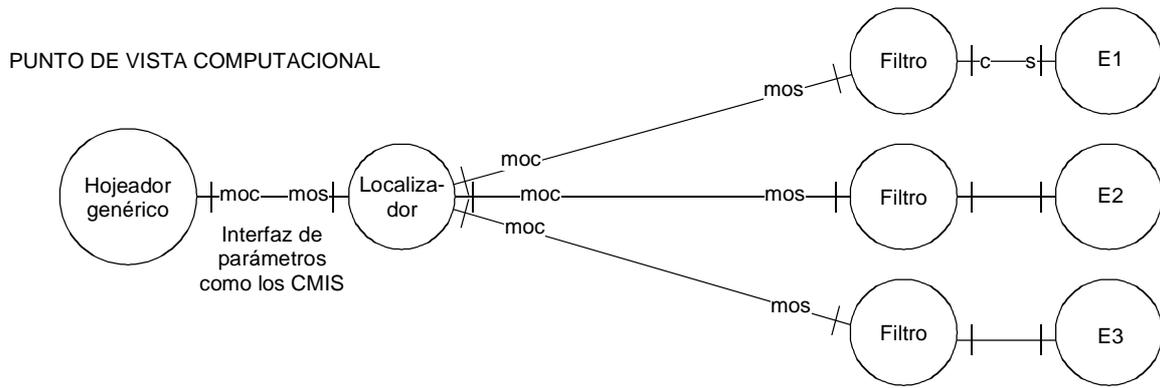
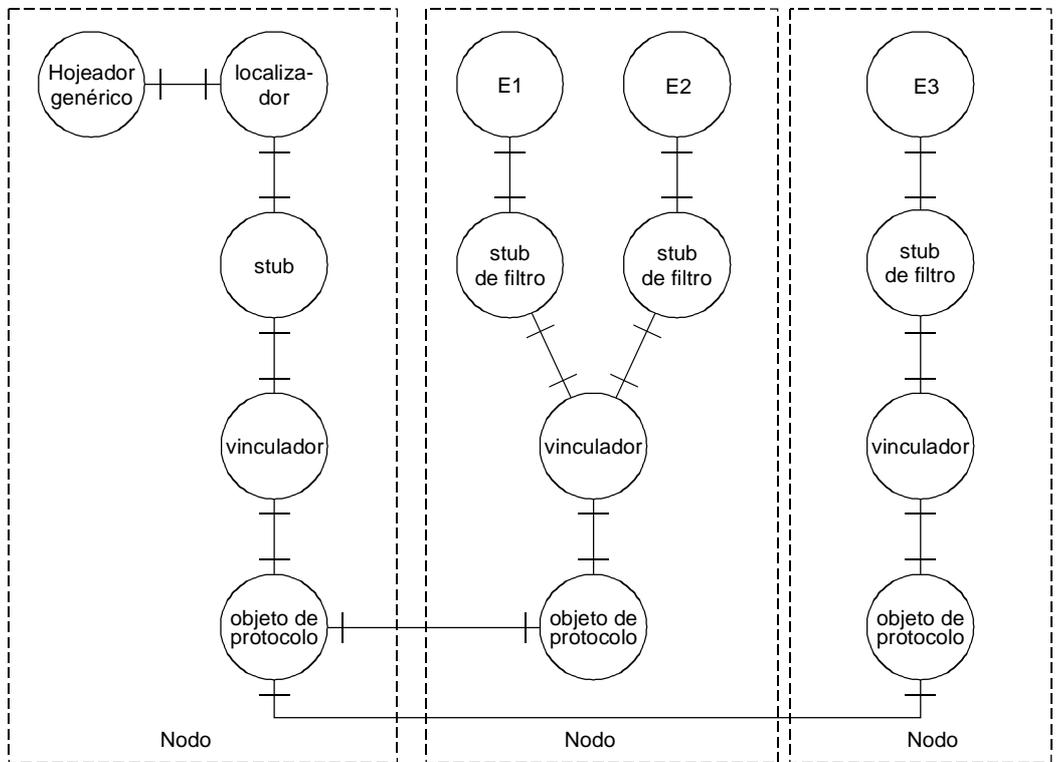


Figura 12 – Localización y filtrado como una optimización de la ingeniería (no expuestos computacionalmente)



PUNTO DE VISTA DE LA INGENIERÍA



TISO8350-98/d13

Figura 13 – Localización y filtrado expuestos computacionalmente

Además de la localización y el filtrado, se pueden exponer otros parámetros CMIS al punto de vista computacional, por ejemplo, los parámetros de retransmisión de eventos. Supóngase que se dispone de un objeto de gestión computacional que puede emitir notificaciones por una de sus interfaces (clientes). En este caso se puede utilizar un discriminador de retransmisión de eventos para describir una interfaz gestionada con ese objeto de gestión computacional a fin de controlar el flujo de informes de eventos, como se muestra en la figura 14:

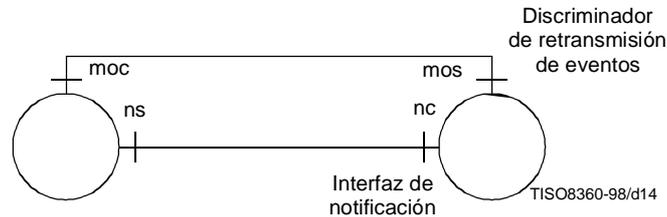


Figura 14 – Retransmisión de eventos expuesta computacionalmente

En este tipo de figuras se establecen hipótesis a propósito de las implementaciones subyacentes. En la presente Recomendación | Norma Internacional sobre ODMA sólo se utiliza la firma sencilla descrita por una clase de objeto gestionado. Además, ODMA hace la misma abstracción en el lado gestor. Se abstrae del diseño detallado de objetos de gestión computacionales relacionado con diversos mecanismos de soporte por medio de la composición.

Será preciso elaborar nuevas normas dentro del ámbito de la ODMA para normalizar firmas de interfaz. Por ejemplo, se pueden definir firmas de la función de retransmisión de eventos para la localización, para el filtrado, etc.

7.2 Punto de vista de la ingeniería

En esta subcláusula se analiza la manera de sustentar las diversas formas de transparencia de la distribución utilizando mecanismos de gestión OSI.

En primer lugar se muestra cómo atiende la arquitectura de gestión de sistemas actual los intereses de la ingeniería. La figura 15 da un ejemplo de cómo puede diseñarse un usuario MIS tanto en el rol gestor como en el rol agente. En ese procedimiento, las dos interfaces del objeto de ingeniería en el lado agente corresponden a una clase de objeto gestionado. Como se muestra en la figura 15, las interfaces de gestión del cliente y del servidor están vinculadas en una sola asociación de gestión al objeto de protocolo.

La parte de la gestión de sistemas OSI que es preciso considerar con respecto a la gestión distribuida abierta es el rol del usuario MIS. En un sistema abierto, el agente siempre está identificado. Se identifica mediante un título AE. La figura 15 ilustra el hecho de que ambas interfaces están vinculadas en una sola asociación de gestión. Cuando la gestión sea distribuida abierta, el agente se habrá de dividir en varias partes (gestionables). En tal caso no hay un objeto agente único. Los objetos stub, vinculador y de protocolo se pueden considerar como partes de la funcionalidad agente como se ve en la figura 15.

También se han de definir objetos de ingeniería para las siguientes funciones de agente:

- control de sesión (iniciación y terminación) de gestión;
- creación y supresión de objetos gestionados;
- tratamiento de peticiones de operaciones, incluido el control de acceso, la sincronización, la localización y el filtrado;
- coordinación entre objetos gestionados;
- difusión de notificaciones.

En el caso de gestión de sistemas OSI, el punto de vista de la ingeniería describe la funcionalidad necesaria para hacer posible la comunicación entre objetos en el rol gestor y en el rol gestionado utilizando la CMISE en combinación, posiblemente con otros protocolos, tales como el de procesamiento de transacciones. También describe las entidades de aplicación que existen dentro del sistema de gestión distribuida.

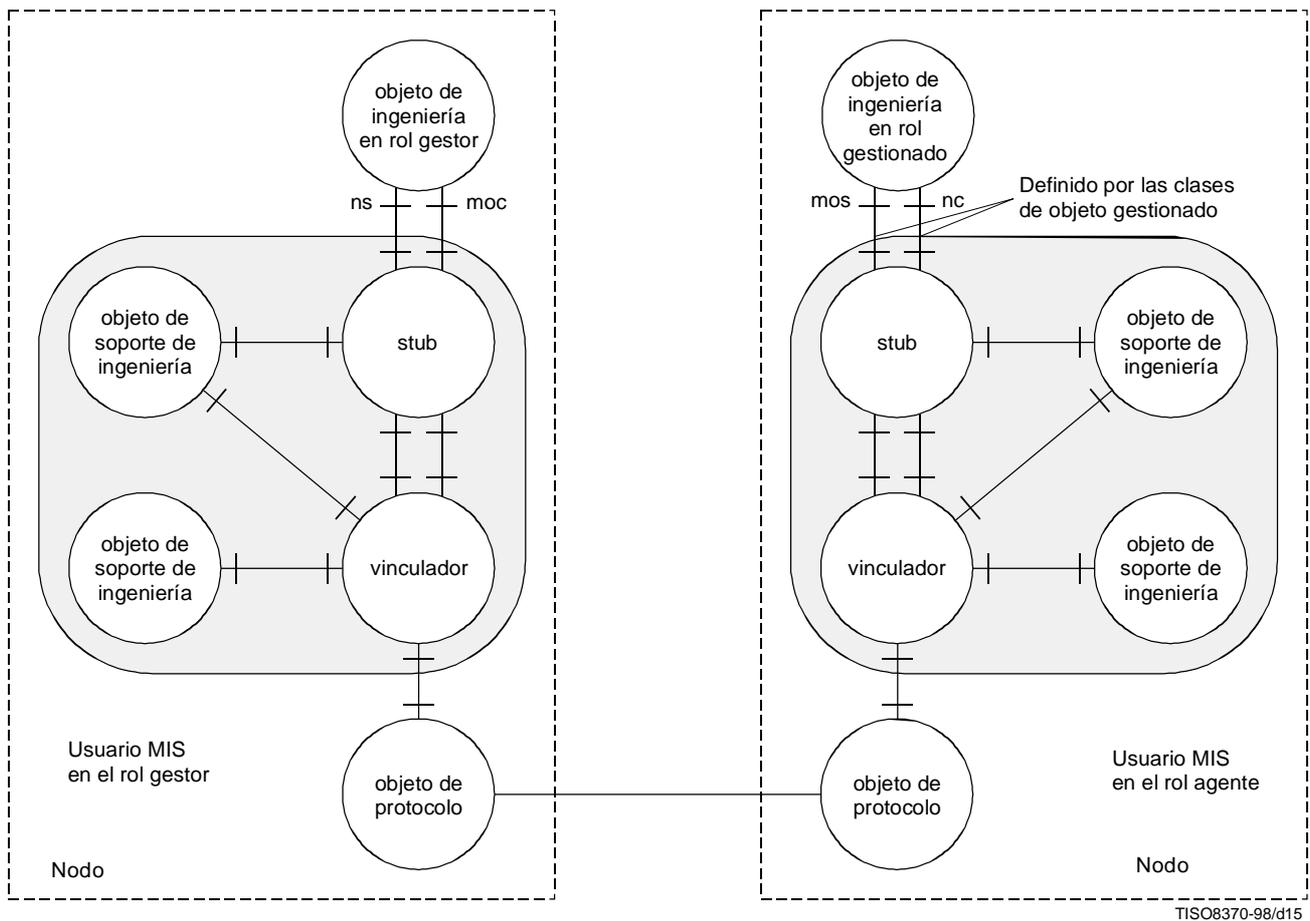


Figura 15 – Modelo de gestión de sistemas OSI (1991) para el punto de vista de la ingeniería

El objeto de protocolo representa una pila de protocolos, por ejemplo, una pila de protocolos OSI de 7 capas que proporciona un servicio de capa de aplicación.

Los vinculadores tratan muchos de los problemas asociados a la distribución. De ellos depende el mantenimiento de la integridad de extremo a extremo del canal, y se ocupan de los fallos de los objetos. Por ello, han de tratar los cambios de configuración y comunicación. Un vinculador ha de establecer la vinculación cuando se crea el canal y ha de proceder al seguimiento de los puntos extremos si los objetos se desplazan, son reemplazados o fallan. El objeto vinculador participa en el proceso de reubicación de objetos y en la provisión de muchas de las transparencias de distribución descritas anteriormente.

Un objeto gestionado que tenga una interfaz de notificaciones de cliente y una interfaz de gestión-operación de servidor ha de poder hacer, en algunos casos, que todas sus interacciones se correspondan con una sola asociación CMIP. Así pues, un vinculador debe poder establecer la correspondencia entre múltiples interfaces de ingeniería y una única asociación de objeto de protocolo.

El objeto stub proporciona funciones de adaptación con las que apoyar la interacción entre interfaces de diferentes nodos. La adaptación puede significar la traducción de una operación a una codificación comprensible para los objetos de ingeniería (es decir, la organización/desorganización).

