



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**X.525**

(08/97)

SERIE X: REDES DE DATOS Y COMUNICACIÓN  
ENTRE SISTEMAS ABIERTOS

Directorio

---

**Tecnología de la información – Interconexión  
de sistemas abiertos – El directorio: Replicación**

Recomendación UIT-T X.525

(Anteriormente Recomendación del CCITT)

---

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

<b>REDES PÚBLICAS DE DATOS</b>	
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
<b>INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
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
<b>INTERFUNCIONAMIENTO ENTRE REDES</b>	
Generalidades	X.300–X.349
Sistemas de transmisión de datos por satélite	X.350–X.399
<b>SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE MENSAJES</b>	<b>X.400–X.499</b>
<b>DIRECTORIO</b>	<b>X.500–X.599</b>
<b>GESTIÓN DE REDES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS Y ASPECTOS DE SISTEMAS</b>	
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
<b>GESTIÓN DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
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
<b>SEGURIDAD</b>	<b>X.800–X.849</b>
<b>APLICACIONES DE INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS</b>	
Compromiso, concurrencia y recuperación	X.850–X.859
Procesamiento de transacciones	X.860–X.879
Operaciones a distancia	X.880–X.899
<b>PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO ABIERTO</b>	<b>X.900–X.999</b>

**NORMA INTERNACIONAL 9594-9**

**RECOMENDACIÓN UIT-T X.525**

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS  
ABIERTOS – EL DIRECTORIO: REPLICACIÓN**

**Resumen**

En la presente Recomendación | Norma Internacional se especifica un servicio de sombreado que los DSA pueden utilizar para replicar información de directorio. El servicio permite que la información de directorio se replique entre los DSA para mejorar el servicio a los usuarios de directorio y hace posible la actualización automática de dicha información.

**Orígenes**

El texto de la Recomendación UIT-T X.525 se aprobó el 9 de agosto de 1997. Su texto se publica también, en forma idéntica, como Norma Internacional ISO/CEI 9594-9.

## 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, que 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 *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración, EER y correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

## 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 1999

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	Alcance .....	1
2	Referencias normativas .....	1
	2.1 Recomendaciones   Normas Internacionales idénticas .....	1
	2.2 Pares de Recomendaciones   Normas Internacionales de contenido técnico equivalente.....	2
3	Definiciones .....	2
	3.1 Definiciones relativas al directorio básico .....	2
	3.2 Definiciones relativas al modelo de directorio.....	2
	3.3 Definiciones relativas a la operación distribuida .....	2
	3.4 Definiciones relativas a la replicación .....	3
4	Abreviaturas .....	4
5	Convenios.....	4
6	Replicación en el directorio .....	4
	6.1 Velado (caching).....	4
	6.2 Sombreado .....	5
	6.3 Modelo funcional de sombreado.....	5
	6.3.1 Sombreado primario .....	5
	6.3.2 Sombreado secundario .....	6
7	Sombreado en el directorio .....	6
	7.1 Acuerdo de sombreado .....	7
	7.2 Información sombreada .....	8
	7.2.1 SDSE .....	9
	7.2.2 Establecimiento de información sombreada.....	10
	7.3 Operaciones de sombra.....	12
	7.4 Vincular sombra de DSA y desvincular sombra de DSA.....	12
	7.4.1 Vincular sombra de DSA .....	12
	7.4.2 Desvincular sombra de DSA.....	12
8	Vinculación operacional de sombra .....	13
	8.1 Características de tipo de vinculación operacional de sombra .....	13
	8.1.1 Simetría y cometidos.....	13
	8.1.2 Acuerdo.....	13
	8.1.3 Iniciador.....	13
	8.1.4 Parámetros de establecimiento .....	13
	8.1.5 Identificación de tipo .....	13
	8.2 Procedimientos de DSA para la gestión de vinculaciones operacionales.....	13
	8.2.1 Procedimiento de establecimiento.....	13
	8.2.2 Procedimiento de modificación .....	14
	8.2.3 Procedimiento de terminación .....	14
	8.2.4 Operaciones y procedimientos .....	15
	8.3 Vinculación operacional .....	15
9	Acuerdo de sombreado.....	16
	9.1 Especificación de acuerdo de sombreado .....	16
	9.2 Unidad de replicación .....	16
	9.2.1 Especificación de área .....	18
	9.2.2 Selección de atributos .....	18
	9.2.3 Conocimiento subordinado .....	19
	9.2.4 Subinserciones .....	19
	9.2.5 Principios para la utilización de información de SDSE .....	20
	9.2.6 Áreas replicadas superpuestas.....	20

	<i>Página</i>
9.3 Modo actualización.....	21
9.3.1 Modo actualización por el suministrador .....	22
9.3.2 Modo actualización por el consumidor .....	22
9.3.3 Parámetros de calendarización ("scheduling").....	22
10 Servicio de sombra de información de directorio.....	22
10.1 Servicio iniciado por el suministrador de sombra .....	23
10.2 Servicio iniciado por el consumidor de sombra .....	23
11 Operaciones de sombra .....	24
11.1 Operación coordinar actualización de sombra .....	24
11.1.1 Parámetros de coordinar actualización de sombra .....	24
11.1.2 Éxito de coordinar actualización de sombra .....	25
11.1.3 Fallo de coordinar actualización de sombra .....	25
11.2 Operación pedir actualización de sombra .....	25
11.2.1 Parámetros de pedir actualización de sombra .....	26
11.2.2 Éxito de la petición de actualización de sombreado .....	26
11.2.3 Fallo de la petición de actualización de sombra.....	26
11.3 Operación actualizar sombra.....	27
11.3.1 Parámetros de actualizar sombra.....	27
11.3.2 Éxito de actualizar sombra.....	30
11.3.3 Fallo de actualizar sombra .....	30
12 Error de sombra.....	31
12.1 Problemas de error de sombra .....	31
12.2 Última actualización .....	32
12.3 Ventana de actualización .....	32
12.4 Resultados comunes.....	32
Anexo A – Servicio abstracto de sombra de directorio en ASN.1 .....	33
Anexo B – Enmiendas y corrigenda .....	38

## Introducción

Esta Recomendación | Norma Internacional, junto con otras Recomendaciones | Normas Internacionales, ha sido elaborada para facilitar la interconexión de sistemas de procesamiento de información con el fin de proporcionar servicios de directorio. El conjunto de todos estos sistemas, junto con la información de directorio que contienen, puede considerarse como un todo integrado, denominado el *directorio*. La información contenida en el directorio, denominada colectivamente base de información de directorio (DIB, *directory information base*), se utiliza típicamente para facilitar la comunicación entre, con o sobre objetos tales como entidades de aplicación, personas, terminales y listas de distribución.

El directorio desempeña un papel importante en la interconexión de sistemas abiertos (OSI), cuyo objetivo es permitir, con un mínimo de acuerdos técnicos fuera de las propias normas de interconexión, la interconexión de sistemas de procesamiento de información:

- de diferentes fabricantes;
- sometidos a gestiones diferentes;
- de diferentes grados de complejidad; y
- de diferentes fechas de construcción.

Esta Recomendación | Norma Internacional define las capacidades de replicación proporcionadas por los DSA para mejorar el servicio a los usuarios del mismo.

Esta tercera edición revisa y mejora técnicamente la segunda edición de la presente Recomendación | Norma Internacional, pero no la substituye. Las implementaciones pueden seguir alegando conformidad con la segunda edición. Sin embargo, en algún punto, no se admitirá la segunda edición (es decir, los defectos informados ya no serán resueltos). Se recomienda que las implementaciones se conformen con esta tercera edición lo antes posible.

Esta tercera edición especifica las versiones 1 y 2 de los protocolos de directorio.

Las ediciones primera y segunda especifican también la versión 1. La mayor parte de los servicios y protocolos especificados en esta edición están diseñados para funcionar según la versión 1. Cuando se ha negociado la versión 1, las diferencias entre los servicios y entre los protocolos definidos en las tres ediciones se acomodan utilizando las reglas de extensibilidad definidas en la edición de 1997 de la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. No obstante, algunos servicios y protocolos mejorados, por ejemplo, los errores signados, no funcionarán a menos que todas las entidades de directorio que participan en la operación hayan negociado la versión 2.

Los implementadores deben observar que existe un proceso de resolución de defectos y que se pueden aplicar correcciones a esta Recomendación | Norma Internacional en forma de corrigenda técnicos. Se aplicarán correcciones idénticas a esta Recomendación | Norma Internacional en forma de una guía del implementador. Se puede obtener de la Secretaría del subcomité una lista de los corrigenda técnicos aprobados para esta Recomendación | Norma Internacional. Los corrigenda técnicos publicados están disponibles en las organizaciones nacionales de normalización. La guía del implementador puede obtenerse en el sitio Web de la UIT.

El anexo A, que es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional, presenta el módulo ASN.1 del servicio abstracto de sombra de directorio.

En el anexo B, que no es parte integrante de la presente Recomendación | Norma Internacional, se enumeran las enmiendas e informes de defectos que se han incorporado para preparar esta edición de esta Recomendación | Norma Internacional.



## NORMA INTERNACIONAL

## RECOMENDACIÓN UIT-T

## TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN – INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS – EL DIRECTORIO: REPLICACIÓN

### 1 Alcance

La presente Recomendación | Norma Internacional especifica un servicio de sombra que los DSA pueden utilizar para reproducir información de directorio. El servicio permite que la información de directorio sea replicada entre los DSA para mejorar el servicios a los usuarios de directorio. La información sombreada se actualiza utilizando el protocolo definido, mejorando así el servicio proporcionado a los usuarios de directorio.

### 2 Referencias normativas

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 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 las 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.200 (1994) | ISO/CEI 7498-1:1994, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Modelo de referencia básico: El modelo básico*.
- Recomendación UIT-T X.500 (1997) | ISO/CEI 9594-1:1999, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Visión de conjunto de conceptos, modelos y servicios*.
- Recomendación UIT-T X.501 (1997) | ISO/CEI 9594-2:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Modelos*.
- Recomendación UIT-T X.509 (1997) | ISO/CEI 9594-8:1999, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Marco de autenticación*.
- Recomendación UIT-T X.511 (1997) | ISO/CEI 9594-3:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Definición de servicio abstracto*.
- Recomendación UIT-T X.518 (1997) | ISO/CEI 9594-4:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Procedimientos para operación distribuida*.
- Recomendación UIT-T X.519 (1997) | ISO/CEI 9594-5:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Especificaciones de protocolo*.
- Recomendación UIT-T X.520 (1997) | ISO/CEI 9594-6:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Tipos de atributos seleccionados*.
- Recomendación UIT-T X.521 (1997) | ISO/CEI 9594-7:1997, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Clases de objetos seleccionadas*.
- Recomendación UIT-T X.530 (1997) | ISO/CEI 9594-10:1999, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – El directorio: Uso de la gestión de sistemas para la administración del directorio*.
- Recomendación UIT-T X.680 (1994) | ISO/CEI 8824-1:1995, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de la notación básica*.

- Recomendación UIT-T X.681 (1994) | ISO/CEI 8824-2:1995, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de objetos de información.*
- Recomendación UIT-T X.682 (1994) | ISO/CEI 8824-3:1995, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Especificación de constricciones.*
- Recomendación UIT-T X.683 (1994) | ISO/CEI 8824-4:1995, *Tecnología de la información – Notación de sintaxis abstracta uno: Parametrización de las especificaciones de la notación de sintaxis abstracta uno.*
- Recomendación UIT-T X.830 (1995) | ISO/CEI 11586-1:1995, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Seguridad genérica de las capas superiores: Sinopsis, modelos y notación.*
- Recomendación UIT-T X.833 (1995) | ISO/CEI 11586-4:1995, *Tecnología de la información – Interconexión de sistemas abiertos – Seguridad genérica de las capas superiores: Especificación de la sintaxis de transferencia de protección.*
- Recomendación UIT-T X.880 (1994) | ISO/CEI 13712-1:1995, *Tecnología de la información – Operaciones a distancia: Conceptos, modelo y notación.*
- Recomendación UIT-T X.881 (1994) | ISO/CEI 13712-2:1995, *Tecnología de la información – Operaciones a distancia – Realizaciones de interconexión de sistemas abiertos: Definición de servicio del elemento de servicio de operaciones a distancia.*

## 2.2 Pares de Recomendaciones | Normas Internacionales de contenido técnico equivalente

- Recomendación X.208 del CCITT (1988), *Especificación de la notación de sintaxis abstracta uno.*  
ISO/CEI 8824:1990, *Information technology – Open Systems Interconnection – Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1).*

## 3 Definiciones

A los efectos de la presente Recomendación | Norma Internacional se aplican las siguientes definiciones.

### 3.1 Definiciones relativas al directorio básico

El siguiente término se define en la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594-1:

- *(El) directorio.*

### 3.2 Definiciones relativas al modelo de directorio

Los siguientes términos se definen en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2:

- a) nombre distinguido;
- b) árbol de información del directorio;
- c) inserción específica DSA;
- d) modelo de información DSA;
- e) árbol de información DSA;
- f) agente de sistemas de directorio.

### 3.3 Definiciones relativas a la operación distribuida

Los siguientes términos se definen en la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4:

- a) punto de acceso;
- b) información de conocimiento;
- c) resolución de nombre;
- d) contexto de denominación;
- e) referencia subordinada no específica;
- f) referencia subordinada.

### 3.4 Definiciones relativas a la replicación

Los siguientes términos se definen en la presente Recomendación | Norma Internacional:

- 3.4.1 prefijo de área:** Secuencia de RDN e información administrativa asociada común a todas las inserciones dentro de un área replicada.
- 3.4.2 compleción de los atributos:** Indica si todos los atributos están o no incluidos en una copia de inserción.
- 3.4.3 copia velada; copia cache:** Copia de una inserción (o de parte de una inserción) cuya conformidad con su inserción correspondiente es mantenida por medios que salen del alcance de esta Especificación de directorio.
- 3.4.4 velado; creación de copias cache:** Proceso de creación de copias veladas. Este proceso se sale del alcance de la presente Especificación de directorio.
- 3.4.5 referencia de consumidor:** Punto de acceso del consumidor de sombra.
- 3.4.6 copia de inserción:** Información sombreada de una inserción.
- 3.4.7 conocimiento extendido:** Las referencias subordinadas y subordinadas no específicas que se incluirían como conocimiento subordinado si el área replicada se extendiese al límite más bajo del contexto de denominación.
- 3.4.8 agente de sistema de directorio:** DSA que tiene autoridad administrativa para un contexto de denominación. Todas las adiciones, supresiones y modificaciones de inserciones en este contexto de denominación son efectuadas por este DSA maestro. El DSA maestro puede participar en acuerdos de sombreado con otros DSA para proporcionar copias de un subconjunto de un contexto de denominación (véase unidad de replicación).
- 3.4.9 sombreado primario:** Sombreado en el que el suministrador de sombra es el DSA maestro.
- 3.4.10 área replicada:** Subárbol del DIT para fines de sombreado.
- 3.4.11 replicación:** Proceso por el cual DSA distintos del DSA maestro mantienen copias de información de inserciones y operacional.
- 3.4.12 inserción de base de replicación:** Nombre distinguido del vértice raíz de un área replicada.
- 3.4.13 sombreado secundario:** Sombreado en el que el suministrador de sombra no es el DSA maestro.
- 3.4.14 consumidor de sombra:** DSA que recibe información sombreada.
- 3.4.15 vinculación operacional de sombra:** Relación entre dos DSA, uno que actúa como suministrador de información replicada y otro como consumidor de la misma.
- 3.4.16 servicio de sombra:** Servicio proporcionado para efectuar sombreado entre dos DSA que participan en uno o más acuerdos de sombreado.
- 3.4.17 suministrador de sombra:** DSA que proporciona información sombreada. Este DSA puede ser o no el DSA maestro.
- 3.4.18 inserción específica de agente de sistema de directorio sombreada (SDSE, *shadowed DSA specific entry*):** Unidad de información sombreada asociada con un nombre específico; representa la información tomada de una DSE sombreada.
- 3.4.19 información sombreada:** Conjunto completo de información asociada con una unidad de replicación. La información sombreada es mantenida conceptualmente por el suministrador de sombra y por el consumidor de sombra a los efectos del protocolo de sombra, y comprende una estructura arborescente de DSE sombreadas.
- 3.4.20 sombreado:** Replicación entre dos DSA por la cual se copia y mantiene información sombreada utilizando el protocolo de sombreado de información de directorio.
- 3.4.21 acuerdo de sombreado:** Términos específicos de un determinado acuerdo necesario para que se produzca sombreado entre un par de DSA.
- 3.4.22 compleción subordinada:** Indica si el conocimiento subordinado es o no completo para una copia de inserción.
- 3.4.23 referencia de suministrador:** Punto de acceso del suministrador de sombra.
- 3.4.24 unidad de replicación:** Especificación de la información que ha de sombrarse, incluida (opcionalmente) información de conocimiento subordinado.

## 4 Abreviaturas

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

ACI	Información de control de acceso ( <i>access control information</i> )
DIB	Base de información de directorio ( <i>directory information base</i> )
DISP	Protocolo de sombreado de información de directorio ( <i>directory information shadowing protocol</i> )
DIT	Árbol de información de directorio ( <i>directory information tree</i> )
DSA	Agente de sistema de directorio ( <i>directory system agent</i> )
DSE	Inserción específica de DSA ( <i>DSA-specific entry</i> )
DUA	Agente de usuario de directorio ( <i>directory user agent</i> )
RDN	Nombre distinguido relativo ( <i>relative distinguished name</i> )
SDSE	Inserción específica de DSA sombreada ( <i>shadowed DSA specific entry</i> )

## 5 Convenios

Con pequeñas excepciones, esta Especificación de directorio se ha preparado con arreglo a las directrices de "Presentación de textos comunes UIT-T | ISO/CEI" que figuran en la Guía para la cooperación entre el UIT-T y el JTC 1 de la ISO/CEI, de marzo de 1993.

El término "Especificación de directorio" (como en "esta Especificación de directorio") se entenderá en el sentido de esta Recomendación | Norma Internacional. El término "Especificaciones de directorio" se entenderá que designa a todas las Recomendaciones ISO/CEI 9594 de la serie X.500.

Esta Especificación de directorio utiliza el término "sistemas de la edición 1988" para hacer referencia a los sistemas conformes a la primera edición (1988) de las Especificaciones de directorio, es decir, la edición de 1988 de las Recomendaciones CCITT de la serie X.500 y la edición de ISO/CEI 9594:1990. Esta Especificación de directorio utiliza el término "sistemas de la edición 1993" para hacer referencia a los sistemas conformes a la segunda edición (1993) de las Especificaciones de directorio, es decir, la edición de 1993 de las Recomendaciones UIT-T de la serie X.500 y la edición de ISO/CEI 9594:1995. Los sistemas conformes a esta tercera edición de las Especificaciones de directorio se indican como "sistemas de la edición 1997".

Esta Especificación de directorio presenta la notación ASN.1 con caracteres del tipo Times Roman, de 9 puntos en negritas. Cuando los tipos y valores ASN.1 aparecen en texto normal, se diferencian del texto normal presentándolos en el tipo Times Roman, de 9 puntos en negritas. Los nombres de los procedimientos, a los que se hace referencia cuando se especifica la semántica del procesamiento, se diferencian del texto normal presentándolos en el tipo Helvética en negritas. Los permisos de control de acceso se presentan en el tipo Helvética en cursivas.

Si los elementos de una lista están numerados (en lugar de utilizar "-" o letras), se considerarán pasos de un procedimiento.

Esta Especificación de directorio define las operaciones de directorio utilizando la notación de operación a distancia definida en la Rec. UIT-T X.880 | ISO/CEI 13712-1.

## 6 Replicación en el directorio

En el directorio puede existir información replicada (copiada). El sombreado es el mecanismo para la replicación definido en esta Especificación de directorio. La información de directorio puede replicarse también por medios ajenos a la presente Especificación de directorio, como es el velado (caching). Cualesquiera otros medios alternativos de replicación tendrán que asegurar que exactamente un ejemplar de cada inserción replicada es identificado como la copia maestra si han de utilizarse el directorio y servicios abstractos DSA.

Los controles de servicio proporcionan la posibilidad de controlar si la información replicada puede utilizarse en apoyo de operaciones de directorio, con independencia del mecanismo de replicación utilizado para adquirir la copia. El DISP queda protegido por el protocolo subyacente según se define en la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-5.

### 6.1 Velado (caching)

Un método de replicar información de directorio es el velado. Se considera que los procedimientos de velado están regidos casi enteramente por la política local, por lo que se salen del alcance de esta Especificación de directorio.

## 6.2 Sombreado

Otro método de replicar información de directorio es el sombreado. En la cláusula 7 figura una visión general del servicio de sombra de información de directorio. Antes de que pueda producirse el sombreado, es necesario un acuerdo que cubra las condiciones en las que puede producirse sombreado. Aunque estos acuerdos pueden establecerse de muy diversos modos, tales como enunciados de política que comprendan a todos los DSA que se hallen dentro de un determinado DMD, el sombreado se produce siempre entre un par de DSA. Los parámetros técnicos para el sombreado posterior se especifican como parte del acuerdo de sombreado resultante. Los componentes del acuerdo de sombreado se describen en la cláusula 9.

Una vez que se han establecido los términos del acuerdo, los DSA pueden iniciar, modificar y subsiguientemente terminar el acuerdo. Esto puede hacerse a través de una vinculación operacional de sombreado, que se describe en la cláusula 8.

Este servicio de sombreado de directorio se basa en los modelos establecidos en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2, para satisfacer los requisitos indicados en la Rec. UIT-T X.500 | ISO/CEI 9594-1. La especificación de protocolo para el sombreado y los requisitos de conformidad se proporcionan en la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. Además, la presente Especificación de directorio proporciona la definición de una vinculación operacional a los efectos de iniciar, modificar y terminar acuerdos de sombreado entre los DSA. Este tipo de vinculación operacional se define utilizando los medios especificados en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

El servicio de sombra de información de directorio se define en la cláusula 10. El sombreado real se produce a través del conjunto de operaciones definido en la cláusula 11. Estas operaciones acomodan la transferencia de información de directorio y actualizaciones a la información sombreada.

El uso de información sombreada por un DSA para satisfacer una petición de directorio se describe en la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

## 6.3 Modelo funcional de sombreado

En la forma normalizada de replicación de directorio, denominada *sombreado*, un DSA puede asumir el cometido de *suministrador de sombra*, o fuente de información sombreada, o bien de *consumidor de sombra*, o recipiente de la información sombreada. El cometido desempeñado por un DSA cuando realiza actividades de replicación normalizadas (suministrador de sombra o consumidor de sombra) es siempre con respecto a otro DSA que desempeña el cometido recíproco (consumidor de sombra o suministrador de sombra).

Un DSA dado puede asumir ambos cometidos:

- con respecto a diferentes DSA para unidades de replicación iguales o diferentes; o
- con respecto a un solo DSA (que desempeña el cometido recíproco) para diferentes unidades de replicación.

El modelo funcional de sombreado trata de dos métodos para sombrear información de directorio:

- una política de *sombreado primario* requiere que cada consumidor de sombra reciba sus actualizaciones directamente del DSA maestro para la unidad de replicación;
- una política de *sombreado secundario* permite que un consumidor de sombra asuma el cometido de suministrador de sombra con respecto a consumidores de sombra que no tienen un acuerdo de sombreado directamente con el DSA maestro.

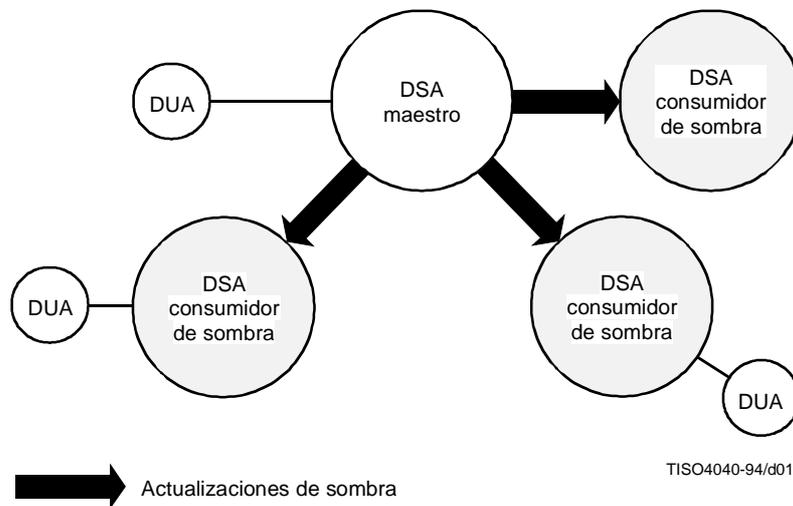
A continuación se describen las características de estas dos políticas y su enfoque para tratar la calidad de funcionamiento, disponibilidad, fiabilidad y recuperación.

### 6.3.1 Sombreado primario

La figura 1 muestra el sombreado primario. En este caso, la política de sombreado en vigor tiene las siguientes características:

- a) el DSA maestro es el único suministrador de sombra para un área replicada;
- b) cada consumidor de sombra tiene un acuerdo de sombreado directo con el DSA maestro;
- c) sólo pueden realizarse operaciones de leer, comparar, buscar y enumerar en un consumidor de sombra que mantiene información sombreada. Todas las operaciones de modificaciones se dirigen al DSA maestro.

Debido a que tiene en cuenta la colocación de copias de información solicitada frecuentemente, o el conocimiento de la misma, más cerca del solicitante, este método puede utilizarse para satisfacer el requisito de calidad de funcionamiento. Asimismo, debido a que este método proporciona la redundancia de información de inserciones o de conocimiento, es posible, en un sentido primitivo, dotar de disponibilidad, fiabilidad y recuperación.



**Figura 1 – Sombreado primario**

### 6.3.2 Sombreado secundario

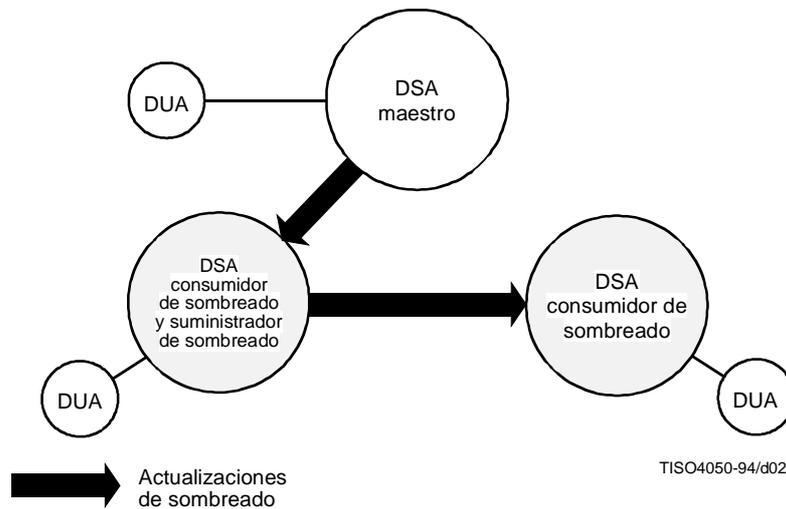
La figura 2 muestra el sombreado secundario. En este caso, la política de sombreado en vigor tiene las siguientes características:

- a) El DSA maestro no es el único suministrador de sombra para un área reproducida. Solamente algunos consumidores de sombra tienen un acuerdo de sombreado directo con el DSA maestro como su suministrador de sombra.
- b) Otros consumidores de sombra pueden tener un acuerdo de sombreado con un suministrador de sombra que no es el maestro para la unidad de replicación. Los acuerdos de sombreado entre el DSA maestro y sus consumidores de sombra directos pueden repercutir, no obstante, sobre acuerdos de sombreado secundarios.
- c) Sólo pueden realizarse operaciones de leer, comparar, buscar y enumerar en un consumidor de sombra que mantiene información sombreada. Todas las operaciones de modificación se dirigen al DSA maestro, ya sea directamente (si un DSA consumidor de sombra secundario tiene conocimiento del DSA maestro) o indirectamente por medio del DSA o los DSA suministradores de sombra.

El sombreado secundario es muy similar al sombreado primario en el modo de dotar de calidad de funcionamiento, disponibilidad, fiabilidad y recuperación. Difiere en que libera al DSA maestro de la carga de suministrar directamente a todos los consumidores de sombra de la información sombreada. Esta es una combinación deseable en entornos donde un gran número de consumidores de sombra mantienen la misma información sombreada.

## 7 Sombreado en el directorio

El servicio de sombra de información de directorio definido aquí proporciona al directorio un mecanismo normalizado para proveer y soportar información sombreada. En líneas generales, el suministrador de sombra mantiene, para cada acuerdo de sombreado, información a sombreadar (la información general sombreada). Esta información es replicada mediante intercambio de protocolo entre el suministrador de sombra y el consumidor de sombra. La información a sombreadar es toda la información o un subconjunto de la información mantenida por el árbol de información del DSA del suministrador de sombra. La información sombreada del consumidor de sombra se convierte en parte de su árbol de información de DSA.



**Figura 2 – Sombreado secundario**

Para utilizar el servicio de sombra de información de directorio, las autoridades administrativas de dos DSA deben primero llegar a un acuerdo sobre los términos en los cuales tendrá lugar el sombreado. Este acuerdo, y la especificación técnica relacionada con el mismo (el acuerdo de sombreado) se tratan en 7.1. En 7.2 figura una descripción de la manera en la cual se representa la información sombreada a los efectos del sombreado. La transferencia real de esta información sombreada del proveedor de sombra al consumidor de sombra se realiza por medio de un conjunto de operaciones de sombra, que se presenta en 7.3.

La utilización de información sombreada para satisfacer peticiones de directorio se describe en la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

## 7.1 Acuerdo de sombreado

Antes de que pueda producirse sombreado, se establece un acuerdo de sombreado entre las autoridades administrativas de los dominios de gestión de directorio que intervienen en el sombreado. Este acuerdo de sombreado puede ser multilateral con relación a los DSA, en el sentido de que puede comprender todo el sombreado permitido entre el conjunto de DSA concernidos. El acuerdo puede incluir cualquier conjunto de condiciones aceptables para las autoridades administrativas. Por ejemplo, el acuerdo puede especificar información de política relacionada con la seguridad, la tarificación, u otras condiciones especiales.

Un acuerdo de sombreado es el acuerdo específico relativo a un caso determinado de sombreado entre un par de DSA (el DSA consumidor de sombra y el DSA proveedor de sombra). Este acuerdo puede ser explícito (por ejemplo, contractual) o implícito (por ejemplo, cubierto por los términos generales de un acuerdo de sombreado antes definido). Cada acuerdo de sombreado tiene un identificador único utilizado en todos los intercambios de protocolo asociados con el acuerdo. Otros parámetros de un acuerdo de sombreado son la especificación de la unidad de replicación, el modo de actualización y posiblemente el punto de acceso del DSA maestro para la información sombreada. La información de control de acceso se incluye siempre en la información sombreada, por lo que no necesita especificarse explícitamente.

Inicialmente, la representación del acuerdo de sombreado dentro de un DSA (proveedor de sombra o consumidor de sombra) se crea mediante un proceso administrativo fuera de línea. Representa esencialmente una plantilla cuyos valores de parámetros técnicos son validados posteriormente durante la fase iniciadora del acuerdo y posiblemente modificados durante las operaciones de modificación del acuerdo. El método de almacenamiento de este acuerdo está fuera del alcance de la presente Especificación de directorio. Algunos aspectos técnicos del acuerdo de sombreado pueden intercambiarse mediante protocolo y se tratan en detalle en la cláusula 9.

Debe señalarse que aunque el acuerdo de sombreado proporcionará normalmente una representación verdadera de los parámetros técnicos relacionados con el servicio de sombra de información de directorio, puede haber casos excepcionales en los cuales la política pasa por encima de la especificación técnica con el resultado de una incoherencia del servicio. Por ejemplo, puede haber ciertos atributos o valores de atributos que deben retenerse por motivos de

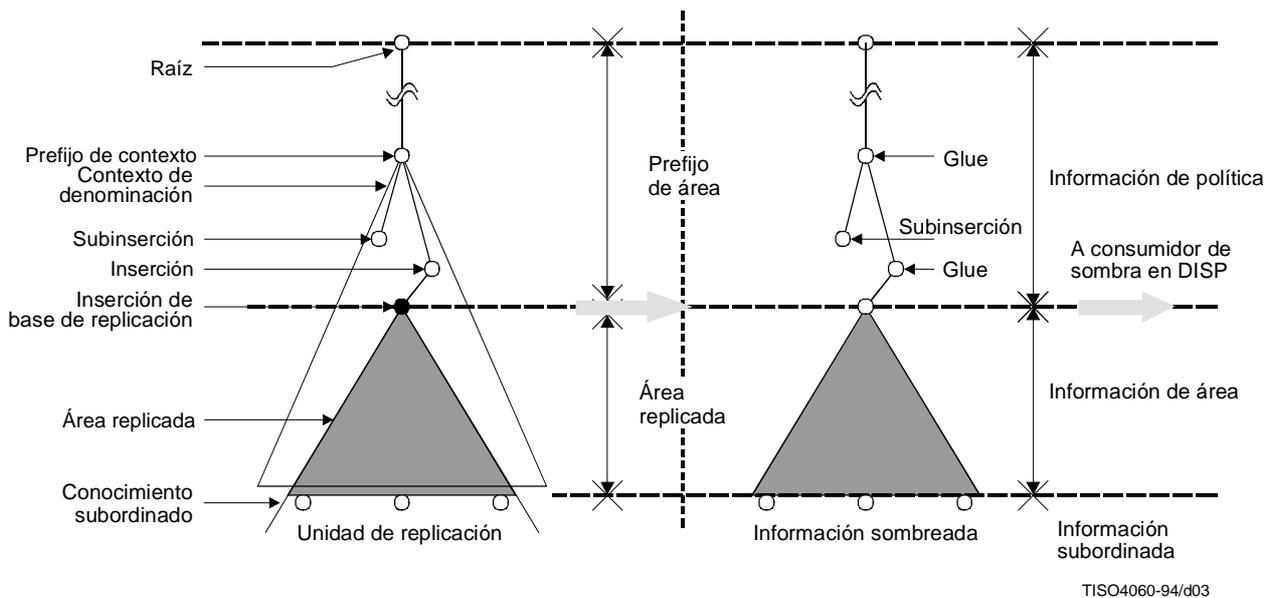
seguridad. Puede darse que la política de seguridad impida revelar la mera existencia de estos atributos, en cuyo caso sería una violación representar en el acuerdo de sombreado el hecho de que los mismos se retienen. En este tipo de situación, el comportamiento del DSA suministrador de sombra será como si la especificación técnica fuese una representación verdadera. De este modo, los usuarios con acceso a los datos sensibles recibirán diferentes visiones de las inserciones afectadas, según accedan al consumidor maestro o a un consumidor de sombra.