Los ejemplos que siguen de objetos de ingeniería compuestos, mostrados en la figura 16, se presentan para utilizarlos en otras figuras de esta subcláusula. El objeto de gestión de ingeniería es una forma abreviada del objeto de ingeniería básico y el stub y puede ser un posible diseño para el caso en que no se requiera transparencia de acceso a la representación de ingeniería de un objeto gestión computacional. El objeto de asociación de gestión combina la funcionalidad del protocolo y el objeto vinculador en un solo objeto de ingeniería que corresponde a una asociación de gestión existente. Éste puede ser un posible diseño de ingeniería para el caso en que no se requiera la utilización de múltiples protocolos en la representación de ingeniería de un objeto de gestión computacional. Por último, los objetos de soporte de ingeniería representan funciones de gestión de sistemas adicionales tales como, por ejemplo, el servidor de notificaciones.

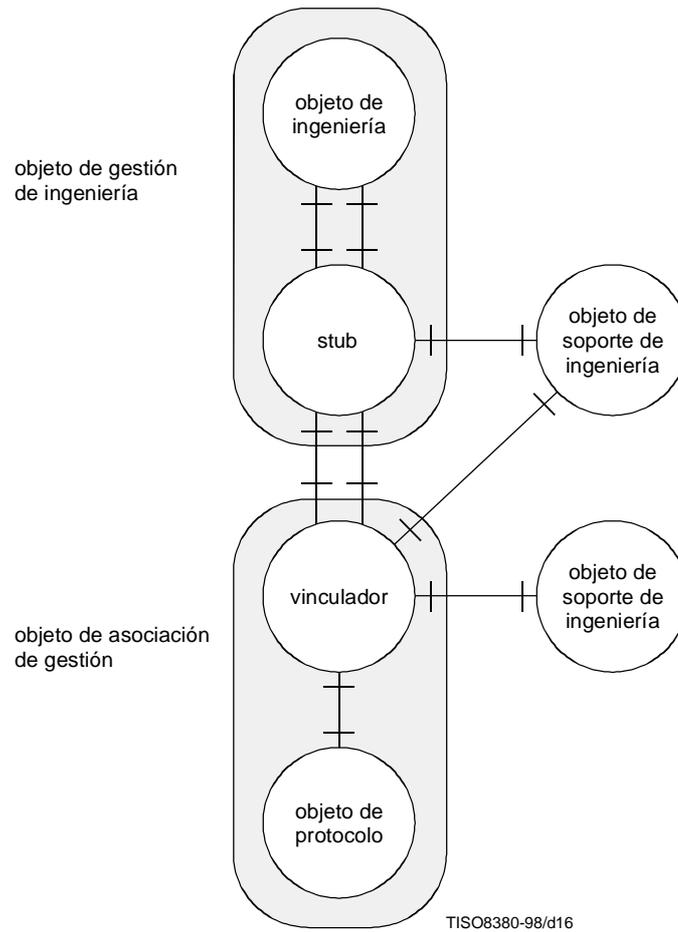


Figura 16 – Ejemplo de objetos de ingeniería básicos ODMA

Los servicios ofrecidos por los objetos de asociación de gestión (por su interfaz) corresponden a las primitivas CMIS. Lo mismo puede decirse de los objetos de soporte de ingeniería: utilizan primitivas CMIS del objeto de asociación de gestión y proporcionan (un subconjunto de) primitivas CMIS a otros objetos de ingeniería.

Las subcláusulas que siguen describen con más detalle cómo funciones de gestión y transparencias de distribución pueden ser sustentadas por objetos de soporte de ingeniería específicos.

7.2.1 Creación y supresión de objetos gestionados

Para la creación de un solo objeto gestionado se pueden dar los siguientes pasos (véase también la figura 16):

- 1) un objeto gestor obtiene información (por ejemplo, título AE, dirección de presentación) de la interfaz deseada (objeto gestionado), posiblemente recabando esta información del directorio,
- 2) el intermediador proporciona al objeto gestor la información solicitada (referencia de interfaz),
 NOTA – El intermediario se define en el ODP-RM.
- 3) el objeto gestor emite una petición de creación a la AE apropiada,
- 4) la gestión de nodos crea la interfaz (objeto gestionado).

El directorio puede residir en otro nodo. En ese caso, se necesita un canal de comunicación separado.

La gestión de nodos ODP se encarga de la creación y supresión de interfaces. Existe en todos los nodos. Véase para más detalles, la Rec. UIT-T X.903 | ISO/CEI 10746-3 (subcláusula 12.1).

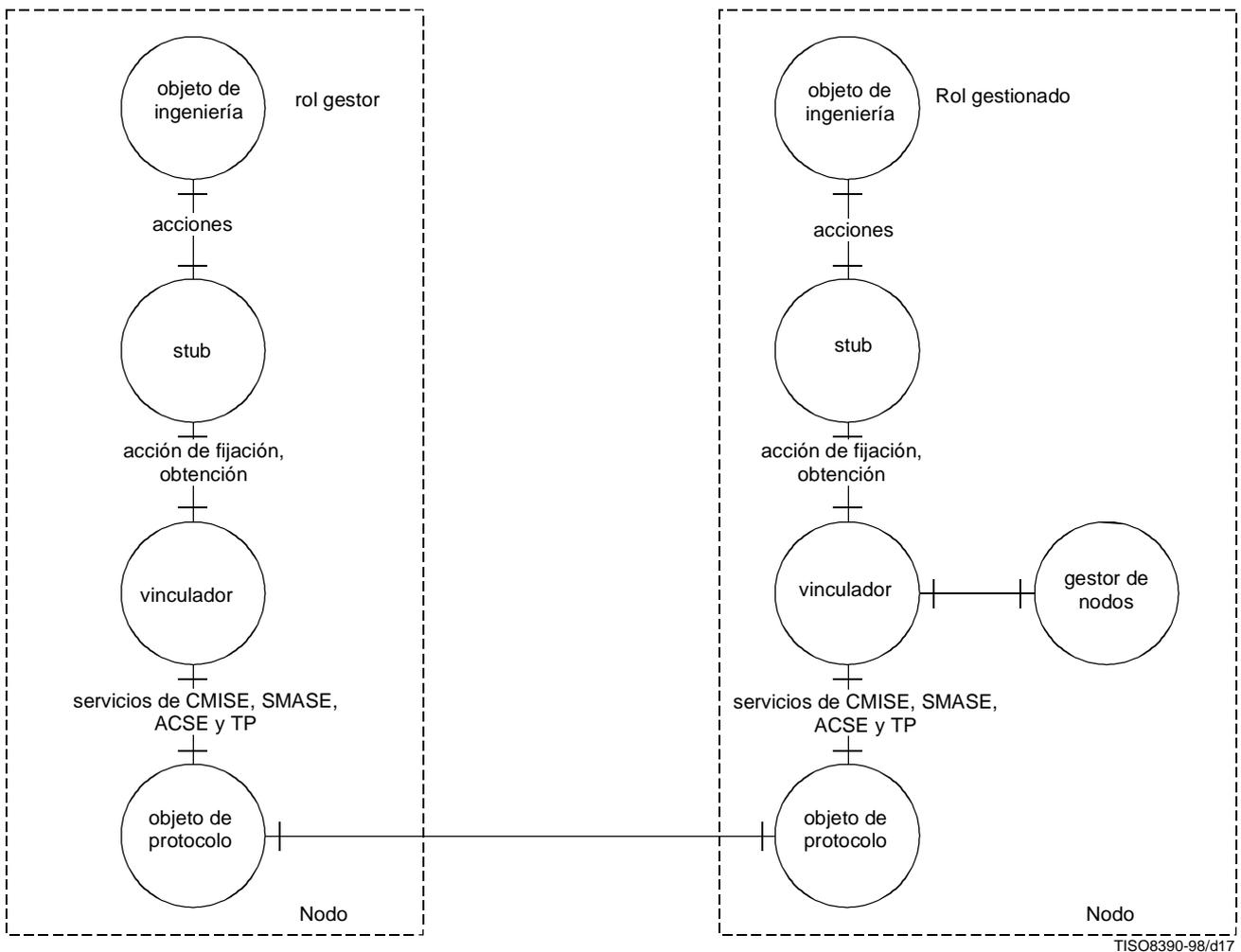


Figura 17 – Ejemplo de un punto de vista de la ingeniería para apoyar la creación y la supresión

7.2.2 Tratamiento de peticiones de operaciones

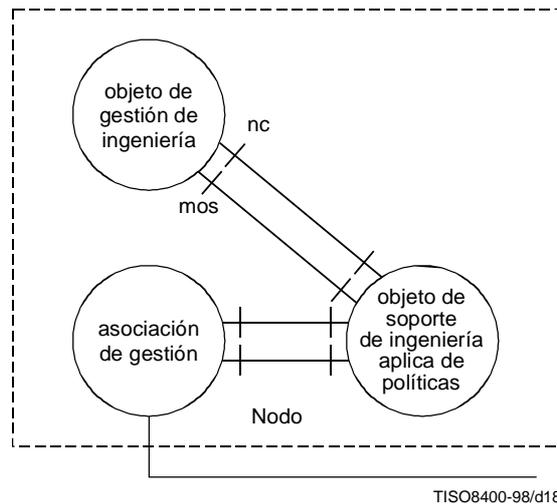
Un objeto gestionado ofrece operaciones en atributos (OBTENCIÓN, SUSTITUCIÓN), acciones y notificaciones. Parte de la funcionalidad del agente es la traducción de las primitivas del CMIS a la representación local de estas operaciones/notificaciones en objetos gestionados, por ejemplo, el establecimiento de la correspondencia entre M-OBTENCIÓN y una OBTENCIÓN y entre una notificación y una M-INFORME-EVENTO. La traducción deberá hacerse normalmente dentro del punto de vista de la ingeniería.

Los objetos que desempeñan los roles gestores y gestionados comunican mediante el objeto de protocolos. Sus interacciones no tienen lugar directamente con el objeto de protocolos, sino que son adaptadas por el objeto stub mediante la organización/desorganización de operaciones. El objeto stub puede traducir invocaciones de operaciones de su representación local a primitivas del CMIS.

El objeto gestor invoca operaciones de gestión computacionales. Estas invocaciones son traducidas por el stub de su representación local a primitivas CMIS y, en el otro extremo del canal, las primitivas del CMIS son traducidas a representaciones locales de operaciones. Por ejemplo, el objeto en el rol gestor invoca una operación OBTENCIÓN que es traducida por su stub de su representación local a una M-OBTENCIÓN de CMIS. El stub del otro extremo traduce la M-OBTENCIÓN a una OBTENCIÓN que da lugar a una OBTENCIÓN en el objeto que desempeña el rol gestionado.

7.2.3 Tratamiento de la aplicación de políticas

La aplicación de políticas puede resolverse mediante un objeto de ingeniería aplicador de políticas en el lado gestionado, interceptando todas las interacciones de gestión-operación y notificación entre cualquier objeto de gestión de ingeniería al que se le aplique la política y el entorno, como se ilustra en la figura 18.



TISO8400-98/d18

NOTA – El control de acceso es un caso especial de la aplicación de políticas.

Figura 18 – Objeto de soporte de ingeniería de aplicación de políticas en el lado gestionado

7.2.4 Tratamiento de la localización a través de múltiples sistemas

Lo que sigue es una posible solución para el tratamiento de la localización a través de múltiples sistemas.

Los objetos gestionados OSI se denominan según un esquema de denominación que utiliza plantillas de vinculación de nombres como se especifica en las GDMO. En el caso de la ODMA, la solución más práctica será un árbol de denominación global para los objetos gestionados. En dicho árbol, ha de ser aplicable la selección de objetos utilizando la localización. La localización identifica los objetos a los que se aplica el filtrado, por ejemplo, identificando una raíz de un subárbol. El filtrado se utiliza para seleccionar un subconjunto de los objetos, identificado mediante la localización.

En combinación con el directorio, la ODMA puede sustentar la localización. En este caso, el directorio deberá almacenar información sobre porciones del árbol de información de gestión que sean lo suficientemente estables como para almacenarlos en el directorio. La función de gestión del conocimiento de gestión proporciona objetos de directorio de repertorio para soportar ese almacenamiento. El depositario ha de ser capaz de efectuar la localización y de responder con la lista de todos los objetos gestionados seleccionados. En la lista de (referencias a) los objetos gestionados se envía al objeto de soporte de ingeniería despachador de operaciones (véase la figura 19). El objeto despachador de operaciones representa la funcionalidad de distribución de la operaciones (invocaciones y respuestas) a todos los títulos AE aplicables y a todos los objetos gestionados detrás de cada título AE.