### 7.2 Información sombreada

La información sombreada es el conjunto lógico de información que es replicada por el consumidor de sombra. Un área reproducida es un subárbol del DIT definido para fines de sombreado. Los tres componentes de la información sombreada son:

- a) *Información de prefijo:* Información pertinente a inserciones en el área replicada que, con respecto al modelo de información de DSA, están colocados dentro del prefijo de área y la DSE raíz. Esto puede contener información de puntos administrativos y subinserciones.
- b) *Información de área:* Información sobre las DSE cuyos nombres están dentro del área replicada.
- c) *Información subordinada:* Información sobre referencias de conocimiento subordinado del área replicada.

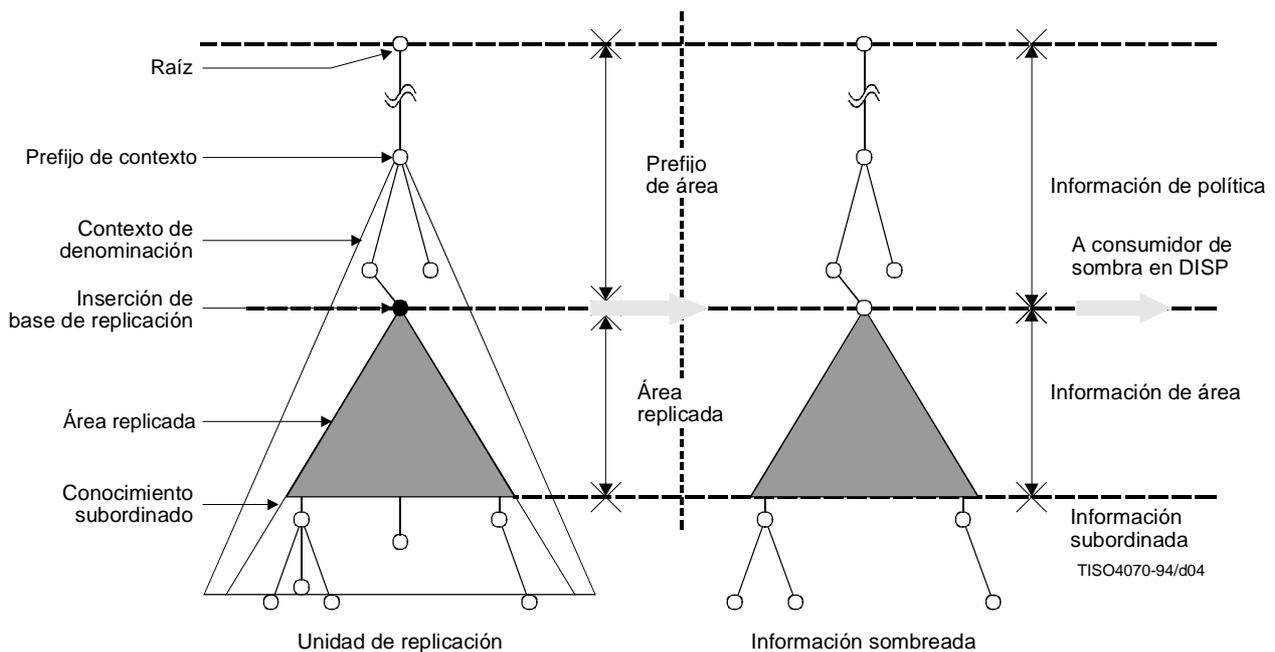
La figura 3 ilustra la derivación de información sombreada.



**Figura 3 – Derivación por el suministrador de sombra de información sombreada**

Como se ilustra en la parte izquierda de la figura 3, el área replicada está siempre contenida completamente dentro de un solo contexto de denominación. La raíz del subárbol que representa el área reproducida se denomina la *inserción de base de replicación*. El conocimiento subordinado puede también ser replicado. Este conocimiento, el área replicada refinada, y el prefijo de área constituyen la unidad de replicación. Esto significa que la especificación de la unidad de replicación puede extenderse más allá del contexto de denominación; sin embargo, el área replicada está ella misma limitada al contexto de denominación. A partir de esta especificación de una unidad de replicación, el suministrador de sombra puede derivar una representación de la información sombreada que, como se muestra en la parte derecha de la figura, incluye la información de prefijo, la información de área (que representa información mantenida por las DSE en el área replicada) y (opcionalmente) información subordinada. Esta información sombreada es transportada posteriormente por el protocolo al consumidor de sombra que integra la información en su propio árbol de información de DSA. La información sombreada se construye con DSE sombreadas (SDSE) que se tratan en 7.2.1. El establecimiento de información sombreada se describe en 7.2.2.

La figura 4 ilustra la derivación de información sombreada cuando se incluye conocimiento extendido.



**Figura 4 – Derivación por el suministrador de sombra de información sombreada con conocimiento extendido**

### 7.2.1 SDSE

*DSE sombreada (SDSE)*: La información que se sombrea que está asociada con un nombre específico. La SDSE representa la información sombreada desde una DSE del suministrador de sombra a una DSE del consumidor de sombra, por lo que no forma parte del modelo de información de DSA.

Una SDSE es análoga a una DSE, y consta de:

- tipo de SDSE (siempre);
- atributos de usuario (derivados de la información de inserciones para las DSE que corresponden a inserciones que han de ser sombreadas);
- atributos operacionales (presentes según sea necesario);
- bandera de compleción de subordinado (para información de área y subordinada solamente);
- bandera de compleción de atributo (presente para información de área solamente);
- bandera de valores de atributo incompletos (presente para información de área solamente).

El nombre de la SDSE debe ser el nombre distinguido primario y cada RDN incluirá la información de contexto y los valores alternativos distinguidos en los componentes **valuesWithContext** y **AttributeTypeAndDistinguishedValue**. Si el acuerdo de sombreado específico incluye una selección de contexto, esto influye en qué valores distinguidos alternativos se sombreadan (pero no se aplica a los valores distinguidos primarios que siempre se incluyen). En otras circunstancias todos los valores distinguidos incluyen el nombre de la SDSE.

NOTA – Si el nombre de una SDSE no incluye todos los nombres distinguidos alternativos de la DSE, la resolución de nombre efectuada utilizando la información sombreada puede no reconocer una variante de contexto válida de un nombre.

#### 7.2.1.1 Tipo de SDSE

Los tipos de SDSE se definen en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. El tipo de SDSE, como se especifica en 11.3.1.1, es análogo al tipo de DSE, pero tiene un número menor de opciones pertinentes; **glue**, **cp**, **entry**, **alias**, **subr**, **nssr**, **admPoint**, **subEntry** y **sa**.

### 7.2.1.2 Bandera de completión de subordinado

La bandera de completión de subordinado es un booleano que está presente para las SDSE dentro de la información de área y la información subordinada. Si el suministrador de sombra no pretende proporcionar información sobre la completión subordinada, se utiliza el valor **FALSE** para cada SDSE. En otro caso, la bandera tiene la siguiente semántica:

La bandera es **TRUE** solamente si se cumple una de las siguientes condiciones para una determinada SDSE:

- a) representa una inserción hoja;
- b) el área replicada contiene SDSE para cada inserción subordinada y cada referencia subordinada conocida por el DSA maestro, y si la SDSE representa un NSSR, este conocimiento se representa en la SDSE.

La bandera es **FALSE** si se cumple una de las siguientes condiciones para una determinada SDSE:

- a) los subordinados conocidos por el maestro para esa determinada SDSE no están todos presentes en la información sombreada;
- b) en el caso de un DSA suministrador de sombra que efectúe sombreado secundario, si su suministrador de sombra había puesto la bandera a **FALSE** o si su suministrador de sombra había puesto la bandera a **TRUE** y el suministrador de sombra secundaria decide poner la suya a **FALSE**.

### 7.2.1.3 Bandera de completión de atributo

La bandera de completión de atributo es un booleano y es **TRUE** si y sólo si todos los atributos de usuario de la inserción, todos los atributos colectivos relevantes, todos los valores de dichos atributos de usuario o colectivos y toda la información de contexto asociada con dichos valores, están presentes para la SDSE. Sólo está presente para SDSE que contienen información de inserción.

La bandera de completión de atributo no se utiliza en relación con atributos operacionales de directorio; se supone siempre que no todos ellos están presentes en la SDSE.

### 7.2.1.4 Bandera de valores de atributo incompletos

La bandera de valores de atributo incompletos es una lista de tipos de atributo presentes en la SDSE para los cuales no todos los valores de atributo están presentes en la SDSE. Esta bandera se encuentra únicamente presente para las SDSE que contienen información de inserción.

NOTA – Los valores de atributo pueden faltar debido a un sombreado selectivo basado en contextos.

## 7.2.2 Establecimiento de información sombreada

La información sombreada representa tres tipos básicos de información: información de prefijo, información de área e información subordinada. Cada una de éstas se trata en las subcláusulas siguientes.

### 7.2.2.1 Información de prefijo

Si el área replicada no comienza inmediatamente debajo de la raíz del DIT, la información sombreada incluirá SDSE para cada inserción que forma parte del prefijo de área del área replicada (el trayecto descendente desde la raíz del DIT hasta, pero no inclusive, la inserción de base de replicación, y cualesquiera subinserciones pertinentes). Las SDSE para la información de prefijo se construyen como se muestra a continuación.

- a) Si la DSE es un punto administrativo que tiene atributos pertenecientes al área replicada, o que tiene una o más subinserciones asociadas cuyo alcance de subárbol incluye parte o toda la zona replicada, la SDSE es del tipo **admPoint**. Si la DSE es también del tipo **cp**, la SDSE correspondiente es del tipo **cp** adicional. Cualesquiera atributos que son pertinentes para el área replicada, se incluyen en la SDSE. El atributo **administrativeRole** se incluirá en todas las SDSE de puntos administrativos pertinentes a la información sombreada.
- b) Para las subinserciones por debajo del punto administrativo en las cuales el alcance del subárbol incluye una parte o la totalidad del área replicada, las SDSE del tipo **subentry** pueden incluirse en la información sombreada. Si el alcance del subárbol de cada subinserción no incluye el área replicada ni partes de ésta, no hay que incluir ninguna SDSE para esta subinserción. Los atributos colectivos, el esquema y la información de control de acceso seleccionados para la información de área se representan en SDSE del tipo **subentry**.

- c) Hay una SDSE vacía del tipo **root** para la DSE **root**.
- d) Si la DSE es solamente del tipo **cp**, la SDSE es del tipo **cp**.
- e) Todas las demás DSE no descritas en a), b), c) o d) se representan como SDSE del tipo **glue** y representarán solamente el RDN de la inserción.

No hay banderas de compleción subordinadas en las SDSE de prefijo de área.

### 7.2.2.2 Información de área

Todas las inserciones en el árbol de información de suministrador de sombra que se incluyen en el área replicada están representadas en el área sombreada como SDSE del tipo **entry** (a menos que se supriman mediante filtrado). Estas SDSE contienen los atributos de las inserciones seleccionadas por la selección de atributos del acuerdo de sombreado. Los atributos colectivos mantenidos en subinserciones se seleccionan de la misma manera que otros atributos y se representan en SDSE de tipo **subentry**. Si cualesquiera atributos de una inserción han sido seleccionados para inclusión en la sombra, el atributo **objectClass** y la información de control de acceso de inserción pertinente se incluirán en la SDSE para esa inserción. La bandera de compleción de atributos se fija para indicar si todos los atributos de usuario en la DSE y todos los atributos colectivos pertinentes están presentes para la SDSE. El atributo operacional **collectiveExclusions**, si está presente, se incluye siempre en la SDSE.

Si la DSE es del tipo **admPoint**, la SDSE correspondiente es del tipo adicional **admPoint** y las SDSE de tipo **subentry** para todas las subinserciones pertinentes inmediatamente subordinadas a la DSE de punto administrativo se incluyen en la información sombreada. Las reglas para la inclusión de subinserciones se indican en 7.2.2.1.

Si la DSE es del tipo **cp**, la SDSE correspondiente es del tipo adicional **cp**.

Si se especifica conocimiento subordinado, y si la DSE es del tipo **nssr**, la SDSE correspondiente es del tipo adicional **nssr**, y se incluirá el atributo **nonSpecificKnowledge**.

Si se ha aplicado filtrado a la zona replicada, la información sombreada resultante puede ya no ser contigua. Puede haber inserciones que hayan sido suprimidas por filtrado que provoquen la descomposición de la estructura arborescente de la información sombreada. Para cada inserción suprimida por filtrado se aplican las siguientes reglas:

- a) Si hay SDSE subordinadas a esa inserción dentro de la información sombreada que no están filtradas, se añade a la información sombreada una SDSE del tipo **glue** para la inserción suprimida. La bandera de compleción de subordinado se pone como se especifica en 7.2.1.2. Como esta SDSE no contiene información de inserción, no tiene bandera de compleción de atributo.
- b) Si no hay otras SDSE subordinadas a la inserción dentro de la información sombreada, la bandera de compleción de subordinado de la SDSE para la inserción inmediatamente superior a la inserción suprimida se pone a **FALSE** y la SDSE para la inserción suprimida se excluye de la información sombreada.
- c) Si la DSE es de tipo **admPoint**, está siempre sombreada y se incluye el atributo **administrativeRole**.

Cada SDSE en la información de área tiene una bandera de compleción de subordinado. Las condiciones para fijar esta bandera se especifican en 7.2.1.2.

### 7.2.2.3 Información subordinada

El tipo de información subordinada requerida (es decir, puntos de acceso al maestro, puntos de acceso de sombra, o ambos, y si ha de incluirse o no conocimiento extendido) se especifica en el acuerdo de sombreado.

Si se suministra conocimiento subordinado, las referencias subordinadas directamente por debajo del área reproducida (maestro, sombra, o ambos tipos de conocimiento según proceda) se incluyen como SDSE de tipo **subr**, completo con el conocimiento apropiado.

Si se especifica conocimiento extendido, las referencias subordinadas por debajo (pero no inmediatamente subordinadas a) el área replicada (maestro, sombra o ambos) se incluyen como SDSE de tipo **subr** o **nssr**, completo con el conocimiento apropiado. Se insertarán SDSE **glue** subordinadas para mantener la conexión con las SDSE en el área replicada. Esto puede crear SDSE **glue** que están dentro o por debajo del área replicada. No se proporcionan otras SDSE **glue** para soportar información subordinada.

Las SDSE **subr** y **nssr** transportan una bandera de compleción de subordinado. Las SDSE **glue** añadidas para la finalidad de conocimiento extendido no transportan bandera de compleción subordinada y se supone que están siempre incompletas (con relación al conocimiento subordinado).

En 9.2 figura información más detallada sobre la unidad de replicación y la representación de información sombreada.

### 7.3 Operaciones de sombra

La información sombreada se transmite del suministrador de sombra al consumidor de sombra utilizando operaciones de sombreado de directorio. Estas operaciones proporcionan dos modelos fundamentalmente diferentes para actualizar información sombreada:

- sombreado iniciado por el suministrador de sombra [un modelo "empuje" (push)]; y
- sombreado iniciado por el consumidor de sombra [un modelo "tire" (pull)].

Estos modelos se describen más detalladamente en la cláusula 10.

En cualquiera de los dos modelos, la información transmitida por protocolo adopta una de las dos formas:

- *total*, en la cual se transmite el conjunto completo de información contenido en el área replicada. Cada elemento es una SDSE;
- *incremental*, en el que sólo se transmiten cambios al área replicada. Cada elemento es un cambio de SDSE. Los cambios de SDSE reflejan el efecto neto de cambios que han sido introducidos en las DSE correspondientes en el área reproducida desde la actualización anterior, si estos cambios se produjeron originalmente de resultas de cambios en determinadas DSE (adiciones, supresiones, etc.), o de resultas de cambios en múltiples DSE (por ejemplo, resultantes de una operación **ModifyDN**).

Se definen tres operaciones de sombra. La operación **coordinateShadowUpdate** se utiliza en el modelo "empuje" para que el suministrador de sombra pueda indicar el acuerdo de sombreado para el cual pretende enviar una actualización, indicar la fecha de la última actualización enviada para el acuerdo, y la estrategia de actualización prevista (por ejemplo, **total** o **incremental**). Si se recibe un resultado positivo en respuesta a una operación **coordinateShadowUpdate**, el suministrador de sombra utiliza la operación **updateShadow** para transportar la información sombreada o los cambios en la información sombreada, según indique la estrategia de actualización. Para el modelo "tire", el consumidor de sombra utiliza una operación **requestShadowUpdate** para indicar el acuerdo de sombreado para el cual desea recibir una actualización, la hora suministrada en la última actualización para ese acuerdo, y la estrategia de actualización deseada. Si los parámetros de la operación **requestShadowUpdate** son aceptables para el suministrador de sombra, se envía un resultado positivo al consumidor de sombra. El suministrador de sombra utiliza la operación **updateShadow** para transportar la información sombreada o los cambios en la información sombreada, según indique la estrategia de actualización. Estas operaciones se describen detalladamente en la cláusula 11.

### 7.4 Vincular sombra de DSA y desvincular sombra de DSA

Las operaciones **DSAShadowBind** y **DSAShadowUnbind**, definidas en 7.4.1 y 7.4.2, respectivamente, son utilizadas por un DSA al principio y al final de un periodo determinado de provisión de actualizaciones de sombra.

#### 7.4.1 Vincular sombra de DSA

Se utiliza una operación **dSAShadowBind** al comienzo de un periodo de provisión de sombras.

**dSAShadowBind**                      OPERATION ::= **directoryBind**

Los componentes de **dSAShadowBind** son los mismos que los componentes de **directoryBind** (véase la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3) con las siguientes diferencias:

- a) El **credentials** del **directoryBindArgument** permite enviar información que identifica el AE-Title del DSA iniciador al DSA respondedor. El AE-Title tendrá la forma de un nombre distinguido de directorio.
- b) El **credentials** del **directoryBindResult** permite enviar la información que identifica el AE-Title del DSA respondedor al DSA iniciador. El AE-Title tendrá la forma de un nombre distinguido de directorio.

NOTA – Las credenciales requeridas para la autenticación pueden ser transportadas por el elemento de servicio de intercambio de seguridad (véase la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5) en cuyo caso no están presentes en los argumentos o resultados de vinculación.

#### 7.4.2 Desvincular sombra de DSA

Se utiliza una operación **dSAShadowUnbind** al final de un periodo de provisión de sombreados.

**dSAShadowUnbind**                      OPERATION ::= **directoryUnbind**

## 8 Vinculación operacional de sombra

Esta cláusula define el tipo de vinculación operacional para el sombreado. Se utilizan los elementos y mecanismos del marco operacional DSA definido en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

El tipo de vinculación operacional de sombra puede utilizarse para administrar un acuerdo de sombreado concertado entre las autoridades administrativas de dos DSA. En los demás casos, la administración de este acuerdo está fuera del alcance de la presente Especificación de directorio. Un caso de este tipo de vinculación operacional crea el entorno en el cual pueden realizarse operaciones de sombra entre los dos DSA. Cada caso es identificado por un **OperationalBindingID** denominado también **AgreementID**. El **AgreementID** se modifica en una operación **modifyOperationalBinding**.

### 8.1 Características de tipo de vinculación operacional de sombra

#### 8.1.1 Simetría y cometidos

El tipo de vinculación operacional de sombra es un tipo asimétrico de vinculación operacional. Los dos cometidos en una vinculación de este tipo son:

- el cometido del suministrador de sombra (asociado con el cometido abstracto "A");
- el cometido del consumidor de sombra (asociado con el cometido abstracto "B").

En la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2 figura una descripción detallada de estos cometidos.

#### 8.1.2 Acuerdo

El acuerdo que tiene que intercambiarse durante el establecimiento de la vinculación operacional de sombreado o modificaciones subsiguientes es definido por el tipo ASN.1 **ShadowingAgreementInfo** definido en 9.1.

#### 8.1.3 Iniciador

El establecimiento, modificación y terminación de la vinculación operacional de sombra pueden ser iniciados por el DSA con el cometido de suministrador de sombra (COMETIDO A) o por el DSA con el cometido de consumidor de sombra (COMETIDO B).

#### 8.1.4 Parámetros de establecimiento

No se transfieren parámetros adicionales durante el establecimiento de la vinculación.

#### 8.1.5 Identificación de tipo

El objeto de información vinculación operacional de sombra es identificado por el valor del campo ID de la clase asignada como parte de su definición.

## 8.2 Procedimientos de DSA para la gestión de vinculaciones operacionales

Se ha definido un conjunto de operaciones para gestionar vinculaciones operacionales (véase la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2). La utilización de estas operaciones para la gestión de una vinculación operacional de sombra se describe en 8.2.1 a 8.2.3. Estos procedimientos se aplican a los DSA que soportan **directoryOperationalBindingManagementAC**, según se define en la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5. En el caso de una pérdida de protocolo mientras se inicia, modifica o termina una vinculación operacional de sombra, no puede suponerse ni éxito ni fracaso. Corresponde al iniciador asegurar que ambas partes lleguen a un entendimiento común del estado de la operación. Si el respondedor recibiese una propuesta para activar un acuerdo de sombreado con un ID existente, devolverá un error **duplicateID**, según se define en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Los procedimientos para la gestión de la vinculación operacional de sombra para los DSA que no soportan **directoryOperationalBindingManagementAC** están fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

### 8.2.1 Procedimiento de establecimiento

Una vez que se ha concertado un acuerdo entre dos autoridades administrativas (utilizando procedimientos fuera del alcance de la presente Especificación de directorio), es activado un acuerdo de sombreado entre dos DSA con una operación **establishOperationalBinding**, según se define en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Como argumentos de esta operación, el DSA iniciador suministra **AgreementID** para el caso de la vinculación, el cometido del DSA iniciador para esta instancia de vinculación (suministrador de sombra o consumidor de sombreado) y **ShadowingAgreementInfo**.

**AgreementID** ::= **OperationalBindingID**

## ISO/CEI 9594-9 : 1999 (S)

AgreementID identifica el acuerdo de sombreado que se activa. Será único entre el par de DSA y se utiliza en las operaciones siguientes para identificar este acuerdo.

Si se incluyen otros parámetros, serán ignorados.

Los valores para los parámetros en **ShadowingAgreementInfo** son simplemente aceptados o rechazados; no hay negociación. El DSA respondedor no tiene la opción de devolver un conjunto modificado de valores de parámetros aceptables. Suponiendo un resultado exitoso de la petición de establecer una vinculación operacional de sombra, el suministrador de sombra y el consumidor de sombra tienen la misma información en su acuerdo de sombreado.

Si **establishOperationalBinding** tiene éxito, se activa el acuerdo de sombreado.

Los errores devueltos en respuesta a una operación **establishOperationalBinding** son interpretados de acuerdo con la descripción de errores de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

### 8.2.2 Procedimiento de modificación

#### 8.2.2.1 Modificación del acuerdo

La modificación de los parámetros de un acuerdo de sombreado se conviene como parte del acuerdo para el sombreado. La modificación de estos parámetros da como resultado el establecimiento de un nuevo acuerdo de sombreado. Los parámetros del acuerdo pueden intercambiarse utilizando una operación **modifyOperationalBinding**. Las autoridades administrativas DSA deben considerar el efecto de la modificación del acuerdo sobre cualesquiera sombras secundarias antes de la operación de modificación pues estos acuerdos secundarios pueden tener que modificarse, actualizarse o terminarse.

El procedimiento de modificación no permite la modificación del nombre de la inserción de base replicada o de los cometidos del DSA.

Los argumentos de **modifyOperationalBinding** son **AgreementID** para esta instancia de la vinculación, **AgreementID** para la vinculación después que la operación ha sido aplicada, el cometido del DSA para esta instancia de vinculación (suministrador de sombra o consumidor de sombra), y el nuevo **ShadowingAgreementInfo**. Los valores de los parámetros de **ShadowingAgreementInfo** para la operación modificar son aceptados o rechazados; no hay negociación. Suponiendo un resultado satisfactorio de la petición de modificación de la vinculación operacional de sombreado, el consumidor de sombra y el suministrador de sombra tienen la misma información en su acuerdo de sombreado.

Después de la operación de modificación, los datos asociados con el acuerdo anterior permanecen en el consumidor de sombreado y se convierten en la información sombreada para el nuevo acuerdo. Esto no excluye que el consumidor de sombreado solicite una renovación total. Puede necesitarse una actualización de la información sombreada para suprimir faltas de concordancia entre datos sombreados anteriormente y datos que han de sombreadarse como se especifica en **UnitOfReplication** asociada con el nuevo acuerdo de sombreado.

Los errores devueltos en respuesta a una operación **modifyOperationalBinding** se interpretan con arreglo a la descripción de errores que figura en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

#### 8.2.2.2 Actualización de la información de sombra secundaria

El suministrador de sombra o el consumidor de sombra puede señalar, con el establecimiento de la vinculación operacional, que el consumidor de sombra debe suministrar información de sombra secundaria al suministrador de sombreado del área replicada. La información de sombra secundaria indica el conjunto de DSA que tienen copias comúnmente utilizables de las áreas reproducidas. Un DSA que actúa como consumidor de sombra y suministrador de sombra para diferentes acuerdos de sombra en la misma área reproducida, transmite esta información a su suministrador de sombra con un valor del **ModificationParameter**.

```
ModificationParameter ::= SEQUENCE {  
    secondaryShadows SET OF SupplierAndConsumers }
```

**secondaryShadows** contiene un conjunto completo de puntos de acceso a DSA de sombra secundaria que tienen copias comúnmente útiles del área replicada.

### 8.2.3 Procedimiento de terminación

La terminación de la vinculación operacional desactiva el acuerdo de sombreado. La operación es realizada por el suministrador de sombra o el consumidor de sombra que inicia la operación **terminateOperationalBinding** especificada en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. No se definen parámetros adicionales para la operación **terminateOperationalBinding**. Pueden haberse especificado condiciones como parte del acuerdo bilateral en relación con el tratamiento subsiguiente de los datos después de la terminación, tales como la supresión de la información sombreada

del DSA del consumidor de sombreado dentro de un tiempo especificado. Estas condiciones entran en vigor a la terminación. En el caso que se termine una vinculación operacional de sombra, el consumidor de sombra desactivará cualesquiera acuerdos de sombreado secundario que dependan de información contenida en el acuerdo de sombreado en cuestión. La desactivación de acuerdos de sombreado secundario se separa de la operación **terminateOperationalBinding** original.

Si **terminateOperationalBinding** tiene éxito, el acuerdo de sombreado deja de ser activo.

Los errores devueltos en respuesta a una operación **terminateOperationalBinding** se interpretan de acuerdo con la descripción de errores de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

### 8.2.4 Operaciones y procedimientos

Las operaciones que pueden ejecutarse en el estado activo de una vinculación operacional de sombra son las definidas dentro de los contextos de aplicación **shadowConsumerInitiatedAC**, **shadowSupplierInitiatedAC**, **reliableShadowConsumerInitiatedAC** y **reliableShadowSupplierInitiatedAC** definidos en la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5:

- operación **updateShadow**;
- operación **requestShadowUpdate**;
- operación **coordinateShadowUpdate**.

Estas operaciones se definen en la cláusula 11. El servicio asociado se define en la cláusula 10.

## 8.3 Vinculación operacional

Se define aquí la clase de objeto de información vinculación operacional de sombra como una instancia de la que utiliza la macro clase **OPERATIONAL-BINDING** definida en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2.

```
shadowOperationalBinding OPERATIONAL-BINDING ::= {
    AGREEMENT      ShadowingAgreementInfo
    APPLICATION CONTEXTS {
        { shadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { shadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } |
        { reliableShadowSupplierInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
        { reliableShadowConsumerInitiatedAC
            APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } }
    ASYMMETRIC
        ROLE-A { -- shadow supplier role
            ESTABLISHMENT-INITIATOR    TRUE
            ESTABLISHMENT-PARAMETER    NULL
            MODIFICATION-INITIATOR     TRUE
            TERMINATION-INITIATOR      TRUE }
        ROLE-B { -- shadow consumer role
            ESTABLISHMENT-INITIATOR    TRUE
            ESTABLISHMENT-PARAMETER    NULL
            MODIFICATION-INITIATOR     TRUE
            MODIFICATION-PARAMETER     ModificationParameter
            TERMINATION-INITIATOR      TRUE }
    ID id-op-binding-shadow }

All-operations-consumer-initiated    OPERATION ::= {
    requestShadowUpdate | updateShadow }

All-operations-supplier-initiated     OPERATION ::= {
    coordinateShadowUpdate | updateShadow }
```

El tipo **ShadowingAgreementInfo** se define en 9.1.

## 9 Acuerdo de sombreado

Antes de que se produzca el sombreado entre dos DSA, se necesita un acuerdo bilateral que recoja los términos del sombreado. Puede haber necesidad de establecer la política relativa al sombreado que puede producirse. Las autoridades administrativas pueden tener que configurar el entorno para permitir que se produzca sombreado, incluida la identificación de la información que ha de sombreadarse y el tipo de actualización, etc. Los tipos de acuerdos requeridos variarán según el entorno en el cual se producirá el sombreado. En algunos casos, puede ser necesario un acuerdo de sombreado explícito, de carácter contractual. En otros casos, el acuerdo de sombreado puede ser implícito, sobre la base del acuerdo de sombreado entre las autoridades administrativas y los DMD pertinentes.

Además de los parámetros de un acuerdo de sombreado (véase más adelante), este acuerdo de sombreado puede incluir condiciones de política para el tratamiento de los datos a la terminación del acuerdo, tales como para la supresión de información sombreada a la terminación (o modificación) del propio acuerdo de sombreado. Las autoridades administrativas tienen también que considerar los factores que afectan a la interoperabilidad, tales como el ASE (elemento de servicio de aplicaciones) RTSE ASE de operaciones a distancia, cuando se establecen acuerdos.

Se necesita un acuerdo de sombreado antes de que pueda compartirse información sombreada entre cualquier par de DSA. Esto establece los parámetros técnicos del acuerdo, que especifican la frecuencia de actualización, la zona replicada y la información que ha de sombreadarse.

El acuerdo de sombreado puede activarse mediante su inclusión en una operación **establishOperationalBinding** (descrita en 8.2.1) o por medios fuera del alcance de la presente Especificación de directorio. Además, un acuerdo de sombreado puede modificarse mediante una operación **modifyOperationalBinding** (descrita en 8.2.2). El protocolo de gestión de vinculación operacional no soporta ninguna negociación de parámetros del acuerdo. Los parámetros son aceptados o rechazados. Un acuerdo de sombreado puede terminarse mediante una operación **terminateOperationalBinding**.

### 9.1 Especificación de acuerdo de sombreado

El acuerdo de sombreado se especifica como:

```
ShadowingAgreementInfo ::= SEQUENCE {
    shadowSubject          UnitOfReplication,
    updateMode            UpdateMode DEFAULT supplierInitiated : onChange : TRUE,
    master                AccessPoint OPTIONAL,
    secondaryShadows     [2] BOOLEAN DEFAULT FALSE }
```

**shadowSubject** especifica el subárbol, inserciones y atributos que han de sombreadarse. Los componentes de **UnitOfReplication** se definen en 9.2.

**updateMode** especifica cuándo están programadas las actualizaciones de un área sombreada. Los componentes de **UpdateMode** se definen en 9.3.

**master** contiene el punto de acceso del DSA que contiene el área gobernada. Este elemento es opcional y sólo tiene que suministrarse para fines de optimización.

**secondaryShadows** permite que se suministre posteriormente información de sombra secundaria al suministrador de sombra.

### 9.2 Unidad de replicación

Esta subcláusula describe cómo pueden reproducirse porciones del DIT, definiendo la granularidad de la información del DIT que puede sombreadarse. La unidad de replicación está definida dentro del modelo de información del directorio y se proporciona un mecanismo de especificación. El mecanismo de sombreado en el directorio se basa en la definición del subconjunto del DIT que será sombreado. Este subconjunto se denomina una *unidad de replicación*.

Como el sombreado en el directorio sólo se define entre pares de DSA, debe cumplirse la restricción de que la información sombreada esté completamente dentro de un solo DSA. La especificación de la unidad de replicación puede extenderse más allá de un contexto de denominación, pero el área replicada está limitada al contexto de denominación.

La unidad de replicación comprende una especificación de tres partes que define el alcance del DIT que ha de ser replicada, los atributos que han de ser replicados dentro de ese ámbito y los requisitos para el conocimiento subordinado. La unidad de replicación hace implícitamente también que la información sombreada incluya información de política en forma de atributos operacionales mantenidos en asientos y subasientos (por ejemplo, información de control de asientos) que ha de utilizarse para efectuar correctamente operaciones de directorio. La información de política que ha de incluirse comienza en un punto administrativo autónomo y se extiende a la inserción de base de replicación, pero sin incluirla.