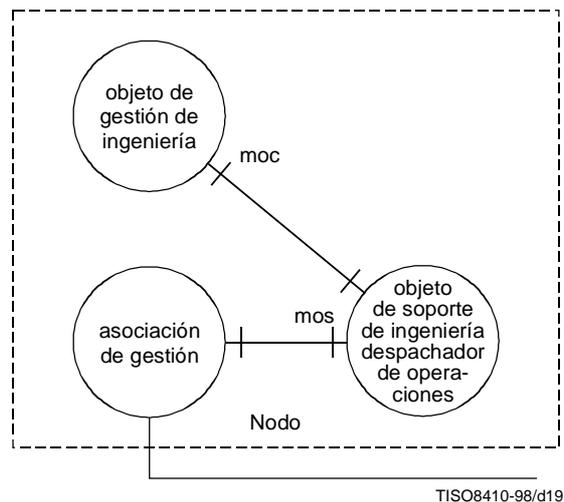


Figura 19 – Objeto de soporte de ingeniería 'despachador de operaciones' en el lado gestor

El esquema de denominación se compone de las relaciones entre clases de objeto de gestión. Estas relaciones, expresadas mediante las plantillas de denominación, son importantes desde el punto de vista de la información.

NOTA 1 – El directorio podría utilizarse como depositario del conocimiento de gestión. Por ejemplo, un objeto que hace visible el conocimiento de gestión mediante sus interfaces (objetos gestionados).

NOTA 2 – El objeto de soporte despachador de operaciones es una posible función ODMA. En el anexo B se describe un ejemplo de ese objeto.

7.2.5 Tratamiento del filtrado

NOTA – El filtrado queda en estudio.

En la interfaz gestionada habrá de soportarse el filtrado. En la figura 12 hay un ejemplo al respecto.

7.2.6 Tratamiento de la difusión de notificaciones

En la actualidad, hay dos procedimientos identificados para la difusión de notificaciones:

- como un servicio separado (función de notificación de eventos ODP) mediante el cual los objetos se pueden abonar al envío de notificaciones (en el rol recurso) o a la recepción de informes de eventos (en el rol gestor); o
- como parte de un objeto de ingeniería relacionado con un objeto de gestión computacional, es decir, que la función de retransmisión de eventos es parte del objeto computacional.

En el primer caso, hay un servicio que tiene una interfaz de gestión con objetos gestionados con la funcionalidad del discriminador de retransmisión de eventos.

Dicho servicio es prestado por un objeto de soporte despachador de notificaciones. Este objeto se utiliza para retransmitir y filtrar eventos generados por objetos que han sido registrados en el objeto de soporte despachador de notificaciones. Al objeto que genera eventos se le llama emisor y al objeto que recibe notificaciones de eventos se le llama recipiente. Cabe señalar que las notificaciones procedentes del emisor deberían considerarse como operaciones en el objeto de soporte despachador de notificaciones. Cuando un emisor es creado, puede informar al objeto de soporte despachador de notificaciones de que desea emitir eventos de un determinado tipo. El objeto de soporte despachador de notificaciones proporcionará entonces una interfaz capaz de recibir esos eventos.

Cuando un recipiente desea que se le notifiquen determinados eventos, puede indicar al objeto de soporte despachador de notificaciones que retransmita esos eventos. De esta manera, numerosos recipientes pueden recibir un evento de un emisor. Al objeto de soporte despachador de notificaciones se le puede indicar también que realice funciones de filtro, incluyendo verificaciones de seguridad de recipientes autorizados, en los eventos que recibe para determinar qué eventos son retransmitidos.

En la figura 20 se presenta una visión de ingeniería del objeto de soporte despachador de notificaciones en relación con objetos que desempeñan el rol gestionado.

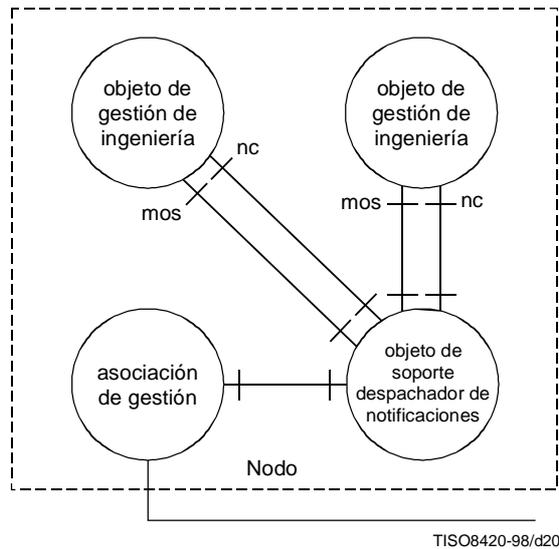


Figura 20 – Visión de ingeniería del objeto de soporte despachador de notificaciones en el lado gestionado

Los objetos que desempeñan el rol gestionado pueden emitir notificaciones que son enviadas al objeto de soporte despachador de notificaciones. Mediante su asociación de gestión, el objeto de soporte despachador de notificaciones retransmitirá las notificaciones a aquellos lugares en los que estén situados objetos en el rol gestor que se hayan abonado a esas notificaciones. Por consiguiente, el objeto de soporte despachador de notificaciones identifica cuáles son los objetos de asociación de gestión a los que ha de enviar determinadas notificaciones. Para más detalles sobre el objeto de soporte despachador de notificaciones en relación con el rol gestor véase 7.2.7.

NOTA – En entornos de protocolos diferentes (de transporte), esta funcionalidad puede no ser necesaria.

Las interfaces con el objeto de soporte despachador de notificaciones son descritas por la función de gestión de informe de evento OSI (véase la Rec. UIT-T X.734 | ISO/CEI 10164-5).

En el segundo caso, cada objeto tendrá su propio discriminador de retransmisión de eventos en forma de objeto gestionado. Cabe señalar que también es posible un procedimiento híbrido.

7.2.7 Rol gestor

La gestión OSI no establece muchas hipótesis respecto a las características del gestor. Por ello, en el contexto de gestión distribuida abierta, es fácil considerar al gestor también como un objeto. Un objeto que desempeña el rol gestor puede delegar responsabilidad en otro objeto en el rol gestor para emitir operaciones de gestión y/o tramitar las notificaciones recibidas.

El objeto en el rol gestor se identifica mediante un identificador local en el ámbito de su título AE. Los identificadores locales son administrados por el despachador y utilizados para el tratamiento de notificaciones y de respuestas de gestión-operación a la interfaz gestora adecuada. En la figura 21 se presenta la visión de la ingeniería.

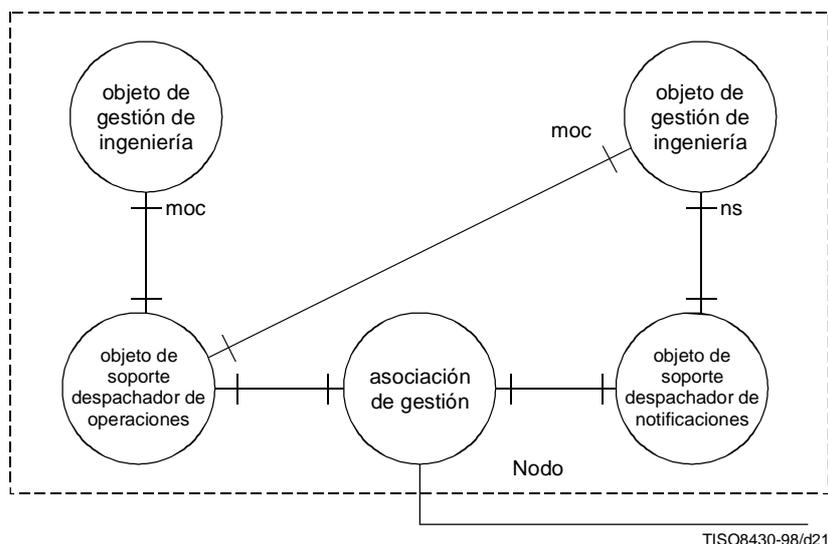


Figura 21 – Visión de ingeniería del despachador en el lado gestor

El objeto de soporte despachador de operaciones administra las operaciones emitidas desde una de las interfaces del cliente de gestión-operación dentro de su alcance. El objeto asociación de gestión es direccionado mediante la información de dirección usual (título AE, dirección de presentación). Cuando se recibe una respuesta a una gestión-operación, el despachador se ocupa de que la respuesta sea enviada a la interfaz del cliente de gestión-operación adecuada. Para identificar la interfaz de cliente de gestión-operación, el despachador de operaciones puede emplear un identificador local.

Se utiliza un despachador de notificaciones para enviar notificaciones a las interfaces de servidor de notificaciones con arreglo a un abono. A tal fin, se emplean también los identificadores locales de las interfaces de servidor de notificaciones. El objeto de soporte despachador de notificaciones identifica cuáles son las interfaces de servidor de notificaciones que están abonadas a determinadas notificaciones.

7.2.8 Soporte de la transparencia de ubicación

La transparencia de ubicación en la gestión OSI se puede conseguir mediante la denominación global, es decir, el objeto gestionado puede tener un nombre único global independiente de los sistemas que dan acceso a ese objeto (o sea, los agentes).

Para lograr la transparencia de ubicación han de cumplirse los dos requisitos siguientes:

- en el caso de que un gestor conozca el nombre de un objeto gestionado, ha de ser capaz de recuperar las direcciones de las entidades de aplicación que hacen visible ese objeto gestionado. Este requisito lo puede cumplir la función de gestión del conocimiento de gestión. El directorio puede ser el punto central de almacenamiento de la información que relaciona los objetos gestionados con sus direcciones; y
- un objeto gestionado debe tener un nombre global distinguido. El principio de denominación de objetos gestionados dentro del contexto de un sistema de gestión solamente en el que es visible resulta poco favorable a efectos de transparencia de ubicación. Cuando los objetos gestionados puedan ser ubicados de manera flexible en diferentes sistemas gestionados, se elegirá un nombre distinguido global independiente de la ubicación.

7.2.9 Soporte de la transparencia de transacción

La transparencia de transacción en la gestión OSI se puede conseguir utilizando el contexto de aplicación para gestión de sistemas con procesamiento de transacciones (Rec. UIT-T X.702 | ISO/CEI 11587).

NOTA 1 – Lo anterior se puede utilizar para el mantenimiento de relaciones entre objetos a través de múltiples sistemas. Las funciones ODMA para la gestión de relaciones quedan en estudio.

NOTA 2 – No todas las implementaciones de gestión OSI admiten el procesamiento de transacciones.

ISO/CEI 13244 : 1998 (S)

Un objeto en el rol gestor puede seleccionar múltiples interfaces gestionadas con un objeto en el rol gestionado. El objeto que desempeña el rol gestor puede emitir una operación en estas interfaces gestionadas de un objeto en rol gestionado que ha de ser sincronizada de acuerdo con las propiedades ACID.

La sincronización puede asegurarse mediante invocaciones de grupos. De esta manera, un solo gestor puede acceder atómicamente a múltiples interfaces.

7.2.10 Soporte de la transparencia de persistencia

Aunque en la gestión OSI interesan sobre todo las interfaces, la transparencia de persistencia la requieren y soportan la mayoría de las implementaciones de objetos gestionados existentes.

7.2.11 Soporte de la transparencia de replicación

Con esta transparencia, los objetos gestionados pueden ser visibles en uno o más agentes. En la gestión OSI interesan sobre todo las interfaces, pero en algunos casos se necesita la transparencia de replicación. Las funciones ODMA para el soporte de esta característica quedan en estudio.

Anexo A

Términos correspondientes de la gestión OSI

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

En el cuadro que sigue se utiliza la terminología ODMA para explicar conceptos existentes de la gestión OSI.

Término de gestión de sistemas OSI	Término ODMA correspondiente
Objeto gestionado	La combinación de una interfaz de servidor de operaciones y cliente de notificaciones con un objeto de gestión computacional
Clase de objeto gestionado	Descripción de servidor de gestión-operación e interfaz de cliente de notificaciones, incluyendo la firma y el comportamiento
Agente	Conjunto de objetos de soporte de ingeniería que apoya la comunicación con objetos en el rol gestionado
Gestor	Conjunto de objetos de soporte de ingeniería que apoya la comunicación con objetos en el rol gestor
Sistema gestionado	Un nodo que contiene objetos de ingeniería en el rol gestionado
Sistema gestor	Un nodo que contiene objetos de ingeniería en el rol gestor
Notificación	Una interacción para la que el contrato entre el objeto invocante (cliente) y el objeto receptor (servidor) se limita a la capacidad del servidor de recibir el contenido de la información enviada por el cliente
Operación de gestión de sistemas	Una operación realizada por un objeto en el rol gestor en objetos en el rol gestionado
Atributo	Parte de la firma de una interfaz de gestión-operación (notación abreviada para todas las operaciones de acceso en valores de atributo)
Función de gestión de sistemas	Uno o más objetos de soporte de ingeniería y un conjunto de tipos de interfaz de gestión computacional, que satisfacen un conjunto de requisitos de usuario relacionados lógicamente
Entidad de protocolo CMIP	Parte del objeto de protocolo de ingeniería
Árbol de denominación	Un árbol de identificadores de interfaces de operaciones, utilizado a efectos de focalización
Focalización	La focalización es una función de un objeto de ingeniería que permite identificar con una sola invocación del objeto focalizador, un conjunto de interfaces de servidor de gestión-operación para determinar si se propagará la invocación
Filtrado	El filtrado es una función de un objeto de ingeniería que aplica una prueba a una interfaz de servidor de gestión-operación para verificar si se ha de efectuar una invocación de operación en esa interfaz
NOTA 1 – En la columna de la derecha, el término "operación" se utiliza en el sentido ODP y no debe confundirse con la noción de operación de gestión de sistemas.	
NOTA 2 – Cuando el término objeto aparece sin calificativo, es aplicable tanto a objetos computacionales como a de ingeniería y se utiliza en el sentido ODP.	