La unidad de replicación se especifica como:

```

UnitOfReplication ::= SEQUENCE {
    area AreaSpecification,
    attributes AttributeSelection,
    knowledge Knowledge OPTIONAL,
    contextSelection ContextSelection OPTIONAL,
    supplyContextsCHOICE {
        allContexts NULL,
        selectedContexts SET OF ContextType } OPTIONAL }

AreaSpecification ::= SEQUENCE {
    contextPrefix DistinguishedName,
    replicationArea SubtreeSpecification }

Knowledge ::= SEQUENCE {
    knowledgeType ENUMERATED {
        master (0),
        shadow (1),
        both (2) },
    extendedKnowledge BOOLEAN DEFAULT FALSE }

```

**area** define el área replicada. Comprende el prefijo de contexto del contexto de denominación que contiene el área replicada y la especificación de subárbol relativa al prefijo de contexto. Para el caso en que un DSA efectúa sombreado del conocimiento de primer nivel de un DSA de primer nivel, el componente **contextPrefix** está vacío. **SubtreeSpecification** se define en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. Los nombres utilizados en **area** han de ser nombres distinguidos primarios, sin información de contexto, o nombres distinguidos alternativos.

**attributes** define el conjunto de atributos que ha de sombreadarse. Comprende la especificación de atributos de usuario (incluidos los atributos colectivos) y atributos operacionales, según se describe en 9.2.2.

**knowledgeType** define las referencias de conocimiento que han de sombreadarse. Comprende especificación del tipo de referencias (maestro/sombra) que ha de sombreadarse, así como si el conocimiento solicitado es conocimiento extendido.

**master** indica que sólo han de suministrarse referencias a contextos de denominación maestros.

**shadow** indica que sólo han de suministrarse referencias a áreas replicadas comúnmente utilizables.

**both** indica que han de suministrarse referencias a los contextos de denominación maestro y sombreado.

Si se especifica **extendedKnowledge**, todas las referencias subordinadas y subordinadas no específicas del contexto de denominación, que están subordinadas al prefijo de área, se incluyen en la unidad de replicación. Para lograr esto se incluyen, si es necesario, SDSE **glue** en la información sombreada para representar todas las inserciones entre la frontera más baja del área replicada y las referencias de conocimiento subordinado.

**contextSelection** se utiliza para perfeccionar aún más la selección de información. Puede emplearse también para seleccionar qué valores de atributo de los atributos seleccionados en **attributes** han de sombreadarse. Sólo deben sombreadarse los valores de atributo seleccionados por **contextSelection**. La selección se basa en las reglas descritas para la selección de información de inserción en 7.6.2 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. **contextSelection** se aplica también a los valores distinguidos alternativos de los atributos de nominación y puede afectar a los nombres de las SDSE (no se aplica a los valores distinguidos primarios que se sombreadan siempre). Si no se especifica **contextSelection**, todos los valores de atributo de todos los atributos en **attributes** deben sombreadarse (esto es, no se aplican contextos por defecto a **UnitOfReplication** ya que están destinados a **EntryInformationSelection**).

**supplyContexts** indica que el consumidor de sombra desea recibir información de contexto asociada a los valores de atributo que se seleccionan para replicarse. Si se especifica **allContexts** toda la información de contexto se suministra con los valores de atributo que se han sombreado. Si se utiliza **selectedContexts**, sólo se suministra la información de contexto del tipo o tipos especificados, junto con los valores de atributo que se han sombreado. Si se omite **supplyContexts** el DSA suministrador debe proporcionar valores de atributo carentes de cualquier información de contexto.

**supplyContexts** no se aplica a los valores de atributo distinguidos sombreados como parte del nombre de la SDSE. Si alguno de los valores alternativos se incluye en un **AttributeTypeAndDistinguishedValue** incorporado a un RDN de la SDSE, la lista de contexto asociada debe incluirse también para el valor distinguido primario y todos los valores distinguidos alternativos en el **AttributeTypeAndDistinguishedValue**.

A continuación se definen detalladamente los componentes de la unidad de replicación. El apoyo, por un DSA de suministrador de sombra, para distintos componentes es opcional, como se especifica en 9.3.1 de la Rec. UIT-T X.519 | ISO/CEI 9594-5.

## 9.2.1 Especificación de área

El área replicada se especifica definiendo un subárbol del DIT y refinando este subárbol para excluir las porciones no requeridas. Estos refinamientos comprenden un filtrado de inserciones, basado en su clase de objeto. Estas etapas se describen en 9.2.1.1 y 9.2.1.2.

### 9.2.1.1 Especificación de frontera de subárbol

La primera etapa es especificar la forma del subárbol que ha de sombreadse dentro de un DSA. Esto se hace dibujando la frontera del subárbol basada en la estructura de árbol utilizando el mecanismo de especificación de subárbol definido en la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2. El componente **base** de **SubtreeSpecification** se utiliza para proporcionar la inserción de base de replicación de la unidad de replicación con respecto al prefijo de contexto. El componente **chop** de **SubtreeSpecification** se utiliza para definir la frontera inferior del subárbol que ha de sombreadse. Las inserciones que puedan ser referenciadas por **specificExclusions** o el componente **maximum** están limitados a la frontera inferior del contexto de denominación que mantiene la inserción de base de replicación. Si el componente **chop** está ausente, la unidad de replicación incluye todo el subárbol comenzando con la **base** y continuando hacia la frontera inferior del contexto de denominación.

NOTA – El componente **minimum** no se utilizará para especificar un subárbol que ha de sombreadse.

### 9.2.1.2 Refinamiento de subárbol

La siguiente etapa del refinamiento es aplicar un filtro al subárbol seleccionado. El componente **specificationFilter** de **SubtreeSpecification** se utiliza para especificar el filtro. El filtrado se efectúa en clase de objeto solamente.

El filtrado puede dar lugar a una unidad de replicación que ya no es un subárbol conectado en el DSA, desde el punto de vista del modelo de información de directorio. Para tales subárboles hay que suministrar DSE **glue** para tantas inserciones como sean necesarias para construir un subárbol conectado en el consumidor de sombra.

## 9.2.2 Selección de atributos

Esta otra etapa de refinamiento de la unidad de replicación especifica los atributos (usuario, colectivo y operacional de directorio) que han de sombreadse.

Además de los especificados aquí, los atributos operacionales de control de acceso **createTimestamp** y **modifyTimestamp** se incluyen siempre en una unidad de replicación. Asimismo, si se especifica conocimiento (como se define en 9.2.3), se incluirán atributos operacionales de conocimiento en la información sombreada y no tienen que enumerarse como parte de esta selección de atributos.

Los atributos **createTimestamp** y **modifyTimestamp** serán proporcionados por el suministrador de sombra en la información sombreada (inserciones y subinserciones). El **createTimestamp** se transportará en el **SDSEContent** durante una renovación total o si se añade una nueva DSE de sombra. El **modifyTimestamp** se transmitirá siempre en el **SDSEContent** si está presente en la DSE del suministrador de sombra para esa inserción o subinserción.

La selección de atributos se especificará para reflejar, si es posible, cualesquiera restricciones impuestas al acceso de consumidor de sombra en cuanto a la información. Sin embargo, es posible que algunas políticas de seguridad puedan hacer excepciones muy limitadas a esta norma cuando se mantiene información particular de la información sombreada.

Los principios de la selección de atributos son:

- a) La selección se produce dentro del DSA suministrador de sombreado, de acuerdo con **AttributeSelection** en el momento del sombreado. No hay acciones algunas que sean aplicadas por el DSA consumidor de sombra.
- b) Los atributos que han de ser seleccionados para el sombreado, SDSE por SDSE, pueden seleccionarse con arreglo a la clase de las inserciones y/o subinserciones que sean sombreadas, o para uso genérico dentro de todas las inserciones sombreadas.

NOTA 1 – Esto permite una flexibilidad tal como sombreado el atributo **telephoneNumber** para todas las inserciones que tienen este atributo o sombreado el atributo **telephoneNumber** sólo para inserciones de clase **organizationalUnit**.

```

AttributeSelection ::= SET OF ClassAttributeSelection

ClassAttributeSelection ::= SEQUENCE {
    class OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
    classAttributes ClassAttributes DEFAULT allAttributes : NULL }

ClassAttributes ::= CHOICE {
    allAttributes NULL,
    include [0] AttributeTypes,
    exclude [1] AttributeTypes }

AttributeTypes ::= SET OF AttributeType

```

Cada elemento de **AttributeSelection** es un elemento **ClassAttributeSelection**, y especifica los atributos que el suministrador de sombra ha de seleccionar para el sombreado. La especificación de atributos para una superclase de objeto se aplica también a cualesquiera subclases del objeto denominado. Si se omite la clase, la selección se aplica a todas las clases.

El **allAttributes** por defecto especifica que han de incluirse todos los atributos de usuario (incluidos los atributos colectivos). Si hay atributos colectivos pertinentes asociados con la clase, los **collectiveAttributeSubentrys** apropiados están implícitamente incluidos. Si han de incluirse cualesquiera atributos operacionales de directorio (distintos al control de acceso, sellos de hora y conocimiento), éstos deben identificarse en el elemento **include** de la especificación.

Los atributos están implícitamente incluidos cuando se especifica **allAttributes**. Además, cuando se utiliza la especificación **exclude**, cualesquiera atributos contenidos en una inserción que no está explícitamente excluida están implícitamente incluidos. La especificación de un supertipo de atributo incluye implícitamente cualesquiera subtipos de ese atributo.

El **include** o **exclude** explícito de un atributo colectivo para una determinada clase produce la inclusión o exclusión correspondiente de los atributos colectivos en las subinserciones continentales.

Cuando las inserciones pertenezcan a más de una de las clases especificadas, las especificaciones son acumulativas. En el caso de especificaciones contradictorias **include** tiene prioridad sobre los atributos explícitamente excluidos y **exclude** tiene prioridad sobre los atributos implícitamente incluidos.

NOTA 2 – Si se sombrea un atributo colectivo específico, puede ser devuelto por el consumidor de sombra como parte de **EntryInformation** aun si no ha sido específicamente incluido para esa inserción por **AttributeSelection**. Ocurre así porque el valor en **AttributeSelection** no es considerado por el consumidor de sombra al prestar el servicio abstracto.

### 9.2.3 Conocimiento subordinado

La siguiente etapa para definir la unidad de replicación es la inclusión de conocimiento subordinado. Este conocimiento puede incluir conocimiento subordinado de contextos de denominación maestro o sombreado y puede incluir referencias específicas y/o no específicas. Además, estas referencias de conocimiento subordinado pueden incluirse en la unidad de replicación, incluso si no están inmediatamente subordinadas a inserciones en el área replicada, en cuyo caso se hace referencia a las mismas como referencias **extendedKnowledge**. Deben no obstante estar subordinadas al **areaPrefix**.

### 9.2.4 Subinserciones

Las subinserciones se incluyen en la unidad de replicación para control de acceso, esquemas e inserciones colectivas como se describe más adelante.

#### 9.2.4.1 Información de control de acceso

Es responsabilidad del suministrador de sombra proporcionar información de control de acceso debidamente transformada para cada elemento de la unidad de replicación. La naturaleza de la transformación se especifica como parte del acuerdo de sombreado y puede ser tan simple como la transformación de identidad.

NOTA 1 – Por ejemplo, la transformación puede reflejar una política local que indica que no es necesario sombrear permisos relacionados con una modificación controladora de los elementos sombreados. Esta política es concordante con la naturaleza de lectura solamente de la información sombreada.

La siguiente información de control de acceso estará siempre sombreada:

- a) el atributo operacional **accessControlScheme**, para cada área específica de control de acceso en la unidad de replicación;
- b) controles de acceso prescriptivos pertinentes para la lectura de la información replicada y encontrada en puntos específicos de control de acceso o puntos internos o en sus subinserciones dentro del área replicada hasta el primer punto específico de control de acceso o punto administrativo autónomo inclusive encontrado procediendo del prefijo de área hacia la raíz;
- c) controles de acceso de inserción pertinentes a la lectura de cada inserción sombreada.

El consumidor de sombra impondrá control de acceso utilizando la información de control de acceso sombreada.

NOTA 2 – Es conveniente que los cambios de la política de control de acceso, expresados mediante ACI prescriptiva se propaguen a los DSA que sombran (y otros DSA) cuanto antes. Estos cambios pueden causar (por ejemplo) la iniciación de un intercambio de renovación incremental (normal) de los DSA afectados, sin hacer caso de cualquier estrategia periódica determinada. La renovación incluiría (a efectos de concordancia) cualesquiera otras actualizaciones pendientes de la unidad de replicación. Puede aplicarse una consideración similar cuando se introducen cambios en un atributo **groupOfUniqueNames** si pertenece al control de acceso.

#### 9.2.4.2 Información de esquema

La información de esquema requerida por un consumidor de sombra para acomodar la información sombreada en su árbol de información DSA y satisfacer las operaciones de indagación del directorio sobre esa información sombreada, tiene que sombreadarse como parte de la unidad de replicación.

Los atributos operacionales pertinentes de la subinserción **subschema** se incluyen siempre en la unidad de replicación.

#### 9.2.4.3 Información de colección de inserciones

Los atributos colectivos se incluyen o excluyen en la unidad de replicación como atributos de usuario. Si se especifica **allAttributes**, todas las **collectiveAttributeSubentrys** correspondientes están implícitamente incluidas en la unidad de replicación. Si los atributos de usuario explícitamente incluidos en la unidad de replicación son atributos colectivos de los atributos correspondientes de **collectiveAttributeArea** se incluyen en la unidad de replicación.

#### 9.2.5 Principios para la utilización de información de SDSE

La información de SDSE suministrada por una renovación total o incremental se utilizará para generar un conjunto de DSE que corresponda precisamente al conjunto de SDSE definido por la unidad de reproducción, con las siguientes excepciones:

- el valor **DSEType** se hará igual al valor **SDSEType** después de fijar el bit de sombra y fijar de nuevo todos los bits no permitidos en el **SDSEType**;
- el DSA consumidor puede crear y mantener atributos operacionales adicionales para fines locales.

Es posible que dicha DSE coincida con otras DSE (es decir, que tengan el mismo nombre). Esto puede producirse de resultados de otros acuerdos de sombreado, o debido a que la información sombreada comparte DSE comunes con las retenidas como información maestra o como referencias de remisión por el DSA. Cuando existe dicha coincidencia, el DSA mantendrá la DSE que surge del acuerdo de sombreado como un elemento de información independiente, con la diferencia que la información posterior, derivada de la misma copia maestra, puede siempre anular y reemplazar a la información anterior cuando se detecta que así ocurre.

Por ejemplo, el contexto de denominación Q es sombreado como Q' al DSA que contiene el texto de denominación superior. Esto hace que el prefijo de contexto en Q se superponga a la referencia subordinada de DSE B' que apunta a B, el prefijo de contexto de Q. En este caso, la DSE de referencia subordinada se mantendrá separadamente del prefijo de contexto sombreado.

#### 9.2.6 Áreas replicadas superpuestas

Un consumidor de sombra puede participar facultativamente en dos o más acuerdos de sombreado que especifican áreas replicadas superpuestas. Los procedimientos que han de seguir los DSA que no admiten áreas replicadas superpuestas se definen en 9.2.6.1. Los procedimientos que han de seguir los DSA que soportan áreas replicadas superpuestas se definen en 9.2.6.2.

##### 9.2.6.1 Procedimientos para DSA que no soportan áreas replicadas superpuestas

Esta subcláusula define los procedimientos que han de seguir los consumidores de sombra que no soportan áreas replicadas superpuestas.

Un consumidor de sombra no se comprometerá en dos o más acuerdos de sombreado cuya **UnitOfReplication** especifica áreas replicadas superpuestas. Sin embargo, el consumidor de sombra puede encontrar casos en los que áreas replicadas no superpuestas compartan información de prefijo u otra información, con el resultado de SDSE de prefijo de área superpuesta. Se produce una situación similar cuando una SDSE se superpone a información maestra. Por tanto, cualesquiera SDSE de **subentry** dentro de información de prefijo pueden estar sujetos a actualizaciones separadas (no coordinadas) de diferentes acuerdos de sombreado. Los cambios de las subinserciones (tales como información de control de acceso prescriptivo) tienen que estar asociados con determinados datos y las actualizaciones que reflejen tales cambios sólo serán enviadas para acuerdos de sombreado pertinentes. Las subinserciones e inserciones administrativas para acuerdos de sombreado que comparten información de prefijo u otra información con DSE procedentes de otras fuentes (por ejemplo, información maestra u otros acuerdos de sombreado) tienen que mantenerse lógicamente separados y asociados con la unidad de replicación apropiada.

### 9.2.6.2 Procedimiento para DSA que soportan zonas replicadas superpuestas

Esta subcláusula define los procedimientos que han de seguir los consumidores de sombra que soportan áreas replicadas superpuestas.

Cada área replicada (asociada con un acuerdo de sombreado) estará representada en el consumidor de sombreado por un "plano de información" separado. Cuando se actualiza la información sombreada asociada con un acuerdo de sombreado, sólo se afectará al "plano de información" que representa la información sombreada.

Cuando se realiza una operación de interrogación de directorio en un área dada, el consumidor de sombra hará una de las cosas siguientes:

- a) Seleccionará un "plano de información" capaz de satisfacer la operación de directorio especificada. El procedimiento utilizado para seleccionar el "plano de información" apropiado está fuera del alcance de esta Especificación de directorio. Una vez hallado el "plano de información" apropiado, solamente se consideran los DSE **shadow** contenidos en ese "plano" durante la ejecución de la operación de directorio, es decir, se ignora la información contenida en otros "planos de información".
- b) Considerará el conjunto de información sombreada que el consumidor de sombreado mantiene para el área replicada pertinente fusionando los DSE **shadow** de diferentes "planos de información" en un solo conjunto de DSE **shadow**, uno para cada inserción replicada. Si la información sombreada resultante es capaz de satisfacer la operación del directorio, se ejecutará lo último en el conjunto resultante de DSE **shadow**.

NOTA – Un DSE **shadow** resultante de la unión de todos los DSE **shadow** que representan una inserción replicada dada deben contener la información sombreada más reciente del conjunto de todos los "planos de información" aplicables.

## 9.3 Modo actualización

El argumento **updateMode** en el acuerdo de sombreado especifica cuándo se prevé que se produzcan actualizaciones de la información sombreada.

```
UpdateMode ::= CHOICE {
    supplierInitiated [0] SupplierUpdateMode,
    consumerInitiated [1] ConsumerUpdateMode }

SupplierUpdateMode ::= CHOICE {
    onChange BOOLEAN,
    scheduled SchedulingParameters }

ConsumerUpdateMode ::= SchedulingParameters
```

Los componentes de **updateMode** se definen en 9.3.1 a 9.3.3.

Para cada acuerdo de sombreado, hay que hacer una elección entre el suministrador de sombra o el consumidor de sombra que inicia la actualización. Esto se especifica seleccionando **supplierInitiated** o **consumerInitiated**. Esta elección no excluye que cualquiera de las dos partes de un acuerdo de sombreado inicie (o trate de iniciar) una actualización en momentos fuera de los especificados por **updateMode**.

Si **rule-based-access-control** se encuentra presente, la autorización del DSA igual debe verificarse en relación con la etiqueta para cualquier valor de atributo sombreado con el fin de cerciorarse de que se haya autorizado al DSA igual el acceso a los datos.

### 9.3.1 Modo actualización por el suministrador

En **SupplierUpdateMode**, **onChange** indica que se espera que el suministrador de sombra proporcione actualizaciones cuando se producen cambios dentro del área replicada especificados por la unidad de replicación. Si el consumidor de sombra no estuviese disponible, el suministrador de sombra reenviará la actualización dentro de un periodo de tiempo apropiado, definido localmente. Si, debido a la indisponibilidad del consumidor de sombra, varios cambios están pendientes, el suministrador de sombra puede transmitirlos dentro de una sola operación **updateShadow**.

**scheduled** permite que se programen actualizaciones del suministrador de sombra especificadas por **SchedulingParameters**.

### 9.3.2 Modo actualización por el consumidor

En **ConsumerUpdateMode** la calendarización de la actualización de las peticiones de actualización es la especificada por **SchedulingParameters**.

### 9.3.3 Parámetros de calendarización ("scheduling")

Los **SchedulingParameters** proporcionan la información requerida por calendarizar las peticiones de actualización.

```
SchedulingParameters ::= SEQUENCE {
    periodic      PeriodicStrategy OPTIONAL, -- must be present if othertimes is set to FALSE --
    othertimes    BOOLEAN DEFAULT FALSE }
```

La calendarización puede hacerse sobre una base periódica (**periodic**), sobre una base de excepción (**othertimes**) o sobre una combinación de ambas.

Si está presente, **periodic** indica que se espera que aparezcan ventanas de actualización regularmente. **PeriodicStrategy** se utiliza para especificar las ventanas proporcionando un tiempo de comienzo de la primera ventana, el tamaño de cada ventana y el periodo de tiempo entre ventanas. Estos parámetros proporcionan orientación sobre cuándo se espera que se produzcan actualizaciones; sin embargo, también pueden intentarse actualizaciones por varios motivos, fuera de las ventanas especificadas.

```
PeriodicStrategy ::= SEQUENCE {
    beginTime      Time OPTIONAL,
    windowSize     INTEGER,
    updateInterval INTEGER }
```

```
Time ::= GeneralizedTime
-- as per 34.3 b) and c) of CCITT Rec. X.208 and ISO/CEI 8824
```

**beginTime** especifica el tiempo de comienzo de la primera ventana.

**windowSize** es la duración de la ventana de actualización en segundos.

**updateInterval** es el intervalo entre el comienzo de una ventana de actualización y el comienzo de la siguiente ventana de actualización. El intervalo se expresa en segundos.

Si no se especifica **beginTime**, la estrategia de actualización comienza en el momento en que se activa el acuerdo de sombreado.

**othertimes** indica que las actualizaciones pueden ser calendarizadas de acuerdo con las necesidades locales. Cuando esto se fija como parte del acuerdo de sombreado, el suministrador de sombra puede incluir el parámetro **updateWindow** durante operaciones de actualizaciones de sombra para señalar la ventana para la siguiente actualización prevista.

Si **periodic** está presente y **othertimes** es **TRUE**, una ventana seleccionada por **UpdateWindow** en una operación **updateShadow**, o de resultados de una operación **coordinateShadowUpdate** o **requestShadowUpdate** tiene precedencia con respecto a las especificadas en **PeriodicStrategy** (por ejemplo, si **othertimes** indica un momento ulterior que la siguiente actualización periódica de acuerdo con **PeriodicStrategy**) se ignora el tiempo **PeriodicStrategy**.

## 10 Servicio de sombra de información de directorio

El servicio de sombra de información de directorio aquí definido, proporciona al directorio un mecanismo para proporcionar y soportar información replicada. La utilización de información sombreada para satisfacer las peticiones de directorio se describen en la Rec. UIT-T X.518 | ISO/CEI 9594-4.

Una vez que se ha activado un acuerdo de sombreado, el sombreado puede producirse en forma de actualizaciones utilizando operaciones del protocolo de sombreado de información de directorio (DISP, *directory information shadowing protocol*). Se dispone de tres operaciones distintas: **coordinateShadowUpdate**, **updateShadow**, y **requestShadowUpdate**. Las descripciones de cómo se utilizan estas operaciones para actualizaciones iniciadas por el suministrador de sombra y para actualizaciones iniciadas por el consumidor de sombra figuran en 10.1 y 10.2. En ambos casos, las actualizaciones para un acuerdo determinado se envían en una sola operación. Las propias operaciones se definen en la cláusula 11 y los errores asociados en la cláusula 12.

### 10.1 Servicio iniciado por el suministrador de sombra

Esta subcláusula describe la actualización iniciada por el suministrador de sombra utilizando las operaciones **coordinateShadowUpdate** y **updateShadow**. La operación **coordinateShadowUpdate**, invocada por el suministrador de sombra, identifica el acuerdo de sombreado para el cual el suministrador de sombra trata de enviar una actualización.

Al recibir un acuse de recibo positivo, el suministrador de sombra envía la actualización para el acuerdo de sombreado utilizando la operación **updateShadow**.

En los demás casos, el consumidor de sombra responde con **shadowError**. Las circunstancias en las cuales se devolverán determinados errores se definen en la cláusula 11.

Aunque la operación **coordinateShadowUpdate** se aplica a un solo acuerdo de sombreado, pueden actualizarse varios acuerdos de sombreado dentro de una sola asociación de aplicación. Para cualquier acuerdo de sombreado, la operación **coordinateShadowUpdate** (petición y resultado) debe preceder a la operación **updateShadow**. Solamente una instancia de la operación **updateShadow** puede invocarse por cada instancia **coordinateShadowUpdate**. Para cualquier acuerdo de sombreado, sólo puede haber una operación **coordinateShadowUpdate** para la cual la respuesta y la operación **updateShadow** están pendientes en un momento cualquiera.

En determinadas circunstancias, un fallo de los servicios subyacentes puede ser detectado por el suministrador de sombra y/o el consumidor de sombra (por ejemplo, como un resultado de una indicación RO-RECHAZO-P o una indicación A-P-ABORT). Si esa indicación se recibe en cualquier punto antes de recibir una respuesta positiva a la operación **updateShadow**, el suministrador de sombra supondrá que la combinación de **coordinateShadowUpdate** y **updateShadow** ha fallado. Si el consumidor de sombra recibe esa indicación en cualquier punto antes de responder a la operación **updateShadow**, el consumidor de sombra supondrá también que toda la combinación ha fallado. Suponiendo tal fallo, el consumidor de sombra, al recibir otra operación **coordinateShadowUpdate** para este acuerdo de sombreado desatenderá cualquier **coordinateShadowUpdate** anteriormente pendiente en vez de devolver un error. Los procedimientos de recuperación están fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

### 10.2 Servicio iniciado por el consumidor de sombra

En esta subcláusula se describe la actualización iniciada por el consumidor de sombra utilizando las operaciones **requestShadowUpdate** y **updateShadow**. La operación **requestShadowUpdate**, invocada por el consumidor de sombra, identifica el acuerdo de sombreado para el cual el consumidor de sombra desea recibir una actualización.

Si los parámetros del **requestShadowUpdateArgument** son aceptables para el suministrador de sombra, se devolverá un resultado aunque no se transportará ninguna información con el mismo. El suministrador de sombra envía la actualización para los acuerdos de sombreado utilizando la operación **updateShadow**.

En otro caso, el suministrador de sombra responderá con un **shadowError**. Las circunstancias en las cuales se devolverán determinados errores se definen en la cláusula 11.

Aunque la operación **requestShadowUpdate** sólo se aplica a un acuerdo de sombreado, pueden actualizarse varios acuerdos de sombreado dentro de una sola asociación de aplicación. Para cualquier acuerdo de sombreado, la operación **requestShadowUpdate** (petición y resultado) debe preceder a la operación **updateShadow**. Sólo puede invocarse una instancia de la operación **updateShadow** por cada instancia **requestShadowUpdate**. Para cualquier acuerdo de sombreado sólo puede haber una operación **requestShadowUpdate** para la cual la respuesta y la operación **updateShadow** están pendientes en un momento cualquiera.

En determinadas circunstancias, un fallo de los servicios subyacentes puede ser detectado por el suministrador de sombra y/o por el consumidor de sombra (por ejemplo, como un resultado de una indicación de RO-RECHAZO-P o una indicación A-P-ABORT). Si esa indicación se recibe en cualquier punto antes de recibir una respuesta positiva a la operación **updateShadow**, el suministrador de sombra supondrá que la combinación de **requestShadowUpdate** y

**updateShadow** ha fallado. Si el consumidor de sombra recibe esa indicación en cualquier punto antes de responder a la operación **updateShadow**, el consumidor de sombra supondrá también que toda la combinación ha fallado. Suponiendo tal fallo, el suministrador de sombra, al recibir otra operación **requestShadowUpdate** para este acuerdo de sombreado desatenderá cualquier **requestShadowUpdate** anteriormente pendiente en vez de devolver un error. Los procedimientos de recuperación están fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

## 11 Operaciones de sombra

Las operaciones del protocolo de sombreado de información de directorio (DISP), utilizadas por los suministradores de sombra y por los consumidores de sombra para realizar el servicio de sombreado de información de directorio descrito en la cláusula 10, se definen en 11.1 a 11.3. Los errores asociados se definen en la cláusula 12.

### 11.1 Operación coordinar actualización de sombra

La operación **coordinateShadowUpdate** es utilizada por el suministrador de sombreado para indicar el acuerdo de sombreado para el cual trata de enviar actualizaciones. El suministrador de sombra puede firmar, criptar, o firmar y criptar los argumentos de la operación (véase 15.3 de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2). Si así se solicita, el consumidor de sombra puede firmar, criptar o firmar y criptar el resultado.

```
CoordinateShadowUpdate OPERATION ::= {
  ARGUMENT   CoordinateShadowUpdateArgument
  RESULT     CoordinateShadowUpdateResult
  ERRORS     { shadowError }
  CODE       id-opcode-coordinateShadowUpdate }

CoordinateShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-PROTECTED { [0] SEQUENCE {
  agreementID      AgreementID,
  lastUpdate       Time OPTIONAL,
  updateStrategy   CHOICE {
    standard        ENUMERATED {
      noChanges     (0),
      incremental   (1),
      total         (2) },
    other           EXTERNAL },
  securityParameters SecurityParameters OPTIONAL },
  DIRQOP.&dispCoorShadowArg-QOP{@dirqop} }
}

CoordinateShadowUpdateResult ::= CHOICE {
  null            NULL,
  information     PROTECTED {
    SEQUENCE {
      agreementID  AgreementID,
      lastUpdate   Time OPTIONAL,
      COMPONENTS OF CommonResults },
    DIRQOP.&dispCoorShadowRes-QOP{@dirqop} } }
```

#### 11.1.1 Parámetros de coordinar actualización de sombra

Los distintos parámetros tienen los siguientes significados.

El argumento **agreementID** identifica el acuerdo de sombreado definido en 9.1.

El argumento **lastUpdate** es el tiempo proporcionado por el suministrador de sombra en la actualización exitosa más reciente. Estará ausente si no hubiera actualización exitosa previa para el acuerdo de sombreado, o si el consumidor de sombra requiere una actualización completa aun si no hubiera modificaciones en la información de sombreado, por ejemplo, para recuperación luego de errores.

El argumento **updateStrategy** identifica la estrategia de actualización que el suministrador de sombra piensa utilizar para esta actualización. Dentro de la elección de **standard**, el suministrador de sombra puede seleccionar **noChanges** (que indica que no hay modificaciones de la información sombreada), **incremental** (que indica cambios incrementales), o **total** (que indica una sustitución completa de la unidad de replicación).

La opción **noChanges** sólo debe utilizarse cuando el suministrador de sombra desea informar al consumidor de sombra de que no se han producido modificaciones de la zona replicada desde la última actualización (por ejemplo, cuando se prevé una actualización regularmente planeada). Esto irá seguido de una operación **updateShadow** con **RefreshInformation** puesto a **noRefresh**.

El argumento **securityParameters** se define en 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. El valor de parámetro **target** se pone a **none**. El argumento **securityParameters** debe incluirse si ha de ser firmado, criptado o firmado y criptado por el suministrador de sombra.

### 11.1.2 Éxito de coordinar actualización de sombra

Si la petición tiene éxito, se devolverá un resultado. Si el consumidor de sombra debe firmar, criptar o firmar y criptar el resultado, es necesario incluir en el resultado el componente **SecurityParameters** (véase 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3) de **CommonResults** (véase 7.4 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3). Si el suministrador no ha de firmar el resultado, no se transportará información alguna con el resultado.

### 11.1.3 Fallo de coordinar actualización de sombra

Si la petición falla, se informará **shadowError**. Las circunstancias en las cuales se devolverán determinados problemas de sombra se definen a continuación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidAgreementID** si el DSA del consumidor de sombra no reconoce **AgreementID** especificado dentro del conjunto de **AgreementID** con este DSA del suministrador de sombra.

Se devuelve un problema de sombra **inactiveAgreement** si el DSA del consumidor de sombra reconoce **AgreementID** como un **AgreementID** válido para este DSA de suministrador de sombra, pero el DSA del consumidor de sombra interpreta que el **AgreementID** está inactivo.

Se devuelve un problema de sombra **unsupportedStrategy** si el DSA del consumidor de sombra no admite la estrategia de renovación seleccionada por el DSA del suministrador de sombra para este acuerdo de sombreado.

Se devuelve un problema de sombra **missedPrevious** si la interpretación del DSA del consumidor de sombra del momento de la última actualización es anterior al tiempo indicado por el valor recibido en **lastUpdate**.

El DSA del consumidor de sombra devuelve un problema de sombra **fullUpdateRequired** para informar al suministrador de sombra que se requiere una renovación total para poner el DSA del consumidor de sombra en un estado de concordancia con el suministrador de sombra. Esto puede devolverse, por ejemplo, si el DSA del consumidor de sombra está recuperándose de un fallo importante y no entiende actualmente su estado de concordancia con respecto al suministrador de sombra.

El DSA del consumidor de sombra devuelve un problema de sombra **unwillingToPerform** para indicar que no desea realizar la operación de actualización asociada con esta operación de coordinación. La interpretación de este problema de sombra está fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

Se devuelve un problema de sombra **unsuitableTiming** si el DSA del consumidor de sombra no desea realizar la actualización asociada con esta operación en ese momento.

Se devuelve un problema de sombra **updateAlreadyReceived** si la interpretación del DSA del consumidor de sombra del momento de la última actualización es posterior al momento indicado por el valor recibido en **lastUpdate**.

El problema de sombra **invalidInformationReceived** no se devuelve en respuesta a esta operación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidSequencing** para señalar la recepción de múltiples peticiones consecutivas **coordinateShadowUpdate** para un solo acuerdo de sombreado sin completar una operación **updateShadow** que interviene o recibir una indicación de fallo del servicio subyacente.