Anexo B

Funciones ODMA

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

Estas funciones son funciones específicas para el soporte de la distribución de actividades de gestión o la distribución de recursos que han de ser gestionados. Funciones específicas, tales como la función despachadora de operaciones o la función despachadora de notificaciones proporcionan una vinculación entre múltiples interfaces de gestión computacionales. Su semántica se puede refinar todavía más en objetos de gestión computacionales que efectúan funciones de gestión genéricas. Las descripciones que siguen representan una manera de designar las funciones despachadora de operaciones y despachadora de notificaciones. Son descripciones abstractas que deberían perfeccionarse en paradigmas particulares (esto es lo que se ha hecho, por ejemplo, para el despachador de operaciones y el de notificaciones en la cláusula 7). Además, solo se indican descripciones de los puntos de vista de información y computacional.

NOTA – Se trata de resúmenes de ejemplos de funciones ODMA. Puede que no correspondan a las funciones ODMA reales.

B.1 Función despachadora de operaciones

La función despachadora de operaciones se utiliza para controlar la vinculación entre interfaces de servidor de gestión-operación y una interfaz de cliente de gestión-operación. Facilita los cambios dinámicos del grupo de interfaces de servidor de gestión-operación.

B.1.1 Punto de vista de la información

Es preciso describir los siguientes objetos de información:

- a) Petición de operación

Una petición de operación se compone de un nombre de operación, un conjunto de parámetros y un conjunto solicitado de interfaces de destinos.
- b) Nombre de operación

Nombre de la operación que es despachada.
- c) Conjunto solicitado de interfaces de destinos

Un conjunto solicitado de interfaces de destinos define los destinos que pueden recibir la información.
- d) Alcance generalizado

Un alcance generalizado define la lista de referencias de recursos gestionados. Se puede cambiar dinámicamente.
- e) Conjunto máximo de interfaces de destinos

Un conjunto máximo de interfaces de destinos es un subconjunto del alcance generalizado. Se puede cambiar dinámicamente.
- f) Referencia de recursos gestionados

Una referencia de recursos gestionados es un posible objetivo de la función despachadora. Se asocia a un conjunto denominado de nombres de operaciones.
- g) Conjunto efectivo de interfaces de destinos

Un conjunto efectivo de interfaces de destinos es el resultado del conjunto máximo de interfaces de destinos interceptado por el conjunto solicitado de interfaces de destinos. Se asocia con cada petición de operación.

Se pueden definir además esquemas estáticos y dinámicos para paradigmas específicos (por ejemplo, OSI-SM).

B.1.2 Punto de vista computacional

En el punto de vista computacional, la función despachadora de operaciones ODMA está incorporada en un objeto de vinculación computacional llamado despachador de operaciones. Este objeto mantiene una lista de las interfaces de servidor de gestión-operación a las que está vinculado.

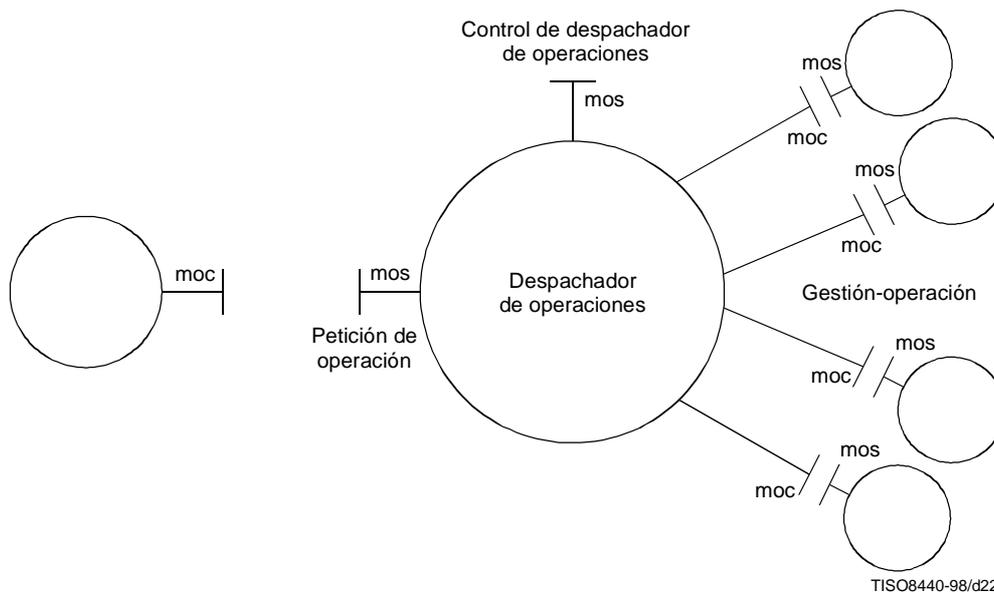


Figura B.1 – Despacho de operaciones en el punto de vista computacional

B.1.2.1 Interfaces computacionales

El objeto computacional despachador de operaciones debe admitir los siguientes tipos de interfaz como servidor:

- interfaz de petición de operación;
- interfaz de control de despachador de operaciones.

El objeto computacional despachador de operaciones debe admitir también, para cada objeto vinculado a él como cliente, el siguiente tipo de interfaz:

- interfaz de gestión-operación.

La interfaz de petición de operación permite a los objetos ODMA clientes "empujar" operaciones hacia un conjunto de otros objetos ODMA. Esta interfaz contiene una operación llamada petición de operación, que tiene por lo menos tres parámetros: los dos primeros incluidos respectivamente en el nombre de la operación y en la información que se va a enviar con la operación. El tercero es facultativo y puede comprender una lista específica de destinos de la operación.

La interfaz de control de despachador de operaciones permite a otros objetos ODMA manipular dinámicamente el conjunto de interfaces de gestión-operación vinculadas que pueden recibir las operaciones despachables. Esta interfaz debe facilitar además los criterios de selección de los nombres de las operaciones. Contiene al menos dos operaciones. La primera, modificación del conjunto de destinos, permite a un objeto ODMA modificar la lista de destinos con un parámetro que represente el conjunto de interfaces de gestión-operación ya sea explícitamente con una lista o implícitamente mediante un selector. La segunda, llamada modificación de información de operación permitida, se utiliza para modificar el criterio de selección de las operaciones; el nuevo criterio se pasa como un parámetro.

B.1.2.1.1 Especificación de comportamiento

La información contenida en la petición de un objeto ODMA a través de la interfaz de petición de operación ha de ser entregada al conjunto de destinos de las interfaces de gestión-operación vinculadas que satisfacen los criterios del despachador de operaciones relativos al nombre de operación proporcionado por el objeto ODMA que pidió el despacho.

La gestión-operación contiene la información de la petición de operación.

B.1.2.1.2 Contrato de entorno

El despachador de operaciones tiene por objeto ofrecer un acceso concurrente.

B.2 Función despachadora de notificaciones

La función despachadora de notificaciones se utiliza para controlar la vinculación entre interfaces de servidor de notificaciones y una interfaz de cliente de notificaciones. Facilita los cambios dinámicos del grupo de interfaces de servidor de notificaciones.

NOTA – Se trata de un ejemplo simplificado con el que no es posible determinar destinos basados en valores de los parámetros de la notificación. Para simplificar, los destinos se determinan en base al nombre de la notificación.

B.2.1 Punto de vista de la información

Es preciso describir los siguientes objetos de información:

a) Petición de notificación

Una petición de notificación se compone de un nombre de notificación y una lista de parámetros.

b) Nombre de notificación

Nombre de la notificación que es despachada.

c) Destino generalizado

Un destino generalizado define el conjunto de referencias de la interfaz de servidor de notificaciones. Se puede cambiar dinámicamente.

d) Conjunto máximo de interfaces de destinos

Un conjunto máximo de interfaces de destinos es un subconjunto del destino generalizado. Se puede cambiar dinámicamente. Cada miembro del subconjunto está asociado a un conjunto de nombres de notificación seleccionados.

e) Referencia de interfaz de servidor de notificaciones

Una referencia de interfaz de servidor de notificaciones es un objetivo potencial de la función despachadora. Está asociado a un nombre de notificación.

f) Conjunto efectivo de interfaces de destinos

Se asocia un conjunto efectivo de interfaces de destino a cada petición de notificación. Es el resultado del conjunto máximo de interfaces de destinos filtrado por los nombres de notificación.

Se pueden definir además esquemas estáticos y dinámicos para paradigmas específicos (por ejemplo, OSI-SM).

B.2.2 Punto de vista computacional

En el punto de vista computacional, la función despachadora de notificaciones ODMA está incorporada en un objeto de vinculación computacional llamado despachador de notificaciones. Este objeto mantiene una lista de las interfaces de servidor de notificaciones a las que está vinculado.

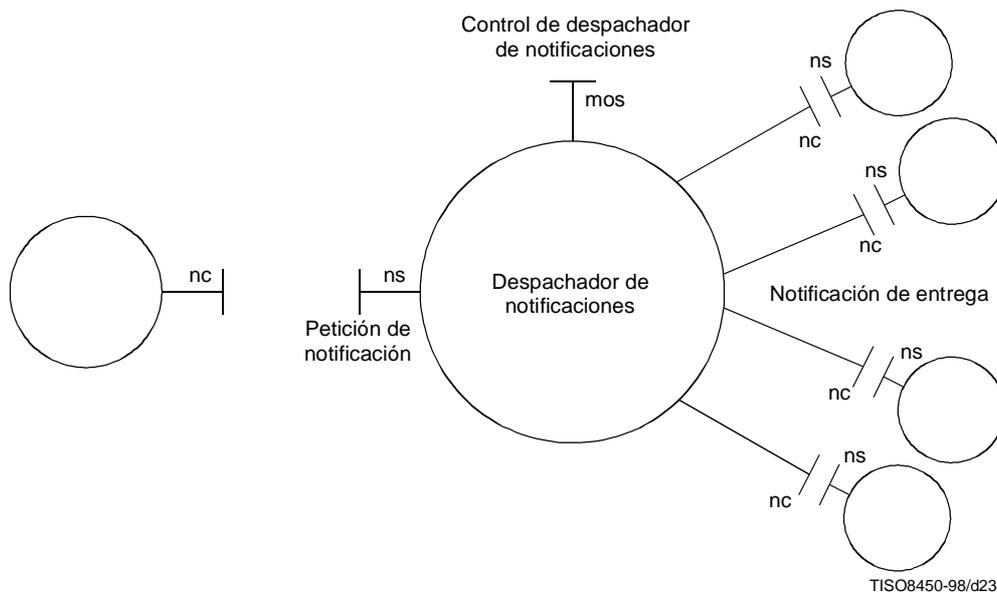


Figura B.2 – Despacho de notificaciones en el punto de vista computacional

B.2.2.1 Interfaces computacionales

El objeto computacional despachador de notificaciones debe admitir los siguientes tipos de interfaz como servidor:

- interfaz de control de despachador de notificaciones;
- interfaz de petición de notificación.

El objeto computacional despachador de notificaciones debe admitir también el siguiente tipo de interfaz como cliente:

- interfaz de notificación de entrega.

NOTA – Todos los objetos ODMA que sean receptores potenciales de esta notificación deben admitir la interfaz de notificación de entrega como servidor.

La interfaz de notificación de entrega (que comprende la notificación de entrega de una sola operación) es una interfaz de cliente de notificaciones que despacha notificaciones. Cada instancia de esta interfaz está vinculada a un objeto ODMA que admite esta interfaz como servidor.

La interfaz de petición de notificación permite a los objetos ODMA clientes "empujar" notificaciones hacia un conjunto de otros objetos ODMA. Esta interfaz contiene una operación llamada petición de notificación, que tiene por lo menos tres parámetros: los dos primeros incluyen respectivamente el nombre de la notificación y la información que se va a enviar con la notificación. El tercero es un parámetro facultativo y puede comprender una lista específica de destinos para la notificación.

La interfaz de control de despachador de notificaciones permite a otros objetos ODMA manipular dinámicamente el conjunto de interfaces de notificación de entrega vinculadas que deben recibir las notificaciones despachables. Esta interfaz debe facilitar además los criterios de selección de los nombres de las notificaciones. Contiene por lo menos dos operaciones. La primera, modificación del conjunto de destinos, permite a un objeto ODMA modificar la lista de destinos con un parámetro que representa el conjunto de interfaces de notificación de entrega ya sea explícitamente con una lista o implícitamente mediante un selector. La segunda, llamada modificación de información de notificación permitida, se utiliza para modificar el criterio de selección de las notificaciones; el nuevo criterio se pasa como un parámetro.

B.2.2.2 Especificación de comportamiento

La información contenida en la petición de un objeto ODMA a través de la interfaz de petición de notificación debe haber sido entregada al conjunto de destinos de las interfaces de notificación de entrega vinculadas que satisfacen los criterios del despachador de notificaciones relativos al nombre de notificación proporcionado por el objeto ODMA que pidió el despacho.