## 11.2 Operación pedir actualización de sombra

El consumidor de sombra utiliza una operación **requestShadowUpdate** para pedir actualizaciones al suministrador de sombra. El consumidor de sombra puede firmar, criptar o firmar y criptar los argumentos de la operación (véase 15.3 de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2). Si así se solicita, el suministrador de sombra puede firmar, criptar o firmar y criptar el resultado.

```

requestShadowUpdate      OPERATION ::= {
  ARGUMENT RequestShadowUpdateArgument
  RESULT    RequestShadowUpdateResult
  ERRORS    { shadowError }
  CODE      id-opcode-requestShadowUpdate }

RequestShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-PROTECTED { [0] SEQUENCE {
  agreementID AgreementID,
  lastUpdate  Time OPTIONAL,
  requestedStrategy CHOICE {
    standard ENUMERATED {
      incremental (1),
      total (2) },
    other EXTERNAL },
  securityParameters SecurityParameters OPTIONAL },
  DIRQOP.&dispRequestShadowUpdateArg-QOP{@dirqop} }

RequestShadowUpdateResult ::= CHOICE {
  null NULL,
  information PROTECTED {
    SEQUENCE {
      agreementID AgreementID,
      lastUpdate  Time OPTIONAL,
      COMPONENTS OF CommonResults },
    DIRQOP.&dispRequestShadowUpdateRes-QOP{@dirqop} } }

```

### 11.2.1 Parámetros de pedir actualización de sombra

Los distintos parámetros tienen los significados siguientes.

El argumento **agreementID** identifica el acuerdo de sombreado definido en 9.1.

El argumento **lastUpdate** es el tiempo proporcionado por el suministrador de sombra en la actualización exitosa más reciente. Estará ausente si no hubiera actualización exitosa previa para el acuerdo de sombreado, o si el consumidor de sombra requiere una actualización completa aun si no hubiera modificaciones en la información de sombreado, por ejemplo, para recuperación luego de errores.

El argumento **requestedStrategy** identifica el tipo de actualización solicitada por el consumidor de sombra.

El consumidor de sombra puede pedir una actualización **incremental** o una actualización **total** al suministrador de sombra. Sin embargo, si el consumidor de sombra pide una actualización **incremental** y el suministrador de sombra determina que necesita enviar una actualización **total**, devolverá **shadowError** con **problem** puesto a **fullUpdateRequired**.

El argumento **securityParameters** se define en 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. El valor de parámetro **target** se pone a **none**. El argumento **securityParameters** debe incluirse si el argumento ha de ser firmado, criptado o firmado y criptado por el consumidor de sombra.

### 11.2.2 Éxito de la petición de actualización de sombreado

Si la petición tiene éxito, se devolverá un resultado. Si el resultado debe ser firmado, criptado o firmado y criptado por el suministrador de sombra es necesario incluir en el resultado el componente **SecurityParameters** (véase 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3) de **CommonResults** (véase 7.4 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3). Si el suministrador de sombra no ha de firmar el resultado, no se transportará información alguna con el resultado.

El argumento **lastUpdate** indica el entendimiento del suministrador de sombra con respecto al tiempo en que se envió la última actualización de este argumento y es el tiempo en que fue proporcionado por el suministrador de sombra DSA. Este argumento sólo puede omitirse antes de la primera instancia de una operación **ShadowUpdate** para un determinado acuerdo de sombreado.

### 11.2.3 Fallo de la petición de actualización de sombra

Si la petición falla, se informará **shadowError**. Las circunstancias en las cuales se devolverán determinados problemas de sombra se definen a continuación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidAgreementID** si el DSA del suministrador de sombra no reconoce el **AgreementID** especificado dentro del conjunto de **AgreementID** con el DSA del consumidor de sombra.

Se devuelve un problema de sombra **inactiveAgreement** si el DSA del suministrador de sombra reconoce el **AgreementID** como un **AgreementID** válido para este DSA del consumidor de sombra, pero el DSA del consumidor de sombra entiende que el **AgreementID** está inactivo.

Se devuelve un problema de sombra **unsupportedStrategy** si el DSA del suministrador de sombra no admite la estrategia de renovación seleccionada por el DSA del consumidor de sombra para este acuerdo de sombreado.

El DSA del suministrador de sombra devuelve un problema de sombra **fullUpdateRequired** para informar al consumidor de sombra que se requiere una renovación total para poner el DSA del consumidor de sombra en un estado concordante con el suministrador de sombra. Esto podrá devolverse, por ejemplo, si el DSA del suministrador de sombra no puede construir una actualización incremental significativa con respecto al valor recibido en **lastUpdate**.

El DSA del suministrador de sombra devuelve un problema de sombra **unwillingToPerform** para indicar que no desea realizar la operación de actualización asociada con esta operación de petición. La interpretación de este problema de sombra está fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

Se devuelve un problema de sombra **unsuitableTiming** si el DSA del suministrador de sombra no desea realizar la actualización asociada con esta operación de petición en ese momento.

No se devuelven los problemas de sombra **invalidInformationReceived**, **missedPrevious** y **updateAlreadyReceived** en respuesta a esta operación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidSequencing** para señalar la recepción de múltiples peticiones consecutivas **requestShadowUpdate** para un solo acuerdo de sombreado sin completar una operación **updateShadow** que interviene o recibir una indicación de fallo del servicio subyacente.

### 11.3 Operación actualizar sombra

El suministrador de sombra invoca una operación **update shadow** para enviar actualizaciones al consumidor de sombra para una unidad de replicación. Antes de iniciar esta operación, debe haberse completado satisfactoriamente para el acuerdo de sombreado identificado una operación **coordinateShadowUpdate** o una operación **requestShadowUpdate**. El suministrador de sombra puede firmar, criptar o firmar y criptar los argumentos de la operación (véase 15.3 de la Rec. UIT-T X.501 | ISO/CEI 9594-2). Si así se solicita, el consumidor de sombra puede firmar, criptar o firmar y criptar el resultado.

```

updateShadow          OPERATION ::= {
  ARGUMENT             UpdateShadowArgument
  RESULT               UpdateShadowResult
  ERRORS               { shadowError }
  CODE                 id-opcode-updateShadow }

UpdateShadowArgument  ::=          OPTIONALLY-PROTECTED { [0] SEQUENCE {
  agreementID          AgreementID,
  updateTime           Time,
  updateWindow         UpdateWindow OPTIONAL,
  updatedInfo          RefreshInformation,
  securityParameters  SecurityParameters OPTIONAL },
  DIRQOP.&dispUpdateShadowArg-QOP{@dirqop} }

UpdateShadowResult    ::= CHOICE {
  null                NULL,
  information          PROTECTED {
    SEQUENCE {
      agreementID      AgreementID,
      lastUpdate        Time OPTIONAL,
      COMPONENTS OF   CommonResults },
    DIRQOP.&dispUpdateShadowRes-QOP{@dirqop} } }

```

#### 11.3.1 Parámetros de actualizar sombra

Los distintos parámetros tienen los significados siguientes.

**agreementID** identifica el acuerdo de sombreado que se ha establecido.

El argumento **updateTime** es proporcionado por el suministrador de sombra. Este tiempo se utiliza durante el siguiente **coordinateShadowUpdate** o **requestShadowUpdate** para asegurar que el suministrador de sombra y el consumidor de sombra tienen una visión común de la información sombreada.

El argumento **updateWindow**, cuando está presente, indica la siguiente ventana durante la cual el suministrador de sombra espera enviar una actualización. Este parámetro se autoriza solamente si **SchedulingParameter** de **UpdateMode** del acuerdo de sombreado tiene el parámetro **othertimes** puesto a **TRUE**.

```
UpdateWindow ::= SEQUENCE {
    start Time,
    stop Time }
```

El argumento **updatedInfo** proporciona la información requerida por el consumidor de sombra para actualizar su información sombreada. Ésta puede ser una copia total de la información sombreada o sólo actualizaciones incrementales para un conjunto de SDSE. Aunque esto no tiene que proporcionar una "imagen especular" en el consumidor de sombra de la información del suministrador de sombra en cualquier instante particular de tiempo, las actualizaciones enviadas deben concordar internamente para la zona replicada.

La semántica de la información transportada en este parámetro dará como resultado que el consumidor de sombra refleje los cambios proporcionados. Además, cada actualización será aplicada independientemente y sin tener en cuenta las actualizaciones transmitidas anteriormente. Si, por ejemplo, una determinada adición o supresión se envió dos veces (en dos actualizaciones separadas con tiempos de actualización diferentes), el consumidor de sombra no señalará un error, porque el efecto de añadir la misma DSE **shadow** dos veces en sucesión inmediata es igual que añadirla una vez. De manera similar, la supresión doble en sucesión inmediata es igual que suprimir una sola vez. Sin embargo, el consumidor de sombra no desatenderá la segunda actualización sobre la base de haber recibido una actualización idéntica anteriormente, pues los cambios en la DSE (dentro de la ventana de actualización) podrían hacer la segunda actualización significativa.

El argumento **securityParameters** se define en 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. El valor de parámetro **target** se pone a **none**. El argumento **SecurityParameters** debe incluirse si el argumento ha de ser firmado, criptado o firmado y criptado por el suministrador de sombra.

```
RefreshInformation ::= CHOICE {
    noRefresh NULL,
    total [0] TotalRefresh,
    incremental [1] IncrementalRefresh,
    otherStrategy EXTERNAL }
```

**noRefresh** indica que no ha habido cambios de la información sombreada desde la instancia anterior a la presente. Esto puede utilizarse cuando debe suministrarse una operación **updateShadow** en un intervalo determinado definido en el acuerdo de sombreado (**updateMode**), pero no se ha producido realmente ninguna modificación. No se utilizará cuando la operación **updateShadow** se efectúa en respuestas a una operación **coordinateShadowUpdate** o **refreshShadowUpdate** en la que el argumento **lastUpdate** se ha omitido.

**total** proporciona una nueva instancia de la información sombreada.

**incremental** proporciona, en vez de una sustitución completa de la información sombreada, solamente los cambios que se han producido de dicha información sombreada entre **lastUpdate** en **coordinateShadowUpdate** más reciente (o la petición **requestShadowUpdate**) y **updateTime** en la petición actual **updateShadow** (o la respuesta **requestShadowUpdate**).

**otherStrategy** proporciona la capacidad de enviar actualizaciones mediante mecanismos fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

### 11.3.1.1 Renovación total

La información sombreada completa se incluye comenzando en la raíz del DIT e incluyendo todas las SDSE dentro de la información sombreada.

```
TotalRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSE SDSEContent OPTIONAL,
    subtree SET OF Subtree OPTIONAL }

SDSEContent ::= SEQUENCE {
    sDSEType SDSEType,
    subComplete [0] BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete [1] BOOLEAN OPTIONAL,
    attributes SET OF Attribute,
    attValIncomplete SET OF AttributeType DEFAULT {} }
```

```

SDSEType ::= DSEType
Subtree ::= SEQUENCE {
    rdn RelativeDistinguishedName,
    COMPONENTS OF TotalRefresh }

```

La ausencia de objetos (SDSE) anteriormente contenidos en la información sombreada indica su supresión.

**sDSEType** indica el tipo de DSE que se está sombreado. Si se fijan los bits **root**, **supr**, **xr**, **shadow**, **immSupr** o **rhob**, serán ignorados.

**subtree** se omite para las SDSE que no tienen SDSE subordinadas. Los RDN utilizados en **subtree** deben ser RDN primarios e incluir información de contexto y todos los valores distinguidos alternativos en el componente **valuesWithContext**, a menos de que el acuerdo de sombreado específico incluya una selección de contexto que reduzca el número de valores distinguidos alternativos que están sombreados.

**subComplete** es un booleano que, si está presente, indica si el conocimiento subordinado está completo o no. Si **TRUE**, el conocimiento subordinado está completo. Si **FALSE**, el conocimiento subordinado está incompleto o es desconocido.

**attComplete** es un booleano y es **TRUE** si y sólo si todos los atributos de usuario de la inserción, todos los valores de dichos atributos de usuario y toda la información de contexto asociada con dichos valores están presentes para la inserción. Si es **FALSE**, se han omitido algunos atributos o valores o información de contexto. Si está ausente, es indefinido con independencia de que todos los atributos o valores del usuario o información de contexto estén presentes o no.

**attributes** está compuesto por todos los atributos de usuario y operacionales especificados en el acuerdo de sombreado.

**attVallncomplete** es una lista de los tipos de atributos presentes en **attributes** para los cuales no se incluyen todos los valores de atributo. Pueden haberse omitido los valores de atributo debido a la selección basada en contexto. Para cualquier tipo de atributo enumerado, se han omitido algunos valores de atributo. Para cualquier tipo de atributo no enumerado, se incluyen todos los valores de atributo. **AttVallncomplete** no debe contener ningún tipo de atributo que no aparezca en **attributes**.

### 11.3.1.2 Renovación incremental

Sólo los cambios de la información sombreada se incluyen en **IncrementalRefresh**.

```

IncrementalRefresh ::= SEQUENCE OF IncrementalStepRefresh
IncrementalStepRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSEChanges CHOICE {
        add [0] SDSEContent,
        remove NULL,
        modify [1] ContentChange } OPTIONAL,
    subordinateUpdates SEQUENCE OF SubordinateChanges OPTIONAL }
ContentChange ::= SEQUENCE {
    rename CHOICE {
        newRDN RelativeDistinguishedName,
        newDN DistinguishedName } OPTIONAL,
    attributeChanges CHOICE {
        replace [0] SET OF Attribute,
        changes [1] SEQUENCE OF EntryModification } OPTIONAL,
    sDSEType SDSEType,
    subComplete [2] BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete [3] BOOLEAN OPTIONAL,
    attVallncomplete SET OF AttributeType DEFAULT {} }
SubordinateChanges ::= SEQUENCE {
    subordinate RelativeDistinguishedName,
    changes IncrementalStepRefresh }

```

La secuencia de **incrementalStepRefresh** dentro del elemento **IncrementalRefresh** se aplicará al área replicada en el orden suministrado. Esto se requiere para soportar actualizaciones incrementales en el caso de reutilización de un nombre distinguido.

**incrementalStepRefresh** especifica un grupo de cambios que han de aplicarse al área replicada.

**sDSEChanges** indica cambios que tienen que reflejarse en la información sombreada.

**add** proporciona una copia de una SDSE completa. La DSE **shadow** en el consumidor de sombra no tiene subordinados. Si una DSE **shadow** con este nombre ya existe en el consumidor de sombra, se suprimen todos los subordinados y se sustituye la DSE **shadow**.

**remove** indica que esta SDSE, y cualesquiera subordinados de la misma, no deben representarse mediante las DSE **shadow** en el consumidor de sombra.

**modify** incluye los cambios que tienen que reflejarse en una determinada SDSE, incluida la adición de nuevos valores de atributos y la supresión de viejos valores de atributos.

**rename** se utiliza para indicar cambios en el nombre de la DSE. Si sólo se cambia el RDN de una inserción, se utiliza entonces el nuevo componente **newRDN** para indicar los valores distinguidos de uno o más atributos que tienen que reflejarse en la SDSE. Si se desplaza un subárbol a un nuevo progenitor, se utiliza entonces el componente **newDN** para indicar el nuevo nombre que tiene que reflejarse en el árbol de información DSA del consumidor de sombra. **rename** no se utiliza para añadir ni suprimir valores de atributos. Los RDN utilizados en **newRDN** y **newDN** deben ser RDN primarios e incluir información de contexto y todos los valores distinguidos o alternativos, a menos de que el correspondiente acuerdo de sombreado incluya una selección de contexto que reduzca el número de valores distinguidos alternativos que se han sombreado.

Si los cambios de la SDSE son extensos, se logra una sustitución completa del contenido utilizando **replace**. En los demás casos, **changes** se utiliza para indicar cambios que tienen que reflejarse en la SDSE.

Si **attComplete** está ausente, esto indica que su valor no está definido y no debe incluirse en la SDSE.

**attVallncomplete** es una lista de los tipos de atributo presente en SDSE para los cuales no todos los valores de atributo se encuentran presentes después de los cambios en esta renovación. Para cualquier tipo de atributo enumerado, no todos los valores de atributo se encuentran presentes. Para cualquier tipo de atributo no enumerado, todos los valores de atributo están presentes. **AttVallncomplete** no debe contener ningún tipo de atributo que no aparezca en la SDSE modificada.

**subordinateUpdates** especifica una secuencia de **SubordinateChanges** que se aplicará al área replicada en el orden suministrado. Esta ordenación puede utilizarse, por ejemplo, para soportar actualizaciones incrementales en el caso de reutilización de un nombre distinguido. Cada uno de los **SubordinateChanges** especifica cambios que han de introducirse en subordinados de la inserción. Se señala que otros cambios en los mismos subordinados pueden especificarse en otros componentes **IncrementalStepRefresh** de **IncrementalRefresh**.

**SubordinateChanges** se utiliza para indicar cambios en las SDSE subordinadas. Los RDN utilizados en **subordinate** deben ser RDN primarios e incluir información de contexto, así como todos los valores distinguidos alternativos en el componente **valuesWithContext**, a menos de que el correspondiente acuerdo de sombreado incluya una selección de contexto que reduzca el número de valores distinguidos alternativos que están sombreados.

### 11.3.2 Éxito de actualizar sombra

Si la petición tiene éxito, se devolverá un resultado. En caso de que la petición tenga éxito, se devolverá el resultado. Si el consumidor de sombra debe firmar, criptar o firmar y criptar el resultado, es necesario incluir en el resultado el componente **SecurityParameters** (véase 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3) de **CommonResults** (véase 7.4 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3). Si el consumidor de sombra no ha de firmar el resultado, no se transportará información alguna con el resultado.