La operación notificación de entrega contiene la información de la petición de notificación.

B.2.2.3 Contrato de entorno

El despachador de notificaciones tiene por objeto ofrecer un acceso concurrente. En concurrencia, el despachador de notificaciones debe ofrecer operaciones atómicas para sus interfaces de servidor.

B.3 Función aplicación de políticas

La función aplicación de políticas es una función que se utiliza para asegurar que se aplican las políticas de gestión y que se informa de las tentativas de violación de políticas de gestión. Las políticas de gestión se describen en la Rec. UIT-T X.701 | ISO/CEI 10040 y en la Rec. UIT-T X.749 | ISO/CEI 10164-19.

B.3.1 Punto de vista de la información

Es preciso especificar los siguientes objetos de información:

- a) Especificaciones de políticas
 - Una especificación de política define la política aplicada.
- b) Informes de violaciones
 - Se emite un informe de violación cuando se intenta la violación de una política.

Además, se han de especificar las operaciones y notificaciones que conlleva la aplicación de la política.

B.3.2 Punto de vista computacional

Se ilustran dos posibles diseños computacionales:

- uno (figura B.3) en el que las interacciones entre objetos en el rol gestor y objetos en el rol gestionado son interceptadas por un solo objeto de vinculación computacional aplicador de políticas;
- otro (figura B.4) en el que cada objeto en el rol gestionado se vincula mediante diferentes objetos de vinculación computacionales aplicadores de políticas.

NOTA – Otra posible solución es una entidad que exista con independencia del objeto gestionado al que se aplica la política, que inspeccione todas las interacciones con todos los objetos gestionados sometidos a la política y que provoque las reacciones apropiadas en caso de violación de una política;

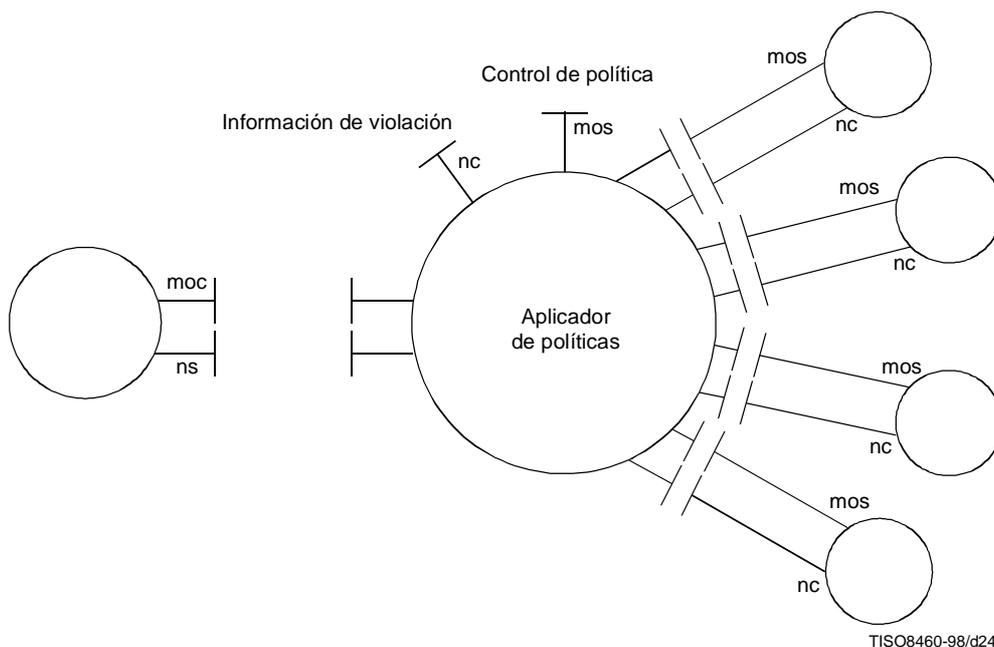


Figura B.3 – Diseño computacional de la aplicación de políticas con un solo objeto aplicador de políticas

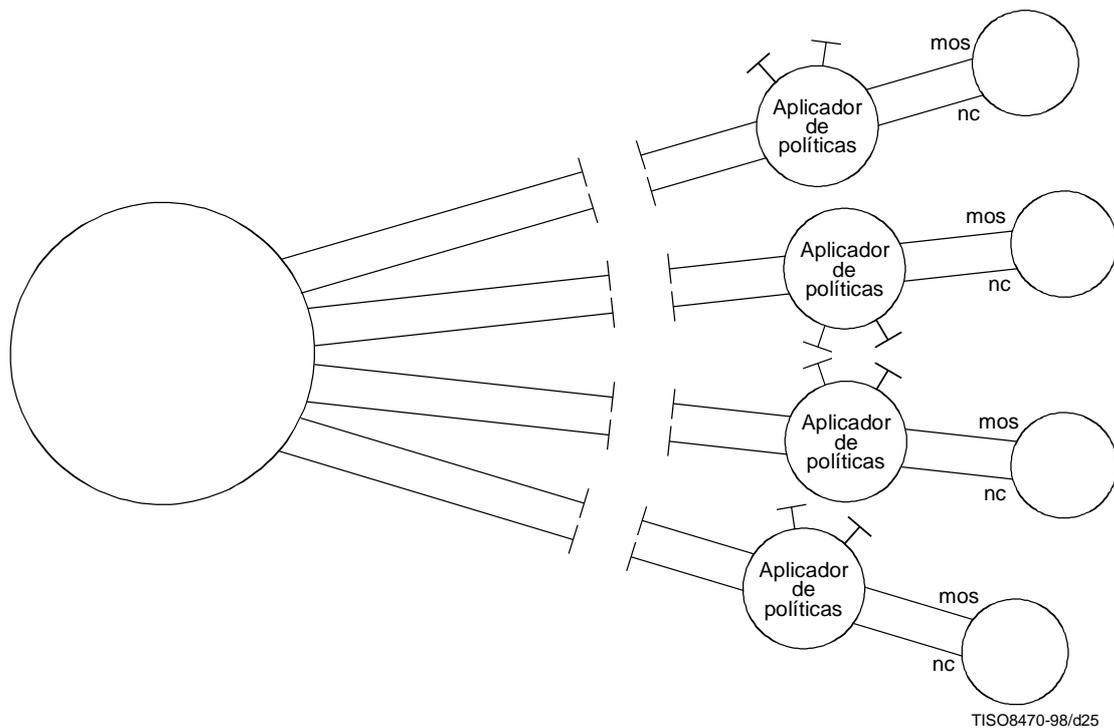


Figura B.4 – Diseño computacional de la aplicación de políticas con múltiples objetos aplicadores de políticas

B.3.2.1 Interfaz computacional

Además de las interfaces de vinculación obvias, el objeto aplicador de políticas debe admitir las siguientes interfaces especiales:

- la interfaz de control de políticas, que se utiliza para controlar las políticas aplicadas;
- la información de violaciones (interfaces de clientes de notificación) con la que se informa de violaciones de políticas.

La diferencia entre los dos diseños de objetos de gestión computacionales se expresa en términos de dos especificaciones de comportamiento y contratos de entorno diferentes.

B.3.2.2 Especificación de comportamiento

- Solución 1 (figura B.3):

El aplicador de políticas se utiliza para interceptar interacciones entre objetos en el rol gestor y objetos en el rol gestionado mediante un solo objeto de vinculación computacional. El objeto de vinculación debe facilitar a continuación la fijación de la política y asegurar la notificación de las violaciones de políticas intentadas. El aplicador de políticas ha de ser capaz de interceptar interacciones de gestión con todos los objetos sometidos a la política.

- Solución 2 (figura B.4):

El aplicador de políticas se utiliza para interceptar interacciones entre objetos en el rol gestor y objetos en el rol gestionado mediante un conjunto de objetos de vinculación computacionales, estando vinculado cada aplicador de políticas a un solo objeto en el rol gestionado y a un solo objeto en el rol gestor.

B.3.2.3 Contrato de entorno

- Solución 1 (figura B.3):

Es necesario asegurar el acceso al aplicador de políticas.

- Solución 2 (figura B.4):

Han de existir los medios con los que asegurar que las políticas se fijan de manera coherente en todos los objetos aplicadores de políticas que participan en la aplicación de una sola política. Es necesario asegurar el acceso al aplicador de políticas.

Anexo C

Ejemplo de especificación de gestión OSI utilizando ODP-RM

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

Este anexo presenta un ejemplo de utilización de los puntos de vista ODP para describir una aplicación de gestión distribuida abierta. En él se describe la función de gestión de sistemas control de fichero registro cronológico (véase la Rec. X.735 del CCITT | ISO/CEI 10164-6), Función control de ficheros registro cronológico.

NOTA – El método expuesto en este anexo no es el único método a utilizar en la ODMA.

C.1 Punto de vista de la empresa

El texto del punto de vista de la empresa es una copia del texto de la Rec. X.735 del CCITT | ISO/CEI 10164-6 relativa a la función control de ficheros registro cronológico.

Para los fines de muchas funciones de gestión es necesario poder preservar información sobre eventos que pudieran ocurrir u operaciones que pudieran ser realizadas por, o en, diferentes objetos. En un sistema abierto real se pueden adjudicar diversos recursos para almacenar esa información. En la gestión OSI, esos recursos son modelados por ficheros registro cronológico y los registros contenidos en los mismos.

Las necesidades de gestión para el tipo de información que se ha de registrar en ficheros registro cronológico puede cambiar de tiempo en tiempo. Además, cuando esa información se extraiga de un fichero registro cronológico, el gestor ha de poder determinar si se perdieron algunos registros o si las características de los registros almacenados en los ficheros registro cronológico se modificaron en algún momento.

Las necesidades anteriores plantean los siguientes requisitos a los que hay que dar satisfacción:

- a) la definición de un servicio flexible de control de ficheros registro cronológico que permita la selección de los registros que han de ser registrados en fichero cronológicamente por un sistema de gestión en un determinado fichero registro cronológico;
- b) la posibilidad de que un sistema externo modifique los criterios utilizados en los registros del fichero registro cronológico;
- c) la posibilidad de que un sistema externo determine si se modificaron las características de la inscripción en fichero registro cronológico o si se han perdido registros del fichero registro cronológico;
- d) la especificación de un mecanismo de controlar el tiempo durante el cual se produce el registro en fichero registro cronológico, por ejemplo, suspendiendo o reanudando esa actividad;
- e) la posibilidad de que un sistema externo recupere y suprima registros de fichero registro cronológico;
- f) la posibilidad de que un sistema externo cree y suprima ficheros registro cronológico.

C.2 Punto de vista de la información

Se necesita información sobre:

- la información registrada cronológicamente (fichero registro cronológico y los registros del mismo);
- los objetos gestionados que modelan el origen de los eventos registrados cronológicamente.

En la figura C.1 que sigue se especifica en parte el punto de vista de la información para el control de ficheros registro cronológico:

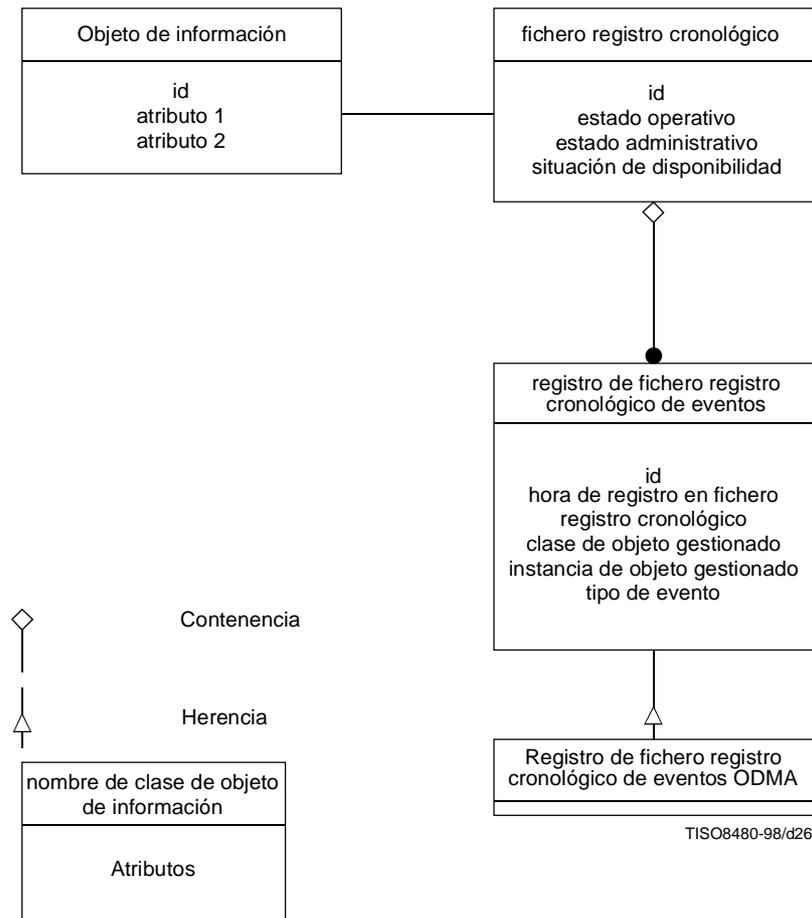


Figura C.1 – Ejemplo de punto de vista de la información del control de ficheros registro cronológico utilizando la notación OMT²⁾

La especificación mediante notaciones formales forma parte también del punto de vista de la información, pero no se expone en este ejemplo.

C.3 Punto de vista computacional

En el punto de vista computacional, son visibles las interfaces de operaciones entre objetos de gestión computacionales. Para el ejemplo de control de ficheros registro cronológico se identifican los siguientes objetos de gestión computacionales: fichero registro cronológico, registro de fichero registro cronológico, objeto que emite la notificación y dos objetos gestores.

Las especificaciones GDMO disponibles (sin tener en cuenta los lotes condicionales) están relacionadas con las interfaces identificadas en el punto de vista computacional.

²⁾ La técnica de modelado de objetos (OMT) es un método elaborado por J. Rumbaugh.

En el recuadro que sigue se indica la plantilla GDMO original para la clase de objeto gestionado fichero registro cronológico, tomada de la Rec. X.721 del CCITT:

```

log    MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM    top;
CHARACTERIZED BY
-- see CCITT Rec. X.735 | ISO/IEC 10164-6 for the description of this managed object class.
logPackage    PACKAGE
    BEHAVIOUR
    logBehaviour    BEHAVIOUR
    DEFINED AS "This managed object is used to store incoming event reports and local system notifications. Additional
details are defined in CCITT Rec. X. 735 | ISO/IEC 10164-6.";;
    ATTRIBUTES
    logId    GET,
    discriminatorConstruct    GET-REPLACE ,
    administrativeState    GET-REPLACE,
    operationalState    GET,
    availabilityStatus    PERMITTED VALUES Attribute-ASN1Module.LogAvailability
    REQUIRED VALUES Attribute-ASN1Module.UnscheduledLogAvailability GET,
    logFullAction    GET-REPLACE;
    NOTIFICATIONS
    objectCreation,
    objectDeletion,
    attributeValueChange,
    stateChange,
    processingErrorAlarm;;;
REGISTERED AS    {smi2MObjectClass 6};
    
```

En la figura C.2, el objeto gestor 1 recibe una notificación por la interfaz de servidor de notificaciones ns1. Además, se crea un objeto registro de fichero registro cronológico que puede ser leído por el objeto gestor 1 por la interfaz de cliente de operaciones de gestión oc1.

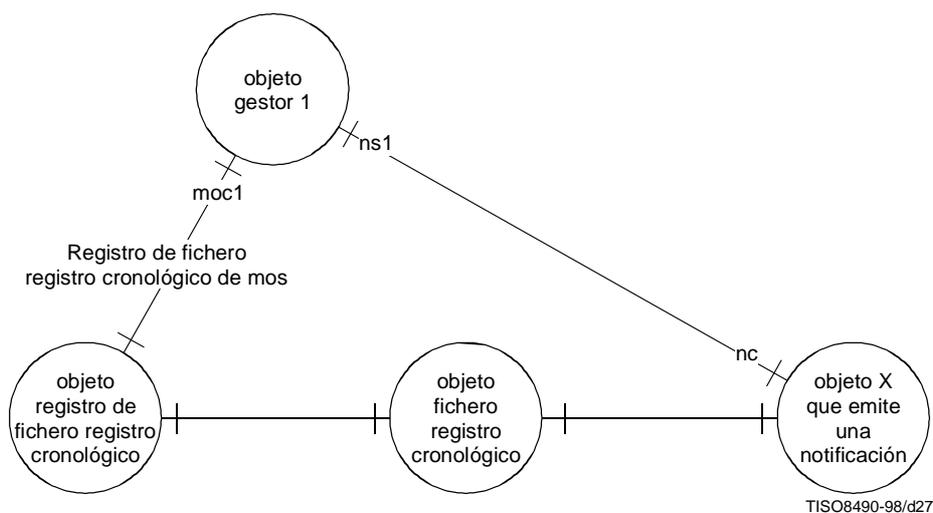


Figura C.2 – Ejemplo de punto de vista computacional sobre el control de ficheros registro cronológico (operación normal)

En la figura C.3, otro objeto gestor (2) puede leer el objeto fichero registro cronológico a través de la interfaz oc2 y el objeto registro de fichero registro cronológico a través de la interfaz oc3.

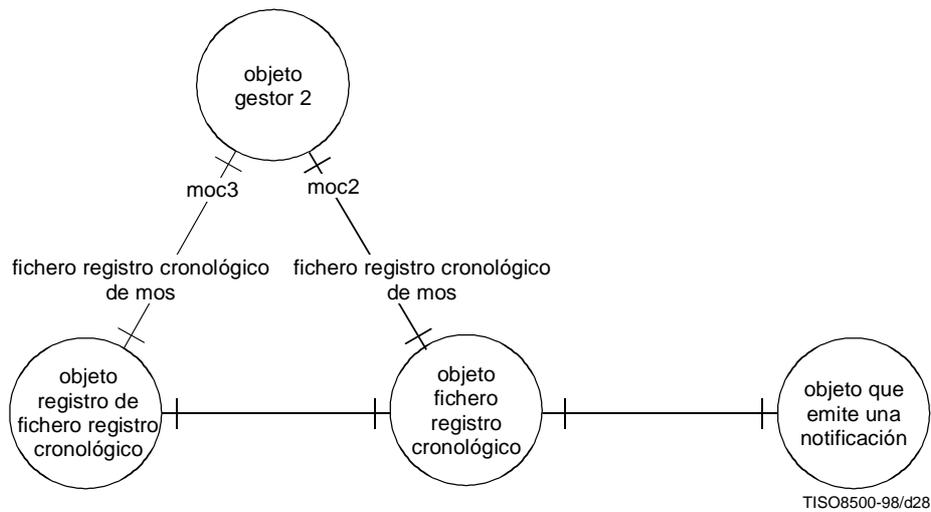


Figura C.3 – Ejemplo de punto de vista computacional sobre el control de ficheros registro cronológico

C.4 Punto de vista de la ingeniería

El punto de vista de la ingeniería describe, para la gestión de sistemas OSI, la funcionalidad necesaria con la que proporcionar comunicación entre objetos en el rol gestor y objetos en el rol recurso utilizando el CMISE, por ejemplo, el procesamiento de transacciones.

En la figura C.4 que sigue se presenta el punto de vista de la ingeniería para el ejemplo de control de ficheros registro cronológico:

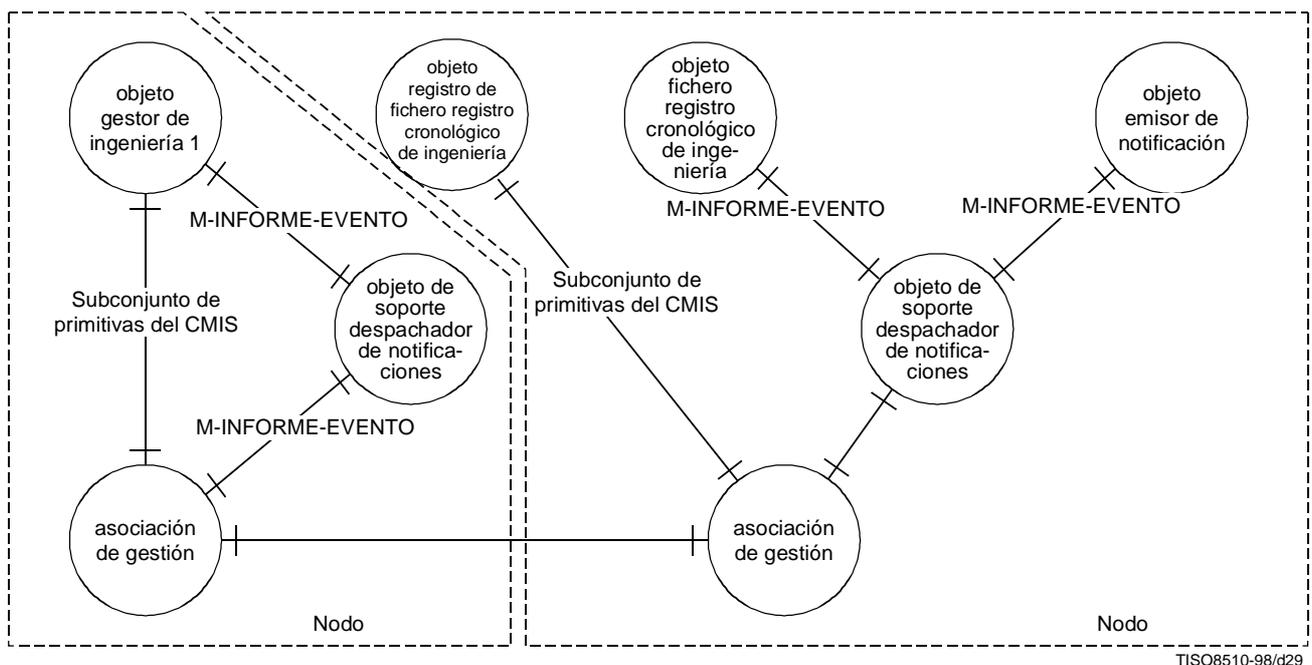
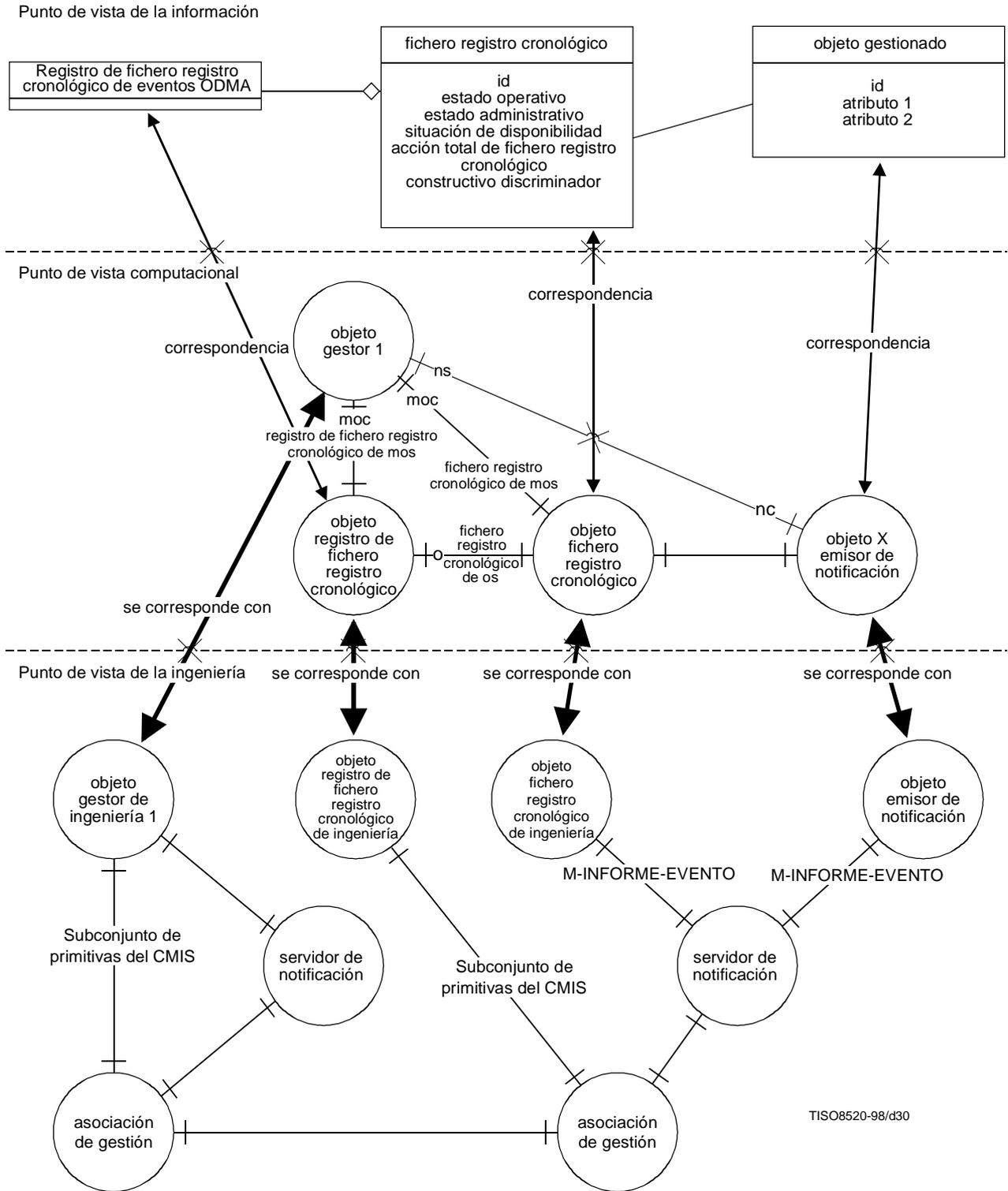


Figura C.4 – Ejemplo de punto de vista de la ingeniería sobre la gestión de ficheros registro cronológico

En este ejemplo particular, el fichero registro cronológico y el objeto emisor de evento existen dentro del mismo nodo de comunicación. La ubicación del servidor de notificación no se ha hecho explícita en la figura; puede existir en el mismo nodo pero también en un nodo diferente. En este último caso, necesita sus propios canales de comunicación.

C.5 Relaciones entre puntos de vista



TISO8520-98/d30

NOTA – Por lo general no es necesario que exista una correspondencia biunívoca entre objetos de los diversos puntos de vista.

Figura C.5 – Relaciones entre puntos de vista

Anexo D

Ejemplo de métrico superior

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

La finalidad de este ejemplo es ilustrar cómo se puede exponer una interfaz de "cliente de gestión-operación", y cómo de hecho se puede especificar totalmente, utilizando las GDMO y el GRM.

NOTA 1 – El método expuesto en este anexo no es el único método a utilizar en la ODMA.

NOTA 2 – Una interfaz de "servidor de notificaciones" se puede tratar de manera similar, pero el presente ejemplo no se refiere a ella.

El ejemplo se basa en una estructura de distribución más bien sencilla de la clase de objeto gestionado métrico supervisor definido en la Rec. UIT-T X.739 (1993) | ISO/CEI 10164-11. La notación GRM (Rec. UIT-T X.725 | ISO/CEI 10165-7) sólo se utiliza, formalmente, para especificar relaciones entre el "servidor de gestión-operación" de un objeto de gestión computacional y la interfaz de "servidor de gestión-operación" de otro objeto de gestión computacional (véase la figura D.1).

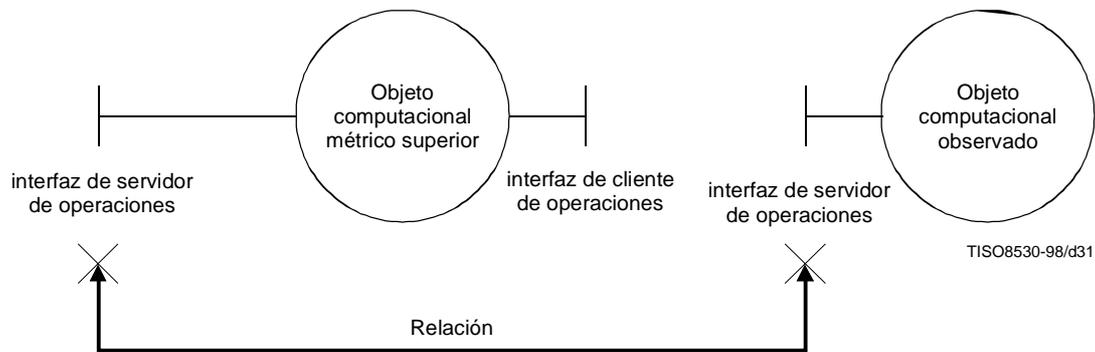


Figura D.1 – Especificación de relación

Sin embargo, es relativamente directo exponer interfaz de "cliente de gestión-operación" reclamando la interfaz de "cliente de gestión-operación" a la imagen reflejada especularmente de la interfaz de "servidor de gestión-operación" definida utilizando las GDMO y sujeta a las constricciones impuestas por la relación específica (véase la figura D.2).

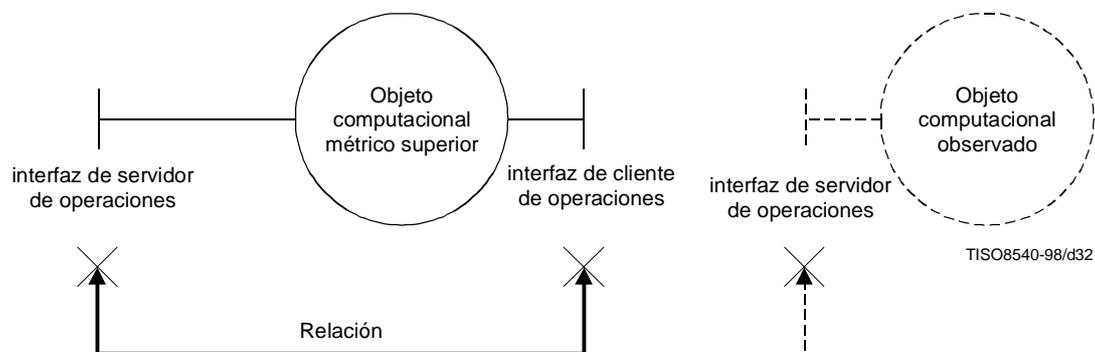


Figura D.2 – Especificación de la interfaz gestora

La finalidad del objeto observado es únicamente la identificación de la interfaz de cliente de gestión-operación del objeto métrico supervisor.

D.1 Definiciones para objetos métricos

Se formulan las siguientes definiciones:

- clase de relación métrico supervisor medio (meanMonitorMetric) que representa el objeto computacional meanMonitorMetric cuyas interfaces computacionales se interpretan como rol específico descrito por una clase de objeto gestionado;
- clase de objeto gestionado control supervisor medio (meanMonitorControl) que describe las características de instancias de objetos gestionados que pueden ser utilizadas para controlar el meanMonitorMetric;
- clase de objeto gestionado valor de objeto observado de exploración (scanObservedObjectValue) que describe las características de instancias de objetos gestionados que pueden ser observadas por el meanMonitorMetric;
- clase de objeto gestionado alarma de calidad de servicio (qualityOfServiceAlarm) que describe las características de instancias de objetos gestionados que pueden ser utilizadas para emitir notificaciones del meanMonitorMetric.

La figura D.3 da una representación gráfica:

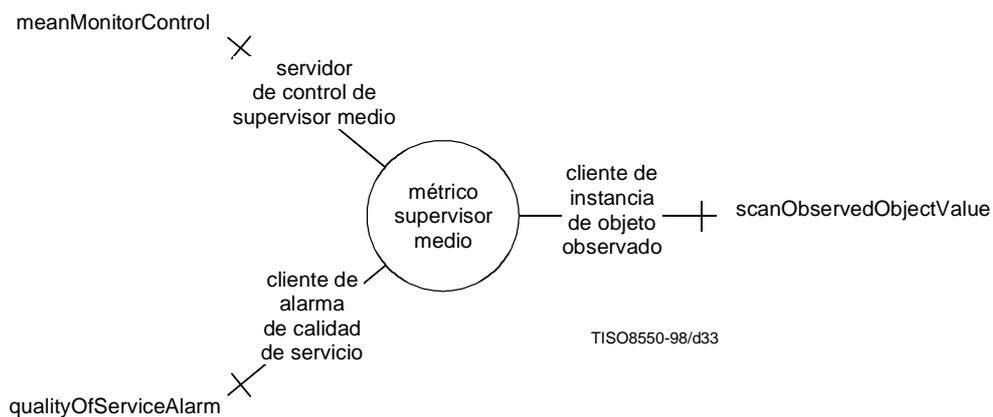


Figura D.3 – Objeto computacional métrico supervisor medio

D.2 Definición de clase de relación

meanMonitorMetric RELATIONSHIP CLASS

BEHAVIOUR meanMonitorMetricBhv BEHAVIOUR DEFINED AS

"The meanMonitorMetric computational object invokes a get operation on the observed object instance in the observedObjectInstanceClient role to obtain the current observed attribute value. if the scan operation has not resulted in the return of the observed object value before the start of the next granularity period, then that scan is invalidated, and is not usable for the metric algorithm update process.";;

ROLE meanMonitorControlServer COMPATIBLE WITH meanMonitorControl;

ROLE observedObjectInstanceClient COMPATIBLE WITH scanObservedObjectValue;

ROLE qualityOfServiceAlarmClient COMPATIBLE WITH qualityOfServiceAlarm;

REGISTERED AS { };

D.3 Definiciones de clases de objeto gestionado

```

meanMonitorControl MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2":top;
CHARACTERIZED BY meanMonitorControlPkg PACKAGE
BEHAVIOUR meanMonitorControlBhv BEHAVIOUR DEFINED AS
    "the control operations must affect the parameterised behaviour of the metric algorithm for scans originating after
    the attributes are set.";;
ATTRIBUTES
    observedObjectInstance GET-REPLACE,
    observedAttributeId GET-REPLACE,
    granularityPeriod GET-REPLACE,
    movingTimePeriod GET-REPLACE,
    derivedGauge GET-REPLACE,
    notificationTriggerThreshold GET-REPLACE,
    re-armThreshold GET-REPLACE,
    operationalState GET-REPLACE;;
REGISTERED AS { };
    
```

```

scanObservedObjectValue MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2":top;
CHARACTERIZED BY scanObservedObjectValuePkg PACKAGE
BEHAVIOUR scanObservedObjectValueBhv BEHAVIOUR DEFINED AS
    "Compatible classes of this managed object class shall have at least one attribute that has an integer or real value
    syntax.";;
REGISTERED AS { };
    
```

NOTA – Hay que usar el mecanismo de compatibilidad porque un objeto métrico trabaja en clases de objeto gestionado arbitrarias.

```

qualityOfServiceAlarm MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2":top;
CHARACTERIZED BY qualityOfServiceAlarmPkg PACKAGE
BEHAVIOUR qualityOfServiceAlarmBhv BEHAVIOUR DEFINED AS
    "Compatible classes of this managed object class will need the qualityOfServiceAlarmNotification in case there is a
    positive crossing event for the notification trigger.";;
NOTIFICATION
    "ISO/IEC 10164-4":qualityOfServiceAlarmNotification;;;
REGISTERED AS { };
    
```

D.4 Ejemplo para objeto métrico computacional

Lo que sigue es un ejemplo de cómo utilizar el objeto métrico. Se define lo siguiente:

- objeto computacional ejemplo de objeto observado (observedObjectExample) representado como una clase de relación;
- correspondencia de relaciones de metricObjectExample;
- clase de objeto gestionado control de supervisor medio completo (fullMeanMonitorControl);
- clase de objeto gestionado ejemplo de interfaz de objeto observada (observedObjectInterfaceExample).

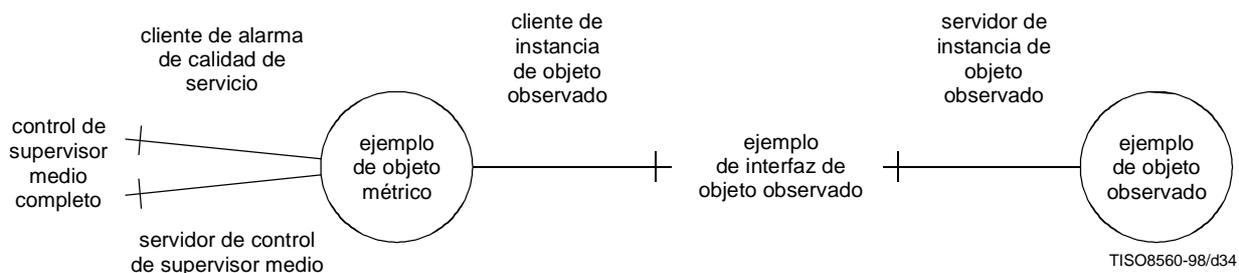


Figura D.4 – Ejemplo para objeto métrico computacional

D.5 Ejemplo de clase de relación

```
observedObjectExample RELATIONSHIP CLASS
BEHAVIOUR observedObjectExampleBhv;
ROLE observedObjectInstanceServer COMPATIBLE WITH observedObjectInterfaceExample ;
REGISTERED AS { };
```

D.6 Ejemplo de correspondencia de relación

```
metricObjectExample RELATIONSHIP MAPPING
RELATIONSHIP CLASS meanMonitorMetric;
RELATIONSHIP OBJECT fullMeanMonitorControl;
ROLE meanMonitorControlServer RELATED CLASSES fullMeanMonitorControl;
ROLE observedObjectInstanceClient RELATED CLASSES observedObjectInterfaceExample
    REPRESENTED BY RELATIONSHIP-OBJECT-USING-POINTER observedObjectInstance;
ROLE qualityOfServiceAlarmClient RELATED CLASSES fullMeanMonitorControl;
REGISTERED AS { };
```

D.7 Ejemplos de clases de objetos gestionados

```
fullMeanMonitorControl MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM meanMonitorControl, qualityOfServiceAlarm;
REGISTERED AS { };
```

```
observedObjectInterfaceExample MANAGED OBJECT CLASS
DERIVED FROM "CCITT Rec. X.721 | ISO/IEC 10165-2":top;
CHARACTERIZED BY observedObjectInterfaceExamplePkg PACKAGE
BEHAVIOUR observedObjectInterfaceExampleBhv;
ATTRIBUTES
    observedValue    GET-REPLACE;;
REGISTERED AS { };
```

Anexo E

Ejemplos de plantillas computacionales

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

En este anexo se dan ejemplos de los diferentes tipos de notación que se pueden utilizar como plantillas computacionales.

NOTA – El método expuesto en este anexo no es el único método a utilizar dentro de la ODMA.

E.1 Plantilla computacional de la Rec. UIT-T G.851-1

En la descripción de una operación en el punto de vista computacional, se hace referencia a los esquemas en el punto de vista de la información para definir las precondiciones que el sistema³⁾ debe verificar para que se pueda efectuar esa operación, y las postcondiciones que el sistema debe verificar después de esta operación. La clase de relación GRM especifica un conjunto de sistemas proporcionando:

- objetos que intervienen en todas las instancias de la clase de sistema (mediante la utilización de la cláusula <role>),
- posibles constricciones impuestas a sus estados (mediante la utilización de la cláusula <invariant>),
- las relaciones que intervienen en la clase de sistemas (mediante la utilización de la cláusula <invariant>),
- posibles constricciones impuestas a los estados combinados descritos en las relaciones (mediante la utilización de la cláusula <invariant>).

El parámetro de la operación seleccionará la instancia de sistema que será direccionada por la operación en la precondición y la instancia de sistema que se proporcionará como resultado de la operación en la postcondición. Por ello, el comportamiento ha de incluir:

- una cláusula de precondición que haga referencia a una clase de sistema de la especificación del punto de vista de la información,
- una cláusula de postcondición que haga referencia a una clase de sistema de la especificación del punto de vista de la información,
- una cláusula de regla de concordancia de parámetros para dar información sobre esta selección.

E.2 Ejemplo de utilización de la plantilla computacional

Este ejemplo muestra una interfaz computacional y una de sus operaciones que facilita la transición de sscNotConnected a sscConnected en la comunidad de conexión de subred sencilla (es decir, que establece una conexión de subred entre un punto extremo a dado y un punto extremo z dado).

Referencias de etiqueta

En este anexo se hace referencia al esquema estático de información y a las producciones ASN.1 siguientes:

Referencia de etiqueta totalmente calificada	Referencia local utilizada
<"Rec. G.853.02", STATIC_SCHEMA:sscNotConnected >	<sscNotConnected>
<"Rec. G.853.02", STATIC_SCHEMA:sscConnected >	<sscConnected>

Referencia de producción ASN.1 totalmente calificada	Referencia local utilizada
"M.3100:1995 : ASN1DefinedTypesModule"::Directionality	Directionality
"M.3100:1995 : ASN1DefinedTypesModule"::UserLabel	UserLabel

³⁾ El término "sistema" se refiere a un sistema de información.

Interfaz que establece una SNC sencilla

Se necesita una interfaz que establezca una SNC sencilla para satisfacer los requisitos de empresa indicados en

<"Rec. G.852.1", COMMUNITY:sscc, ACTION:sccc1 > ,

<"Rec. G.852.1", COMMUNITY:sscc, ACTION:sccc2 > .

```
COMPUTATIONAL_INTERFACE simpleSncPerformerIfce {
    OPERATIONS          <setupSubnetworkConnection>;
                      <releaseSubnetworkConnection>;
    BEHAVIOUR "Any Computational Object Supporting this interface as server must meet requirements
stated in BEHAVIOUR clauses of the OPERATION templates for each of the operations in this interface.";
}
```

setupSubnetworkConnection operation

```
OPERATION          setupSubnetworkConnection {
    INPUT_PARAMETERS
        subnetwork : SubnetworkId ::= REF(snQueryIfce);
        snpa : SnTPIId ::= REF(snTPQueryIfce);
        snpz : SnTPIId ::= REF(snTPQueryIfce);
        dir : Directionality;
        suppliedUserLabel : UserLabel ;
        -- zero length string implies none supplied
        serviceCharacteristics: CharacteristicsId ::= REF(serviceCharacteristicsQueryIfce) ;
        -- reference can be used to determine any QoS or routing characteristics);

    OUTPUT_PARAMETERS
        newSNC : SNCId ::= REF(sncQueryIfce) ;
        agreedUserLabel : UserLabel ;

    RAISED_EXCEPTIONS
        incorrectSubnetworkTerminationPoints : SnTPIId;
        subnetworkTerminationPointDisabled : SnTPIId;
        subnetworkDisabled : NULL;
        subnetworkTerminationPointConnected : SnTPIId;
        operationFails : NULL;
        wrongDirectionality : Directionality;
        userLabelInUse : UserLabel;

    BEHAVIOUR
        PARAMETER_MATCHING
        subnetwork: < sscNotConnected , ROLE:involvedSubnetwork > AND
                    < sscConnected , ROLE:involvedSubnetwork > ;
        snpa : < sscNotConnected , ROLE:potentialAEnd > AND
                < scmConnected , ROLE:connectedAEnd > ;
        snpz : < sscNotConnected , ROLE: potentialZEnd > AND
                < sscConnected , ROLE:connectedZEnd > ;
        dir : < sscConnected, ROLE: involvedSubnetwork , ATTRIBUTE: directionality > ;
        newSNC : <sscConnected, ROLE: involvedSubnetwork> ;
        suppliedUserLabel : <sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork, ATTRIBUTE: userLabel >
                        OR <> ; -- The user does not have to supply a user label value
        agreedUserLabel : <sscConnected, ROLE:involvedSubnetwork,ATTRIBUTE:
userLabel > ;
        serviceCharacteristics : < sscConnected , ROLE:involvedServiceCharacteristics > ;

    PRE_CONDITIONS < sscNotConnected> ;
-- The scmNotConnected schema defines a schema type with two non-connected
-- networkTP information objects subtypes candidates to the point to point connection
-- management service.

    POST_CONDITIONS < sscConnected> ;
-- The scmConnected schema defines the schema type of two connected networkTPinformation
-- objects candidates to the point to point connection management service.
```

EXCEPTIONS

```
IF PRE_CONDITION <inv_1> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    incorrectSubnetworkTerminationPoints ;
IF PRE_CONDITION <inv_2> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    subnetworkTerminationPointConnected ;
IF PRE_CONDITION <inv_3> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    subnetworkTerminationPointConnected ;
IF POST_CONDITION <inv_1> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    operationFails ;
IF POST_CONDITION <inv_2> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    operationFails ;
IF POST_CONDITION <inv_3> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    operationFails ;
IF POST_CONDITION <inv_4> NOT_VERIFIED RAISE_EXCEPTION
    userLabelInUse ;
```

INFORMAL

```
"This operation sets up a subnetwork connection between a given a end sntp and a given z end
sntp." ;
```

}

Anexo F

Ejemplo de especificación de comunidad de empresa

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

NOTA – El método expuesto en este anexo no es el único método a utilizar dentro de la ODMA.

F.1 Conceptos del punto de vista de la empresa ODP

Este anexo repite las definiciones ODP-RM para mejorar la comprensión de las plantillas de F.2.

Contrato

Contrato: Un acuerdo que rige parte del comportamiento colectivo de un conjunto de objetos. El contrato impone obligaciones a los objetos participantes. La especificación de un contrato puede incluir:

- una especificación de los diferentes roles que los objetos participantes en el contrato pueden asumir, y las interfaces asociadas a los roles;
- atributos de calidad de servicio;
- indicaciones de la duración o periodos de validez;
- indicaciones del comportamiento que invalida el contrato; y
- condiciones de vida y seguridad.

Rol de empresa

Del comportamiento de un objeto pueden extraerse subconjuntos correspondientes a funcionalidades específicas. Esos subconjuntos se llaman roles de empresa. Cuando un objeto se contempla en términos de un rol de empresa, sólo interesa un subconjunto denominado de sus acciones, y las demás acciones se transfieren en abstracto, posiblemente a otros roles de empresa. Cada objeto puede tener varios roles de empresa en un momento dado, dependiendo de sus interacciones, y puede adoptar diferentes conjuntos de roles de empresa en momentos diferentes.

Los roles de empresa en comunidad existen porque proporcionan una función particular con respecto al objetivo de la comunidad.

Los roles de empresa de interés especial para la ODMA son diversos casos de rol gestor y rol gestionado.

Comunidad

Los requisitos se captan identificando primero las comunidades en el sistema ODP, siendo una comunidad un grupo de roles que se han unido con algún objetivo. El objetivo de la comunidad se ha de formular de manera expresa. Normalmente, ese objetivo es la prestación de un determinado servicio.

Comunidad: Una composición de objetos constituida para lograr un objetivo. El objetivo se expresa como un contrato que especifica cómo se puede lograr el objetivo.

La comunidad se define por su finalidad (es decir, el objetivo común de los roles que intervienen en la comunidad), la definición de cada uno de los roles que intervienen en la comunidad y la política aplicable a toda la comunidad.

Política

La política de la comunidad se especifica como un conjunto de autorizaciones, obligaciones y prohibiciones aplicable al cliente o al proveedor con respecto a la comunidad.

- política: un conjunto de reglas relativas a una finalidad determinada. Una regla puede expresarse como autorizaciones, obligaciones o prohibiciones;
- autorización: una prescripción por la que se autoriza que se produzca un determinado comportamiento;
- obligación: una prescripción en el sentido de que es necesario un determinado comportamiento; y
- prohibición: una prescripción por la que se prohíbe que se produzca un determinado comportamiento.

Acción

Acción: Algo que ocurre.

Cada acción se define mediante el nombre de la acción y la especificación de la política de la acción.

La política de la acción se especifica como un conjunto de autorizaciones, obligaciones y prohibiciones aplicable a roles con respecto a la comunidad.

Actividad

El ODP-RM da la siguiente definición de una actividad:

Actividad: Gráfico acíclico de acciones de un solo encabezamiento, en donde las ocurrencias de cada acción en el gráfico se hace posible por la ocurrencia de todas las acciones que preceden inmediatamente.

F.2 Ejemplo de especificación de comunidad de empresa**Gestión de conexión de subred sencilla de COMUNIDAD****Objetivo de la comunidad**

"El objetivo de la comunidad es gestionar conexiones de subred punto a punto entre un conjunto especificado de puntos extremos, poblados previamente en el límite de una subred.

Esto se logra proporcionando dos acciones genéricas, a saber:

- establecimiento, y
- liberación,

a la conexión de la subred en cuestión."

Roles de la comunidad

llamante: "Este rol refleja el cliente del servicio gestión de conexión de subred sencilla."

proveedor: "Este rol refleja el servidor del servicio gestión de conexión de subred sencilla."

puerto: "Este rol refleja los dos puertos de la Recomendación G.805 que intervienen en la comunidad de gestión de conexión de subred sencilla."

sn: "Este rol refleja la subred de la Recomendación G.805 para la que se define el servicio de gestión de conexión de subred sencilla."

snc: "Este rol refleja la conexión de subred de la Recomendación G.805 que participa en la comunidad de gestión de conexión de subred sencilla."

Políticas de la comunidad

No hay ninguna definida.

Descripciones de acciones de la comunidad**Establecimiento de SNC punto a punto**

"Esta acción establece una conexión de subred punto a punto entre dos puertos de la misma subred."

Políticas de acción:**OBLIGACIÓN1**

"El llamante identificará dos puertos que deben ser parte del dominio de la subred."

OBLIGACIÓN2

"Si la petición de servicio es unidireccional, el llamante debe identificar un puerto fuente y un puerto sumidero."

OBLIGACIÓN3

"En caso de rechazo del servicio, el proveedor hará saber al llamante cuál es la política que ha sido violada."

ISO/CEI 13244 : 1998 (S)

OBLIGACIÓN4

"En caso de establecimiento de servicio, el proveedor suministrará al llamante la siguiente información relativa a la conexión:

- una identidad de conexión de subred única;
- si es unidireccional o bidireccional;
- los puertos que constituyen los puntos extremos de la conexión de subred."

AUTORIZACIÓN1

"El llamante puede especificar si se trata de una conexión de subred unidireccional o bidireccional."

AUTORIZACIÓN2

El llamante puede especificar una restricción de ruta en base al ID (identificador) de enlace o al ID de subred (matriz)."

AUTORIZACIÓN3

"El llamante puede especificar un grado de disponibilidad del servicio."

AUTORIZACIÓN4

"El llamante puede especificar un identificador de calidad de servicio (QoS)."

AUTORIZACIÓN5

"El llamante puede especificar una anchura de banda."

PROHIBICIÓN1

"El proveedor no puede satisfacer la petición si se está utilizando uno de los puertos."

Modificación de SNC punto a punto

"Esta acción se utiliza para modificar una conexión de subred simple."

Políticas de acción:

OBLIGACIÓN1

"La conexión debe ser parte del dominio de la subred."

OBLIGACIÓN2

"El llamante debe identificar la conexión como parte de la petición."

AUTORIZACIÓN5

"El llamante puede especificar la nueva anchura de banda solicitada."

Liberación de conexión

"Esta acción se utiliza para liberar una conexión de subred sencilla."

Políticas de acción:

OBLIGACIÓN1

"La conexión debe ser parte del dominio de la subred."

OBLIGACIÓN2

"El llamante debe identificar la conexión como parte de la petición."

OBLIGACIÓN3

"El proveedor pondrá a disposición todos los recursos una vez que se libere la conexión."

OBLIGACIÓN4

"El proveedor indicará el motivo de la acción si la conexión es rechazada."

OBLIGACIÓN5

"El proveedor dará la identidad de conexión única de la conexión liberada."

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes de programación