El argumento **lastUpdate** es el tiempo proporcionado por el suministrador de sombra de la anterior actualización exitosa. Este argumento puede omitirse únicamente en la primera instancia de una operación **ShadowUpdate** para un determinado acuerdo de sombreado.

### 11.3.3 Fallo de actualizar sombra

Si la petición falla, se informará **shadowError**. Las circunstancias en las cuales se devolverán problemas de sombra particulares se definen a continuación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidAgreementID** si el DSA del consumidor de sombra no reconoce el **AgreementID** especificado dentro de la lista de **AgreementID** con este DSA de suministrador de sombra.

Se devuelve un problema de sombra **inactiveAgreement** si el DSA del consumidor de sombra reconoce el **AgreementID** como un **AgreementID** válido para este DSA de suministrador de sombra, y si el DSA del consumidor de sombra entiende que el **AgreementID** está inactivo.

Se devuelve un problema de sombra **invalidInformationReceived** si el DSA del consumidor de sombra determina que, como resultado de un error en los datos recibidos, puede no ser capaz de utilizar los datos recibidos para proporcionar servicios de directorio a los usuarios de directorio. Por regla general, los datos extraños (por ejemplo, inserciones que deberían haber sido filtradas como resultado de selección de clase objeto, atributos que deberían haber sido filtrados, etc.) no se consideran suficientemente graves para requerir la devolución de este problema de sombra pues pueden ser ignorados por el consumidor de sombra. La interpretación de este problema de sombra está fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

El DSA del consumidor de sombra devuelve un problema de sombra **unwillingToPerform** para indicar que el DSA del consumidor de sombra no desea realizar esta operación de actualización. Puede devolverse, por ejemplo, para indicar que el tamaño de la APDU excede de los límites locales. La interpretación de este problema de sombra está fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

Los problemas **unsupportedStrategy**, **missedPrevious**, **fullUpdateRequired**, **unsuitableTiming**, y **updateAlreadyReceived** no se devuelven en respuesta a esta operación.

Se devuelve un problema de sombra **invalidSequencing** para señalar la recepción de una operación **updateShadow** para la cual no ha habido una operación anterior **coordinateShadowUpdate** o **requestShadowUpdate**.

## 12 Error de sombra

Para cualquiera de las operaciones definidas en la cláusula 11 puede devolverse **shadowError**, la naturaleza del **ShadowProblem**, y opcionalmente el **lastUpdate** con un **updateWindow** más adecuado. Si la DSA solicitante firmó, criptó o firmó y criptó los parámetros (véase 7.10 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3), la DSA respondedora puede firmar, criptar o firmar y criptar los parámetros de error.

```
shadowError      ERROR ::= {
    PARAMETER      OPTIONALLY-PROTECTED { SEQUENCE {
        problem      ShadowProblem,
        lastUpdate    Time OPTIONAL,
        updateWindow  UpdateWindow OPTIONAL,
        COMPONENTS OF CommonResults },
        DIRQOP.&dirErrors-QOP{@dirqop} }
    CODE            id-errcode-shadowError }
```

```
ShadowProblem ::= INTEGER {
    invalidAgreementID      (1),
    inactiveAgreement       (2),
    invalidInformationReceived (3),
    unsupportedStrategy      (4),
    missedPrevious          (5),
    fullUpdateRequired       (6),
    unwillingToPerform       (7),
    unsuitableTiming         (8),
    updateAlreadyReceived    (9),
    invalidSequencing        (10),
    insufficientResources     (11) }
```

### 12.1 Problemas de error de sombra

Uno de los siguientes problemas encontrados se especifica en **ShadowProblem**:

- invalidAgreementID**: Este DSA no reconoce el **AgreementID** especificado dentro de la lista **AgreementID** con este DSA.
- inactiveAgreement**: Este error se devuelve cuando existe el acuerdo con este DSA pero no está aún activo, o está inactivo pero aún existe.
- invalidInformationReceived**: Este error indica un problema importante con la interpretación del DSA del consumidor de sombra de los datos recibidos (es decir, el DSA del consumidor de sombra no puede utilizar los datos para proporcionar servicios de directorios a usuarios de directorio).

- d) **unsupportedStrategy**: Indica que la estrategia de renovación seleccionada no está en el acuerdo de sombreado o no es admitida por este DSA.
- e) **missedPrevious**: Indica que el valor recibido en **lastUpdate** no concuerda con el tiempo que el DSA del consumidor de sombra entiende fue el tiempo de la última actualización.
- f) **fullUpdateRequired**: Indica que la única estrategia aceptable en este momento (por ejemplo, en el caso de un desacuerdo irrecuperable de sellos de hora), es una actualización completa.
- g) **unwillingToPerform**: Indica que el respondedor no desea realizar la operación solicitada. La interpretación de una acción que sigue a la recepción de este error y dicha acción está fuera del alcance de la presente Especificación de directorio.
- h) **unsuitableTiming**: Indica que el respondedor no desea tratar la actualización o la generación de la actualización en este momento.
- i) **updateAlreadyReceived**: Indica que el consumidor de sombra ha recibido ya la actualización asociada con **lastUpdate**.
- j) **invalidSequencing**: Indica la recepción de operaciones de sombra que están fuera de secuencia.
- k) **insufficientResources**: Indica que el DSA de ejecución tiene recursos insuficientes para llevar a cabo la operación.

## 12.2 Última actualización

Si el consumidor de sombra informa un error **missedPrevious**, puede proporcionarse el argumento **lastUpdate**. Esto permite al suministrador de sombra determinar si debe enviar una actualización total o incremental. Los medios por los cuales el suministrador de sombra llega a esta decisión están fuera del alcance de esta Especificación de directorio.

## 12.3 Ventana de actualización

El argumento **updateWindow** se proporciona (opcionalmente) sólo si el suministrador de sombra informa un error **unsuitableTiming**. Es utilizado por el suministrador de sombreado para indicar la ventana preferida para la siguiente tentativa de renovar el sombreado.

## 12.4 Resultados comunes

El argumento **commonResults** se define en 7.4 de la Rec. UIT-T X.511 | ISO/CEI 9594-3. El componente **SecurityParameters** debe incluirse si el directorio ha de firmar, criptar o firmar y criptar el error.

## Anexo A

## Servicio abstracto de sombra de directorio en ASN.1

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

Este anexo incluye todos los tipos, valores y definiciones de objetos de información ASN.1 contenidos en esta Especificación de directorio en forma del módulo ASN.1 **DirectoryShadowAbstractService**.

**DirectoryShadowAbstractService**

```
{joint-iso-ccitt ds(5) module(1) directoryShadowAbstractService(15) 3}
```

```
DEFINITIONS IMPLICIT TAGS ::=
```

```
BEGIN
```

```
-- EXPORTS All --
```

```
-- The types and values defined in this module are exported for use in the other ASN.1 modules contained
-- within the Directory Specifications, and for the use of other applications which will use them to access
-- directory services. Other applications may use them for their own purposes, but this will not constrain
-- extensions and modifications needed to maintain or improve the directory service.
```

**IMPORTS**

```
informationFramework, directoryOperationalBindingTypes,
directoryAbstractService, distributedOperations, disp, opBindingManagement,
dsaOperationalAttributeTypes
FROM UsefulDefinitions {joint-iso-ccitt ds(5) module(1) usefulDefinitions(0) 3}
```

```
DistinguishedName, SubtreeSpecification, AttributeType, RelativeDistinguishedName, Attribute
FROM InformationFramework informationFramework
```

```
OPERATIONAL-BINDING, OperationalBindingID
FROM OperationalBindingManagement opBindingManagement
```

```
DSEType, SupplierAndConsumers
FROM DSAOperationalAttributeTypes dsaOperationalAttributeTypes
```

```
id-op-binding-shadow
FROM DirectoryOperationalBindingTypes directoryOperationalBindingTypes
```

```
directoryBind, directoryUnbind, EntryModification, SecurityParameters,
OPTIONALLY-SIGNED {}
FROM DirectoryAbstractService directoryAbstractService
```

```
AccessPoint
FROM DistributedOperations distributedOperations
```

```
OPERATION, ERROR
FROM Remote-Operations-Information-Objects
{joint-iso-ccitt remote-operations(4) informationObjects(5) version1(0) }
```

```
id-opcode-requestShadowUpdate, id-opcode-updateShadow,
id-opcode-coordinateShadowUpdate, id-errcode-shadowError, shadowSupplierInitiatedAC,
shadowConsumerInitiatedAC, reliableShadowSupplierInitiatedAC,
reliableShadowConsumerInitiatedAC
FROM DirectoryInformationShadowProtocol disp ;
```

```
-- bind and unbind operations --
```

```
dSAShadowBind OPERATION ::= directoryBind
```

```
dSAShadowUnbind OPERATION ::= directoryUnbind
```

```
-- shadow operational binding --
```

```

shadowOperationalBinding OPERATIONAL-BINDING ::= {
  AGREEMENT          ShadowingAgreementInfo
  APPLICATION CONTEXTS {
    { shadowSupplierInitiatedAC
      APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
    { shadowConsumerInitiatedAC
      APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } |
    { reliableShadowSupplierInitiatedAC
      APPLIES TO { All-operations-supplier-initiated } } |
    { reliableShadowConsumerInitiatedAC
      APPLIES TO { All-operations-consumer-initiated } } }
  ASYMMETRIC
    ROLE-A          { -- shadow supplier role
      ESTABLISHMENT-INITIATOR  TRUE
      ESTABLISHMENT-PARAMETER  NULL
      MODIFICATION-INITIATOR   TRUE
      TERMINATION-INITIATOR    TRUE }
    ROLE-B          { -- shadow consumer role
      ESTABLISHMENT-INITIATOR  TRUE
      ESTABLISHMENT-PARAMETER  NULL
      MODIFICATION-INITIATOR   TRUE
      MODIFICATION-PARAMETER   ModificationParameter
      TERMINATION-INITIATOR    TRUE }
  ID id-op-binding-shadow }

-- types --
ModificationParameter ::= SEQUENCE {
  secondaryShadows SET OF SupplierAndConsumers }

AgreementID ::= OperationalBindingID

ShadowingAgreementInfo ::= SEQUENCE {
  shadowSubject          UnitOfReplication,
  updateMode            UpdateMode DEFAULT supplierInitiated : onChange : TRUE,
  master                AccessPoint OPTIONAL,
  secondaryShadows     [2] BOOLEAN DEFAULT FALSE }

UnitOfReplication ::= SEQUENCE {
  area                  AreaSpecification,
  attributes            AttributeSelection,
  knowledge             Knowledge OPTIONAL }

AreaSpecification ::= SEQUENCE {
  contextPrefix DistinguishedName,
  replicationArea SubtreeSpecification }

Knowledge ::= SEQUENCE {
  knowledgeType        ENUMERATED {
    master (0),
    shadow (1),
    both (2) },
  extendedKnowledge   BOOLEAN DEFAULT FALSE }

AttributeSelection ::= SET OF ClassAttributeSelection

ClassAttributeSelection ::= SEQUENCE {
  class OBJECT IDENTIFIER OPTIONAL,
  classAttributes     ClassAttributes DEFAULT allAttributes : NULL }

ClassAttributes ::= CHOICE {
  allAttributes      NULL,
  include [0]       AttributeTypes,
  exclude [1]      AttributeTypes }

AttributeTypes ::= SET OF AttributeType

UpdateMode ::= CHOICE {
  supplierInitiated [0] SupplierUpdateMode,
  consumerInitiated [1] ConsumerUpdateMode }

```

```

SupplierUpdateMode ::= CHOICE {
  onChange      BOOLEAN,
  scheduled     SchedulingParameters }

ConsumerUpdateMode ::= SchedulingParameters

SchedulingParameters ::= SEQUENCE {
  periodic      PeriodicStrategy OPTIONAL, -- must be present if othertimes is set to FALSE --
  othertimes    BOOLEAN DEFAULT FALSE }

PeriodicStrategy ::= SEQUENCE {
  beginTime     Time OPTIONAL,
  windowSize    INTEGER,
  updateInterval INTEGER }

Time ::= GeneralizedTime
-- as per 34.2 b) and c) of CCITT Rec. X.208 and ISO/IEC 8824

UpdateWindow ::= SEQUENCE {
  start Time,
  stop  Time }

-- shadow operations, arguments, and results --

coordinateShadowUpdate OPERATION ::= {
  ARGUMENT CoordinateShadowUpdateArgument
  RESULT   CoordinateShadowUpdateResult
  ERRORS   { shadowError }
  CODE     id-opcode-coordinateShadowUpdate }

CoordinateShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
  agreementID AgreementID,
  lastUpdate  Time OPTIONAL,
  updateStrategy CHOICE {
    standard  ENUMERATED {
      noChanges (0),
      incremental (1),
      total (2) },
    other     EXTERNAL },
  securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

CoordinateShadowUpdateResult ::= NULL

updateShadow OPERATION ::= {
  ARGUMENT UpdateShadowArgument
  RESULT   UpdateShadowResult
  ERRORS   { shadowError }
  CODE     id-opcode-updateShadow }

UpdateShadowArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
  agreementID AgreementID,
  updateTime  Time,
  updateWindow UpdateWindow OPTIONAL,
  updatedInfo RefreshInformation,
  securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

UpdateShadowResult ::= NULL

RefreshInformation ::= CHOICE {
  noRefresh      NULL,
  total [0]      TotalRefresh,
  incremental [1] IncrementalRefresh,
  otherStrategy  EXTERNAL }

TotalRefresh ::= SEQUENCE {
  sDSE SDSEContent OPTIONAL,
  subtree SET OF Subtree OPTIONAL }

SDSEContent ::= SEQUENCE {
  sDSEType SDSEType,
  subComplete [0] BOOLEAN DEFAULT FALSE,
  attComplete [1] BOOLEAN OPTIONAL,
  attributes SET OF Attribute }

```

```

SDSEType ::= DSEType

Subtree ::= SEQUENCE {
    rdn RelativeDistinguishedName,
    COMPONENTS OF TotalRefresh }

IncrementalRefresh ::= SEQUENCE OF IncrementalStepRefresh

IncrementalStepRefresh ::= SEQUENCE {
    sDSEChanges CHOICE {
        add [0] SDSEContent,
        remove NULL,
        modify [1] ContentChange } OPTIONAL,
    subordinateUpdates SEQUENCE OF SubordinateChanges OPTIONAL }

ContentChange ::= SEQUENCE {
    rename CHOICE {
        newRDN RelativeDistinguishedName,
        newDN DistinguishedName } OPTIONAL,
    attributeChanges CHOICE {
        replace [0] SET OF Attribute,
        changes [1] SEQUENCE OF EntryModification } OPTIONAL,
    sDSEType SDSEType,
    subComplete [2] BOOLEAN DEFAULT FALSE,
    attComplete [3] BOOLEAN OPTIONAL }

SubordinateChanges ::= SEQUENCE {
    subordinate RelativeDistinguishedName,
    changes IncrementalStepRefresh }

requestShadowUpdate OPERATION ::= {
    ARGUMENT RequestShadowUpdateArgument
    RESULT RequestShadowUpdateResult
    ERRORS { shadowError }
    CODE id-opcode-requestShadowUpdate }

RequestShadowUpdateArgument ::= OPTIONALLY-SIGNED { [0] SEQUENCE {
    agreementID AgreementID,
    lastUpdate Time OPTIONAL,
    requestedStrategy CHOICE {
        standard ENUMERATED {
            incremental (1),
            total (2) },
        other EXTERNAL },
    securityParameters SecurityParameters OPTIONAL }}

RequestShadowUpdateResult ::= NULL

-- errors and parameters --

shadowError ERROR ::= {
    PARAMETER SEQUENCE {
        problem ShadowProblem,
        lastUpdate Time OPTIONAL,
        updateWindow UpdateWindow OPTIONAL}
    CODE id-errcode-shadowError }

ShadowProblem ::= INTEGER {
    invalidAgreementID (1),
    inactiveAgreement (2),
    invalidInformationReceived (3),
    unsupportedStrategy (4),
    missedPrevious (5),
    fullUpdateRequired (6),
    unwillingToPerform (7),
    unsuitableTiming (8),
    updateAlreadyReceived (9),
    invalidSequencing (10),
    insufficientResources (11) }

```

All-operations-consumer-initiated OPERATION ::= {  
requestShadowUpdate | updateShadow }

All-operations-supplier-initiated OPERATION ::= {  
coordinateShadowUpdate | updateShadow }

END

---

---

## Anexo B

### Enmiendas y corrigenda

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

Esta edición de la presente Especificación de directorio incluye las siguientes enmiendas:

- Enmienda 1 (Contexto);
- Enmienda 2 (Mejoramiento de la seguridad operacional de directorio).

La presente edición de esta Especificación de directorio incluye los siguientes corrigenda técnicos que rectifican los defectos objeto de información en los siguientes informes de defectos:

- Corrigendum técnico 1 (Informes de defectos 097, 099, 123).
- Corrigendum técnico 2 (Informes de defectos 132, 141, 142).

## **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
<b>Serie X</b>	<b>Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos</b>
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación