

# UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

# Q.3643

(07/2020)

SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN, Y  
MEDICIONES Y PRUEBAS ASOCIADAS

Requisitos y protocolos de señalización para las NGN –  
Señalización de red VoLTE/ViLTE

---

## Arquitectura de señalización de las redes ENUM de infraestructura distribuida para IMS

Recomendación UIT-T Q.3643

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Q  
**CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN, Y MEDICIONES Y PRUEBAS ASOCIADAS**

SEÑALIZACIÓN EN EL SERVICIO MANUAL INTERNACIONAL	Q.1–Q.3
EXPLOTACIÓN INTERNACIONAL SEMIAUTOMÁTICA Y AUTOMÁTICA	Q.4–Q.59
FUNCIONES Y FLUJOS DE INFORMACIÓN PARA SERVICIOS DE LA RDSI	Q.60–Q.99
CLÁUSULAS APLICABLES A TODOS LOS SISTEMAS NORMALIZADOS DEL UIT-T	Q.100–Q.119
ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN N° 4, 5, 6, R1 Y R2	Q.120–Q.499
CENTRALES DIGITALES	Q.500–Q.599
INTERFUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN	Q.600–Q.699
ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN N° 7	Q.700–Q.799
INTERFAZ Q3	Q.800–Q.849
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N° 1	Q.850–Q.999
RED MÓVIL TERRESTRE PÚBLICA	Q.1000–Q.1099
INTERFUNCIONAMIENTO CON SISTEMAS MÓVILES POR SATÉLITE	Q.1100–Q.1199
RED INTELIGENTE	Q.1200–Q.1699
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ESPECIFICACIONES DE LA SEÑALIZACIÓN RELACIONADA CON EL CONTROL DE LLAMADA INDEPENDIENTE DEL PORTADOR	Q.1900–Q.1999
RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS DE BANDA ANCHA (RDSI-BA)	Q.2000–Q.2999
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA LAS REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN (NGN)	Q.3000–Q.3709
Presentación general	Q.3000–Q.3029
Arquitectura funcional de señalización y control de la red	Q.3030–Q.3099
Organización de datos en las redes de próxima generación	Q.3100–Q.3129
Señalización de control de portadora	Q.3130–Q.3179
Requisitos y protocolos de señalización y control para permitir la integración en redes de próxima generación	Q.3200–Q.3249
Protocolos de control de recursos	Q.3300–Q.3369
Protocolos de servicios y de control de la sesión	Q.3400–Q.3499
Protocolos de servicios y de control de la sesión – Servicios suplementarios	Q.3600–Q.3616
Protocolos de servicios y de control de la sesión – Servicios suplementarios basados en SIP-IMS	Q.3617–Q.3639
<b>Señalización de red VoLTE/ViLTE</b>	<b>Q.3640–Q.3655</b>
Aplicaciones de NGN	Q.3700–Q.3709
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA LAS REDES DEFINIDAS POR SOFTWARE (SDN)	Q.3710–Q.3899
ESPECIFICACIONES DE PRUEBAS	Q.3900–Q.4099
REQUISITOS Y PROTOCOLOS DE SEÑALIZACIÓN PARA LAS REDES IMT-2020	Q.5000–Q.5049
LUCHA CONTRA LA FALSIFICACIÓN Y EL ROBO DE DISPOSITIVOS TIC	Q.5050–Q.5069

*Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.*

## Recomendación UIT-T Q.3643

### Arquitectura de señalización de las redes ENUM de infraestructura distribuida para IMS

#### Resumen

En la Recomendación UIT-T Q.3643 se definen el marco y la arquitectura de señalización para redes distribuidas de ENUM destinadas a dar soporte a la interconexión del IMS. Basándose en la arquitectura de señalización del modelo distribuido de ENUM, en la presente Recomendación se especifican los procedimientos de señalización de la gestión de perfiles ENUM y la resolución ENUM. Además, se abordan los requisitos y protocolos de señalización que han de aplicarse a las interfaces de las redes ENUM distribuidas.

#### Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de Estudio	ID único*
1.0	ITU-T Q.3643	2020-07-22	11	<a href="http://handle.itu.int/11.1002/1000/14243">11.1002/1000/14243</a>

#### Palabras clave

Distribuido, ENUM, IMS, arquitectura de señalización.

---

\* Para acceder a la Recomendación, sírvase digitar el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección del navegador, seguido por el identificador único de la Recomendación. Por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

## PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) 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 Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), 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 1 de la AMNT.

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

## NOTA

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

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

## 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 en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2020

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

## ÍNDICE

	<b>Página</b>
1 Alcance .....	1
2 Referencias .....	1
3 Definiciones .....	2
3.1 Términos definidos en otros documentos .....	2
3.2 Términos definidos en la presente Recomendación .....	2
4 Siglas y acrónimos .....	2
5 Convenios .....	2
6 Marco para redes ENUM distribuidas .....	2
7 Arquitectura de señalización de las redes ENUM distribuidas .....	3
7.1 Funciones .....	4
7.2 Puntos de referencia .....	5
8 Procedimientos de señalización para redes ENUM distribuidas .....	6
8.1 Procedimientos de señalización para la gestión de nodos DES .....	6
8.2 Procedimientos de señalización en la gestión de datos ENUM .....	8
8.3 Procedimiento de resolución en redes ENUM distribuidas .....	10
9 Requisitos de señalización para redes ENUM distribuidas .....	12
9.1 Requisitos de señalización para el servidor ENUM distribuido .....	12
9.2 Requisitos de señalización para sistemas O&M .....	13
9.3 Requisitos de señalización para el servidor ENUM a nivel de operador .....	13
9.4 Requisitos de señalización para el servidor ENUM distribuido .....	13
10 Protocolos para las redes ENUM distribuidas .....	13
11 Consideraciones relativas a la seguridad .....	14
Bibliografía .....	15



## Recomendación UIT-T Q.3643

### Arquitectura de señalización de las redes ENUM de infraestructura distribuida para IMS

#### 1 Alcance

En esta Recomendación se presenta la arquitectura de señalización para la red ENUM distribuida que da soporte a la interconexión del IMS. Basándose en el marco distribuido del servidor ENUM, en esta Recomendación se especifican los requisitos de señalización para las entidades funcionales, los procedimientos y protocolos de señalización que se aplicarán a las interfaces, las consideraciones de seguridad, etc.

NOTA 1 – En esta Recomendación se definen la arquitectura, los procedimientos y los requisitos de señalización para el modelo ENUM distribuido que da soporte a la interconexión del IMS. El modelo jerárquico de ENUM se describe en [b-GSMA PRD IR.67] y [b-GSMA PRD NG.105].

NOTA 2 – Esta Recomendación se concentra en la infraestructura ENUM descrita en [b-IETF RFC 5067].

NOTA 3 – Los recursos de numeración nacional UIT-T E.164 utilizado en el modelo ENUM distribuido son asignados al operador por una administración nacional, que debe cumplir con todos los requisitos reglamentarios, jurídicos y de licencias de telecomunicaciones nacionales e internacionales pertinentes.

#### 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones UIT-T y demás referencias contienen disposiciones que, por referencia a las mismas en este texto, constituyen disposiciones de esta Recomendación. En la fecha de publicación, las ediciones citadas estaban en vigor. Todas las Recomendaciones y demás referencias están sujetas a revisión, por lo que se alienta a los usuarios de esta Recomendación a que consideren la posibilidad de aplicar la edición más reciente de las Recomendaciones y demás referencias que se indican a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T vigentes. La referencia a un documento en el marco de esta Recomendación no confiere al mismo, como documento autónomo, el rango de Recomendación.

- [UIT-T E.164] Recomendación UIT-T E.164 (2010), *Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas*.
- [IETF RFC 3403] IETF RFC 3403 (2002), *Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Three: The Domain Name System (DNS) Database*.
- [IETF RFC 3404] IETF RFC 3404(2002), *Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Part Four: The Uniform Resource Identifiers (URI)*.
- [IETF RFC 6116] IETF RFC 6116(2011), *The E.164 to Uniform Resource Identifiers (URI) Dynamic Delegation Discovery System (DDDS) Application (ENUM)*.
- [IETF RFC 7230] IETF RFC 7230 (2014), *Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Message Syntax and Routing*.
- [IETF RFC 7231] IETF RFC 7231 (2014), *Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Semantics and Content*.
- [IETF RFC 7232] IETF RFC 7232 (2014), *Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Conditional Requests*.
- [IETF RFC 7235] IETF RFC 7235 (2014), *Hypertext Transfer Protocol (HTTP/1.1): Authentication*.
- [W3C SOAP] W3C (2007), Simple Object Access Protocol.

### **3 Definiciones**

#### **3.1 Términos definidos en otros documentos**

Ninguno.

#### **3.2 Términos definidos en la presente Recomendación**

Ninguno.

### **4 Siglas y acrónimos**

En esta Recomendación se utilizan las siglas y los acrónimos siguientes:

DES	Servidor ENUM distribuido ( <i>distributed ENUM server</i> )
DNS	Sistema de nombres de dominio ( <i>domain name system</i> )
ENUM	Número E.164 ( <i>E.164 number</i> )
GRX	Intercambio de itinerancia GPRS ( <i>GPRS roaming exchange</i> )
HTTP	Protocolo de transferencia de hipertexto ( <i>hypertext transfer protocol</i> )
I-ENUM	Infraestructura ENUM ( <i>infrastructure ENUM</i> )
IMS	Subsistema multimedios IP de la red troncal ( <i>IP multimedia core network subsystem</i> )
IPX	Intercambio de paquetes entre redes ( <i>inter-network packet exchange</i> )
NAPTR	Puntero de la autoridad de denominación ( <i>naming authority pointer</i> )
O&M	Operación y mantenimiento ( <i>operation and maintenance</i> )
SIP	Protocolo de inicio de sesión ( <i>session initiation protocol</i> )
SOAP	Protocolo simple de acceso a objetos ( <i>simple object access protocol</i> )
URI	Identificador de recursos uniforme ( <i>uniform resource identifier</i> )

### **5 Convenios**

En la presente Recomendación:

La expresión "se recomienda" indica que se trata de un requisito recomendado y que, por ende, no es absolutamente obligatorio. Así pues, su cumplimiento no es indispensable para poder declarar la conformidad.

En el cuerpo de la presente Recomendación y en sus apéndices aparecen algunas veces verbos que expresan recomendación y posibilidad, en cuyo caso deben interpretarse en dicho sentido.

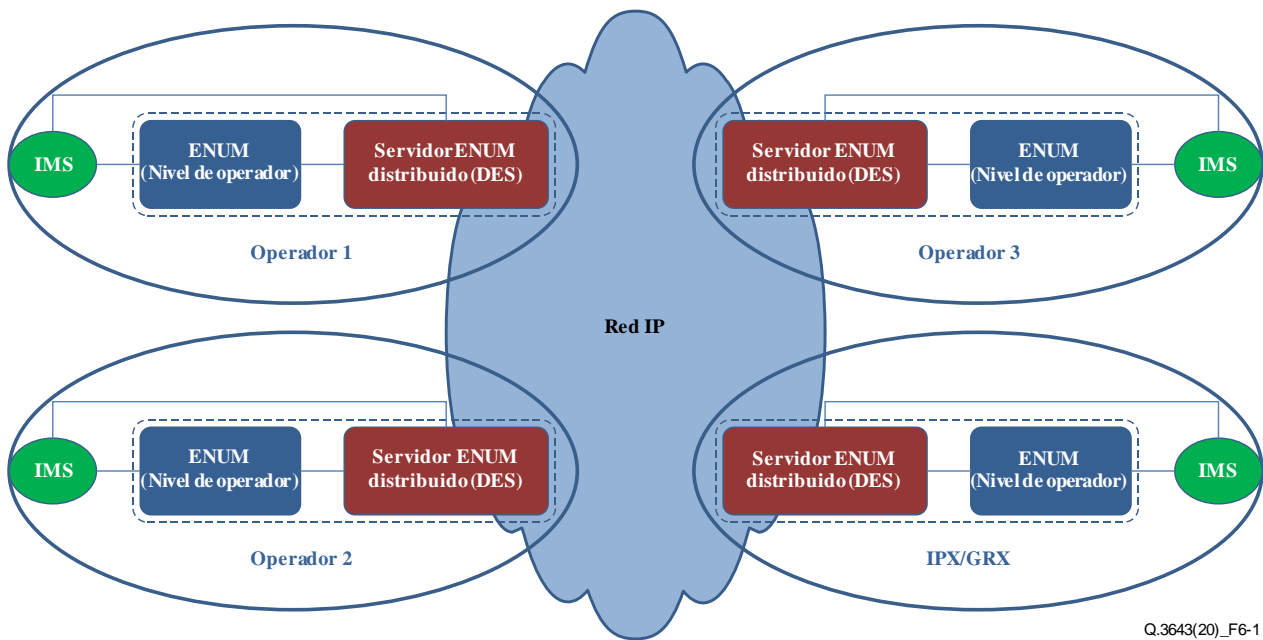
### **6 Marco para redes ENUM distribuidas**

En la Figura 6-1 se ilustra el marco para las redes ENUM distribuidas que da soporte a la interconexión del IMS.

El servidor ENUM distribuido (DES) establece las sesiones IMS entre operadores y proporciona la correspondencia de números UIT-T E.164 [UIT-T E.164] con los URI. El DES almacena el perfil de datos ENUM del operador anfitrión y los perfiles de datos ENUM obtenidos de los operadores pertinentes que tienen acuerdos de interconexión con el operador anfitrión. El DES realiza funciones de autogestión de datos ENUM del perfil de datos ENUM, como la adición de registros ENUM NAPTR, la modificación de registros ENUM NAPTR y la anulación de registros ENUM NAPTR, etc. Además, el DES se encarga de responder a las consultas de traducción ENUM que dan soporte a la interconexión del IMS.



Aunque el DES de un operador designado es lógicamente autónomo, puede estar físicamente integrado en el servidor ENUM a nivel de operador con arreglo a la política del operador.

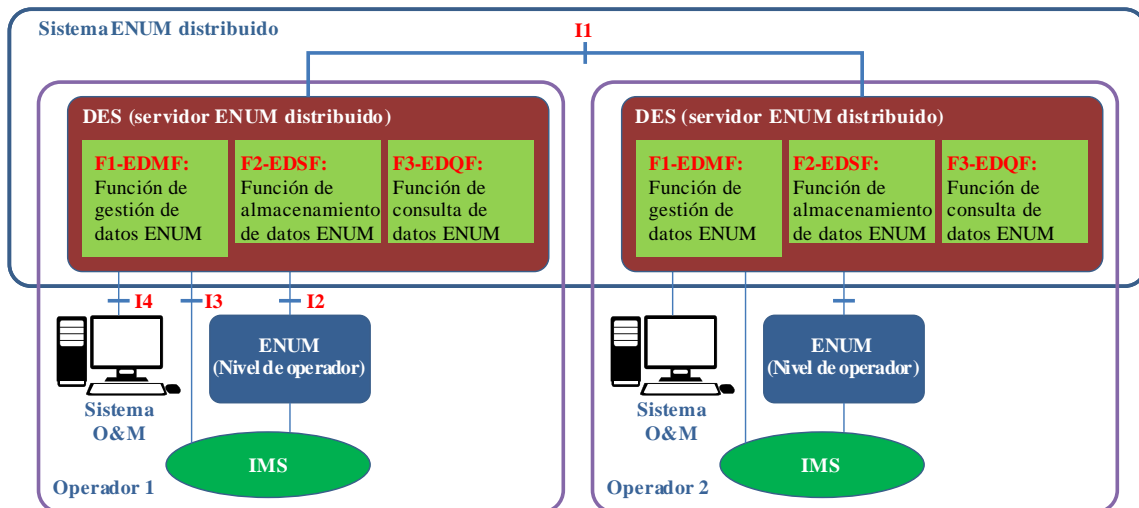


Q.3643(20)\_F6-1

**Figura 6-1 – Marco para la red ENUM distribuida**

## 7 Arquitectura de señalización de las redes ENUM distribuidas

En la Figura 7-1 se ilustra la arquitectura de señalización de las redes ENUM distribuidas.



Q.3643(20)\_F7-1

**Figura 7-1 – Arquitectura de señalización de las redes ENUM distribuidas**

En el entorno de red distribuido de ENUM, el DES se encarga de la traducción ENUM para la interconexión del IMS. El DES almacena el perfil de datos ENUM, realiza la gestión del perfil de datos ENUM y responde a las consultas de correspondencia ENUM iniciadas por el servidor ENUM a nivel de operador o de intermediario IMS SIP.

El intermediario IMS SIP inicia la consulta de correspondencia ENUM y la envía al servidor ENUM a nivel de operador. En modo iterativo, al obtener los punteros al DES, el intermediario SIP envía en consecuencia la consulta ENUM al DES a través del punto de referencia I3. En modo recursivo, el

servidor ENUM a nivel de operador es responsable de responder a las consultas ENUM dentro del dominio IMS y transmite las consultas ENUM entre dominios al DES a través del punto de referencia I2, que se encuentra entre el DES y el servidor ENUM a nivel de operador.

El sistema de terminal de operación y gestión (O&M) inicia la actualización del perfil de datos ENUM para el operador designado. El sistema O&M envía las solicitudes al DES anfitrión a través del punto de referencia I4, que se encuentra entre el DES y el sistema O&M. El DES anfitrión actualiza el perfil ENUM y transmite las solicitudes a los DES pertinentes a través del punto de referencia I1 entre dos DES. Los DES pertinentes que tienen acuerdos de interconexión con el operador anfitrión actualizan el perfil de datos en consecuencia y responden al DES del anfitrión.

## **7.1 Funciones**

El DES contiene las siguientes funciones:

### **7.1.1 Función de gestión de datos ENUM (F1-EDMF)**

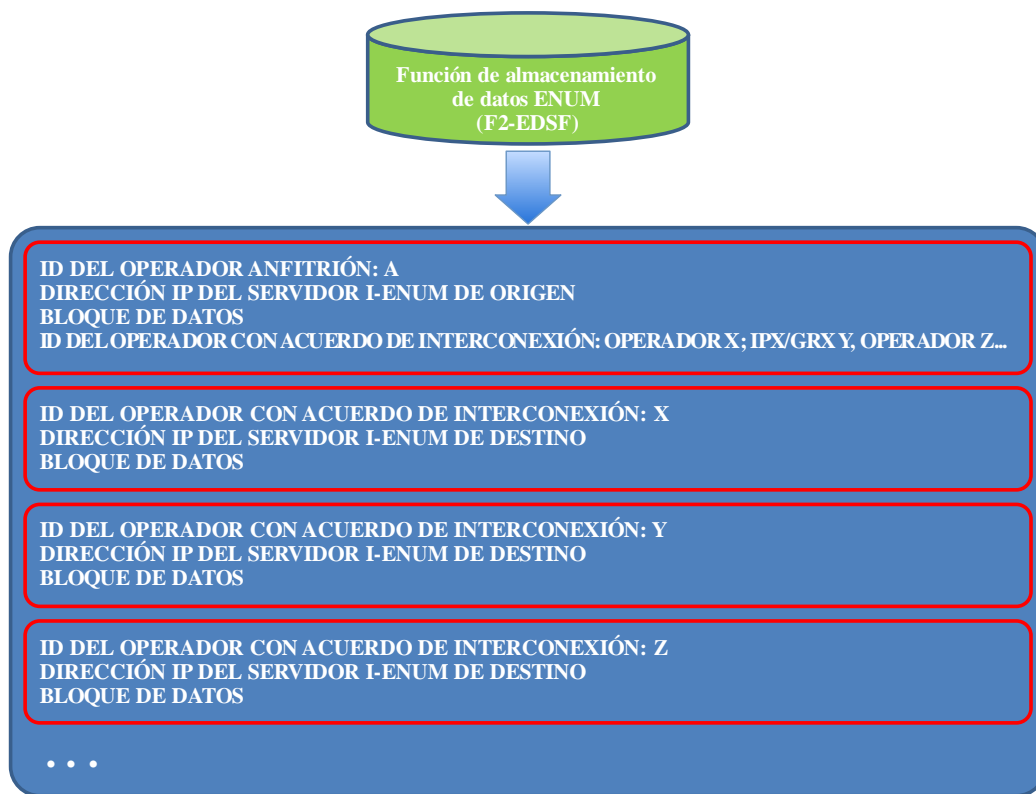
La función de gestión de datos ENUM (F1-EDMF) realiza funciones básicas de gestión y mantenimiento de datos ENUM, que comprenden la adición, la modificación y la eliminación, etc. de registros ENUM NAPTR.

Cuando la F1-EDMF recibe una solicitud de actualización de los datos ENUM del sistema O&M, actualiza el perfil de datos ENUM del operador anfitrión y distribuye en consecuencia la solicitud a los DES pertinentes que tienen acuerdos de interconexión con el operador anfitrión.

### **7.1.2 Función de almacenamiento de datos ENUM (F2-EDSF)**

La función de almacenamiento de datos ENUM (F2-EDSF) almacena el perfil de datos ENUM para la interconexión del IMS. La F2-EDSF consta del perfil de datos del operador anfitrión y los perfiles de datos obtenidos de los operadores con los que tiene acuerdos de interconexión. Las características principales del perfil de datos ENUM son el identificador del operador, la dirección IP del DES, el bloque de datos de los registros ENUM NAPTR, etc.

En la Figura 7-2 se muestra un ejemplo de las principales características del perfil de datos ENUM contenidos en el DES. El perfil de datos ENUM para el operador anfitrión A consta del identificador del operador anfitrión, la dirección del servidor I-ENUM de origen, el bloque de datos de correspondencia ENUM y el identificador del operador con los que tienen acuerdos de interconexión, etc. El perfil de datos ENUM para el operador con el que tiene acuerdos de interconexión X/Y/Z consiste en la identificación del operador acordado de interconexión, la dirección IP del servidor I-ENUM de destino y los bloques de datos de la correspondencia ENUM, etc.



Q.3643(20)\_F7-2

**Figura 7-2 – Principales características del perfil de datos ENUM contenidas en el DES**

### 7.1.3 Función de consulta de datos ENUM (F3-EDQF)

La función de consulta de datos ENUM (F3-EDQF) se encarga de responder a las consultas para la traducción ENUM originadas por un intermediario IMS SIP.

En lo que respecta al procedimiento de correspondencia ENUM, el modo iterativo y el modo recursivo son necesarios para dar soporte al entorno de red distribuido de ENUM.

## 7.2 Puntos de referencia

Se han identificado los siguientes puntos de referencia en un entorno de servidor ENUM distribuido.

### 7.2.1 Punto de referencia I1

El punto de referencia I1 se encuentra entre dos DES.

El punto de referencia I1 suministra información de gestión de perfiles de datos ENUM y perfiles de datos ENUM a los DES de otros operadores con acuerdos de interconexión. El terminal del sistema O&M del operador anfitrión es la entidad que gestiona el perfil de datos ENUM y la solicitud de actualización del perfil de datos se distribuye a los DES de los operadores pertinentes con acuerdos de interconexión. Los perfiles de datos ENUM para el operador específico en los DES pertinentes se actualizan en consecuencia.

### 7.2.2 Punto de referencia I2

El punto de referencia I2 se encuentra entre el DES y el servidor ENUM a nivel de operador.

El punto de referencia I2 transfiere la consulta y la respuesta para la traducción ENUM en modo recursivo.

### 7.2.3 Punto de referencia I3

El punto de referencia I3 se encuentra entre el DES y el intermediario IMS SIP.

El punto de referencia I3 transfiere la consulta y la respuesta para la traducción ENUM en modo iterativo.

#### 7.2.4 Punto de referencia I4

El punto de referencia I4 está situado entre el DES y el sistema O&M.

El punto de referencia I4 transfiere la solicitud y la respuesta para la gestión del perfil de datos ENUM, que incluye la adición, la modificación y la eliminación, etc. del registro ENUM NAPTR.

### 8 Procedimientos de señalización para redes ENUM distribuidas

#### 8.1 Procedimientos de señalización para la gestión de nodos DES

##### 8.1.1 Inscripción de un nodo DES en sistemas ENUM distribuidos

La Figura 8-1 muestra el procedimiento de inscripción del nodo DES cuando el DES de un operador A recién incorporado obtiene perfiles de datos ENUM de otros operadores o IPX/GRX, que tienen el acuerdo de interconexión con el operador A.

Después de obtener el perfil de datos ENUM de un operador o IPX/GRX X, Y y Z, el DES del operador A contiene los perfiles de datos de correspondencia ENUM necesarios de todos los operadores que tienen acuerdos de interconexión con el operador A. Llegado este punto, el DES del operador A puede proporcionar la resolución de los números UIT-T E.164 al URI SIP cuando se establece una sesión entre un usuario IMS del operador A y otro usuario de los operadores pertinentes o IPX/GRX, por ejemplo, X, Y o Z.

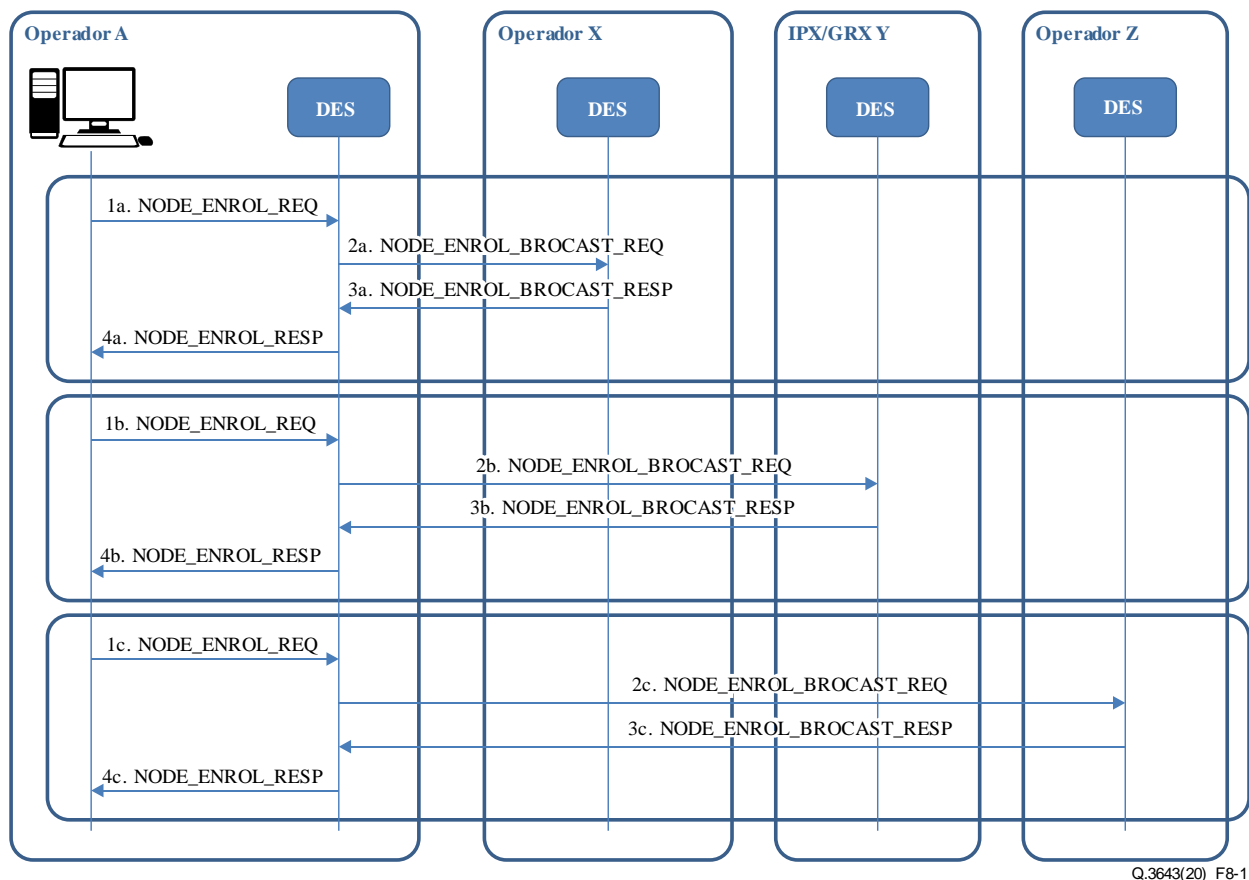


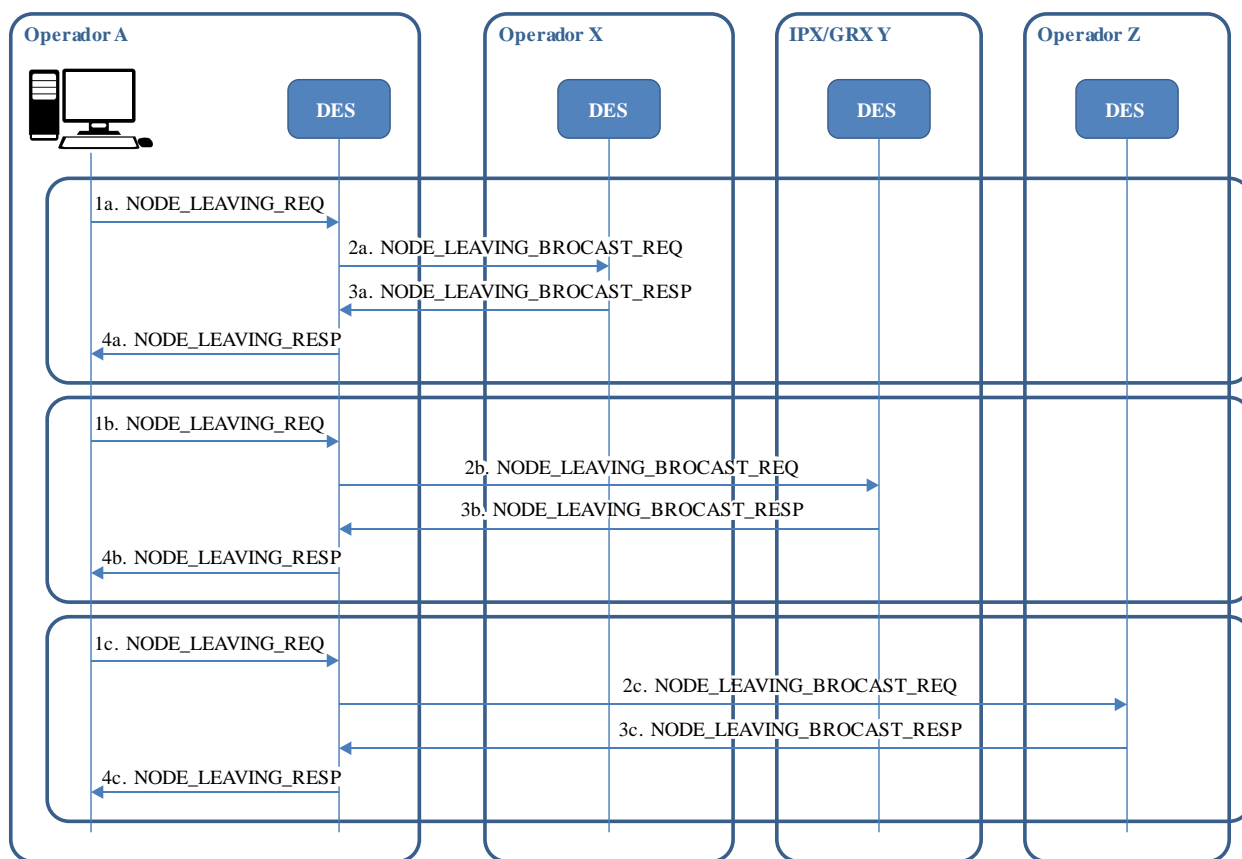
Figura 8-1 – Inscripción de un nodo DES en un sistema ENUM distribuido

Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal del sistema O&M del operador anfitrión A inicia una solicitud de inscripción de nodos al DES del operador anfitrión A para obtener el perfil de datos de correspondencia ENUM del operador X, que tiene el acuerdo de interconexión con el operador A.
  - 2) El DES del operador A retransmite la solicitud al operador X.
  - 3) Tras recibir la confirmación de su sistema O&M, el DES del operador X envía la respuesta al operador A proporcionando el perfil de datos de correspondencia ENUM solicitado del operador X.
  - 4) El DES del operador A almacena el perfil de datos cartográficos ENUM del operador X y envía la respuesta al terminal del sistema O&M, indicando que ha terminado de obtener los datos del operador X.
- 1b-4b) El operador A realiza el procedimiento de inscripción del nodo DES y obtiene del IPX/GRX Y el perfil de datos de correspondencia ENUM.
- 1c-4c) El operador A realiza el procedimiento de inscripción del nodo DES y obtiene del operador Z el perfil de datos de correspondencia ENUM.

### 8.1.2 Nodo DES que abandona un sistema ENUM distribuido

La Figura 8-2 muestra el procedimiento de abandono del nodo DES cuando el operador A decide terminar el acuerdo de interconexión con el operador o IPX/GRX X, Y y Z.



**Figura 8-2 – Nodo DES que abandona un sistema ENUM distribuido**

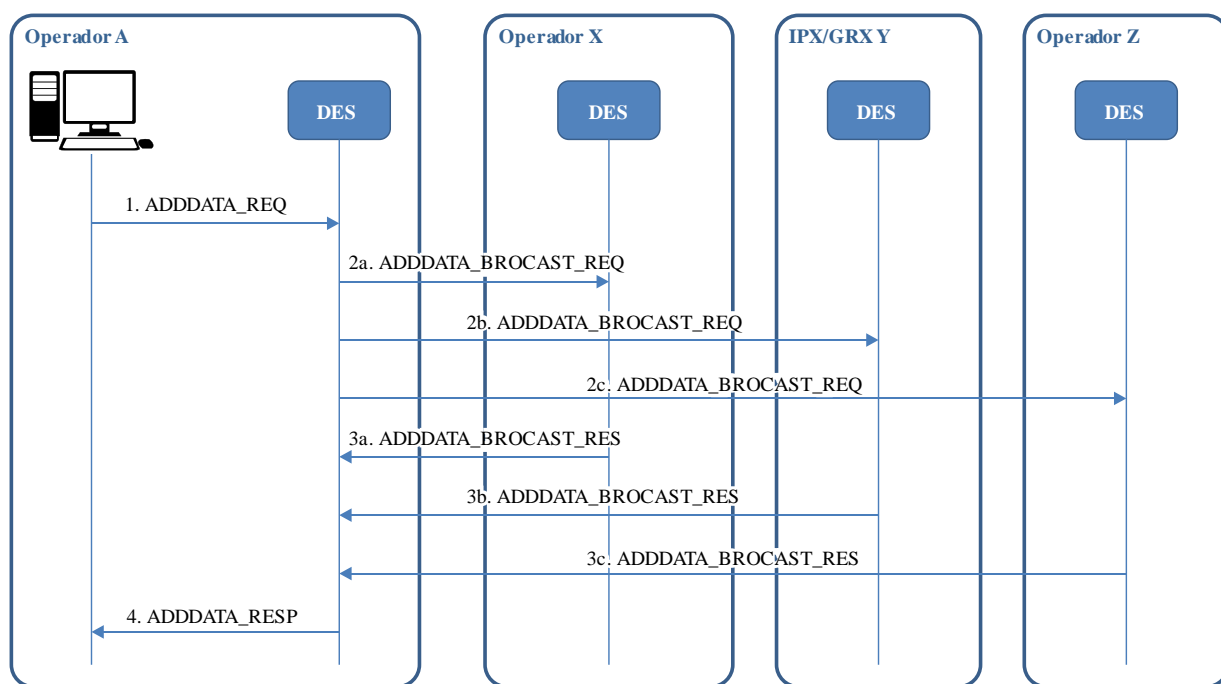
Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal del sistema O&M del operador A anfitrión dirige una solicitud de abandonar el nodo al DES del operador anfitrión A para abandonar el sistema ENUM distribuido y eliminar el perfil de datos de correspondencia ENUM pertinente contenido en el DES del operador X.
  - 2) El DES del operador A anfitrión remite la solicitud al operador X.
  - 3) Tras recibir la confirmación de su sistema O&M, el DES del operador X borra consecuentemente el perfil de datos cartográficos ENUM del operador A, y envía la respuesta al operador A indicando que la solicitud de abandono se ha realizado con éxito.
  - 4) El DES del operador A borra el perfil de datos de correspondencia ENUM del operador X y envía la respuesta al terminal del sistema O&M indicando que la salida del nodo DES se ha realizado con éxito.
- 1b-4b) El operador A realiza el procedimiento mediante el cual el nodo DES abandona la interconexión con IPX/GRX Y.
- 1c-4c) El operador A realiza el procedimiento mediante el cual el nodo DES abandona la interconexión con el operador Z.

## 8.2 Procedimientos de señalización en la gestión de datos ENUM

### 8.2.1 El DES añade registros NAPTR

En la Figura 8-3 se muestra el procedimiento de gestión de datos ENUM cuando el DES del operador A añade registros ENUM NAPTR y difunde la solicitud de añadir registros NAPTR a otros operadores o IPX/GRX, que tienen un acuerdo de interconexión con el operador A.



Q.3643(20)\_F8-3

**Figura 8-3 – El DES del operador A añade registros NAPTR**

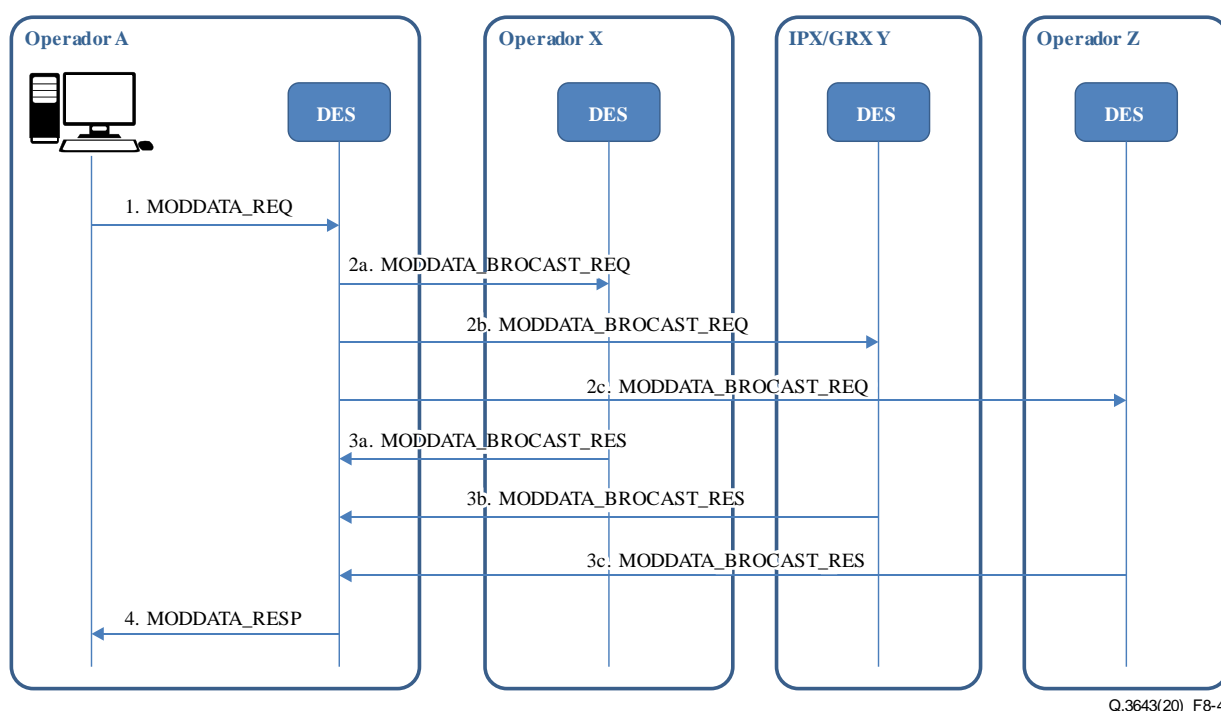
Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal del sistema O&M del operador A anfitrión inicia una solicitud para añadir registros NAPTR del perfil de datos de correspondencia ENUM del DES del operador A.

- 2a-2c) El DES del operador A anfitrión difunde la solicitud de añadir registros ENUM NAPTR a los operadores X, IPX/GRX Y y al operador Z.
- 3a-3c) El DES de los operadores X, IPX/GRX Y y el operador Z añaden en consecuencia los registros NAPTR, y envían la respuesta al operador A indicando que la solicitud de añadir registros ENUM NAPTR se ha realizado con éxito.
- 4) El DES del operador A anfitrión envía la respuesta al terminal del sistema O&M indicando que se ha llevado a buen término la adición de los registros NAPTR del perfil de datos de correspondencia ENUM del DES del operador A.

### 8.2.2 El DES modifica los registros NAPTR

La Figura 8-4 muestra el procedimiento de autogestión cuando el DES del operador A modifica características fundamentales de los registros ENUM NAPTR existentes y difunde la solicitud de modificación de los registros NAPTR a otros operadores o IPX/GRX, que tienen acuerdo de interconexión con el operador A.



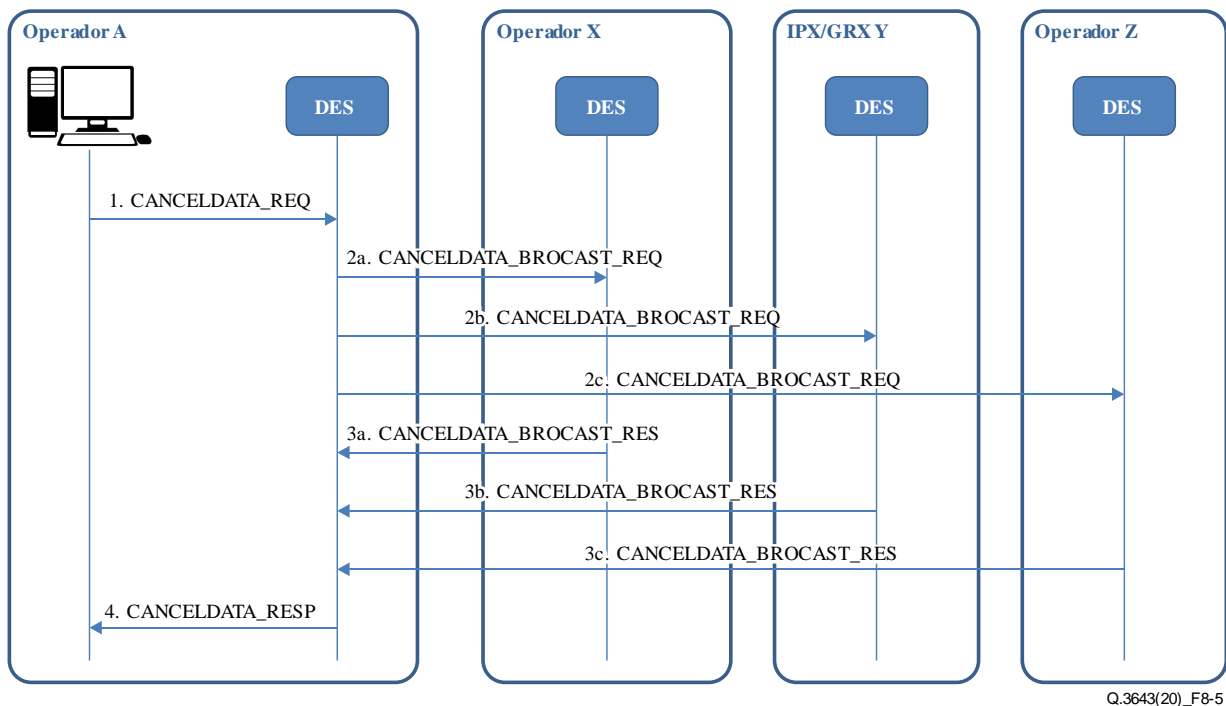
**Figura 8-4 – El DES del operador A modifica registros NAPTR**

Los pasos son los siguientes:

- 1) El terminal del sistema O&M del operador A anfitrión inicia una solicitud para modificar los registros NAPTR del perfil de datos de correspondencia ENUM del DES del operador A.
- 2a-2c) El DES del operador A anfitrión difunde la solicitud de modificación de los registros ENUM NAPTR existentes del operador A a los operadores X, IPX/GRX Y y al operador Z.
- 3a-3c) El DES de los operadores X, IPX/GRX Y y el operador Z modifican en consecuencia los registros ENUM NAPTR solicitados del operador A y envían la respuesta al operador A indicando que la solicitud de modificación de los registros ENUM NAPTR se ha realizado con éxito.
- 4) El DES del operador A anfitrión envía la respuesta al terminal del sistema O&M indicando que se ha llevado a buen término la modificación de los registros NAPTR del operador A.

### 8.2.3 El DES elimina registros NAPTR

La Figura 8-5 muestra el procedimiento de autogestión cuando el DES del operador A elimina los registros ENUM NAPTR existentes y difunde la solicitud de eliminación de los registros NAPTR a otros operadores o IPX/GRX, que tienen acuerdo de interconexión con el operador A.



**Figura 8-5 – El DES del operador A elimina registros NAPTR**

Los pasos son los siguientes:

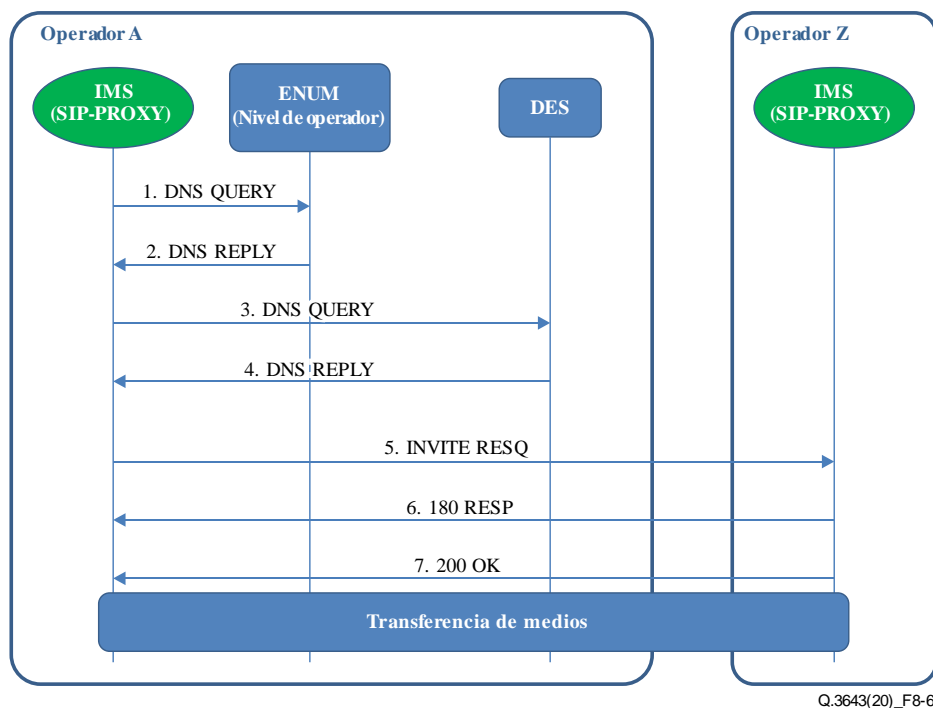
- 1) El terminal del sistema O&M del operador A anfitrión inicia una solicitud para eliminar registros NAPTR existentes del perfil de datos de correspondencia ENUM del DES del operador A.
- 2a-2c) El DES del operador A anfitrión difunde la solicitud de eliminación de registros ENUM NAPTR existentes del operador A a los operadores X, IPX/GRX Y y al operador Z.
- 3a-3c) El DES de los operadores X, IPX/GRX Y y el operador Z eliminan en consecuencia los registros ENUM NAPTR solicitados del operador A, y envían la respuesta al operador A indicando que la solicitud de eliminación de los registros ENUM NAPTR existentes del operador A se ha realizado con éxito.
- 4) El DES del operador A envía la respuesta al terminal del sistema O&M indicando que se ha llevado a buen término la cancelación de los registros NAPTR existentes del operador A.

## 8.3 Procedimiento de resolución en redes ENUM distribuidas

### 8.3.1 Procedimiento de resolución en modo iterativo

La Figura 8-6 muestra el procedimiento de resolución ENUM en modo iterativo. El llamante del operador A marca el número UIT-T E.164 e inicia una sesión IMS hacia un destinatario del operador Z.





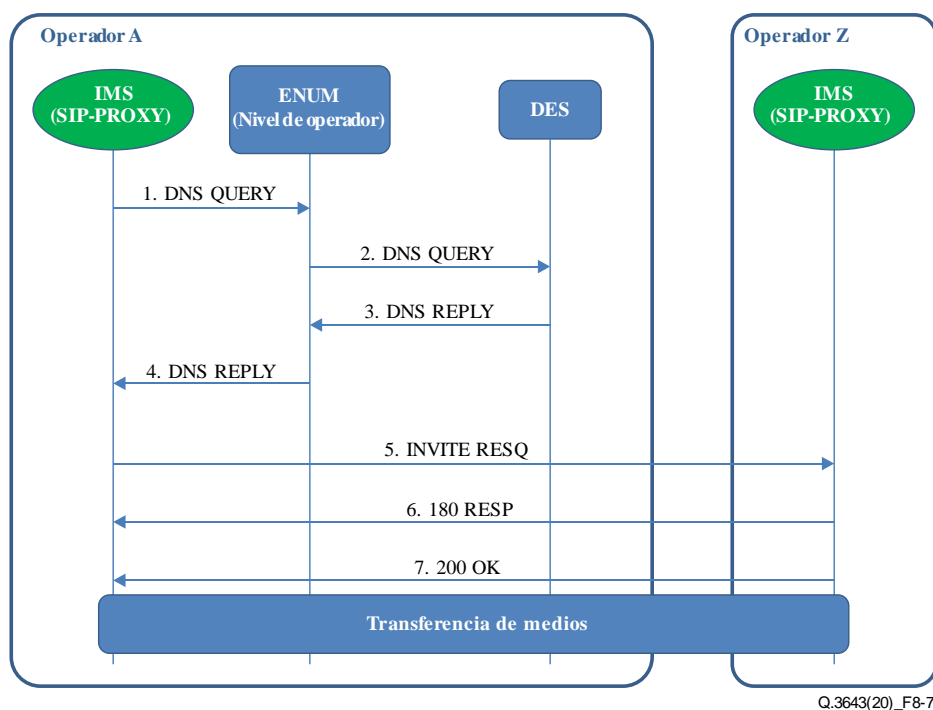
**Figura 8-6 – Procedimiento de resolución ENUM en modo iterativo**

Los pasos son los siguientes:

- 1) Se inicia una consulta de correspondencia ENUM que contiene el número UIT-T E.164 del destinatario y un intermediario IMS SIP del operador A la envía a un servidor ENUM a nivel de operador.
- 2) El servidor ENUM a nivel de operador responde al intermediario IMS SIP proporcionando los punteros al DES del operador A.
- 3) El intermediario IMS SIP envía en consecuencia la consulta ENUM al DES del operador A.
- 4) El DES del operador A traduce el número UIT-T E.164 a un URI SIP y envía los resultados de la resolución al intermediario IMS SIP.
- 5) De acuerdo con los resultados de la resolución, el intermediario IMS SIP envía en consecuencia la consulta INVITE al intermediario IMS SIP del operador Z.
- 6) El intermediario IMS SIP del operador Z que termina la llamada envía la respuesta 180 a la red de origen, indicando que el destinatario de la llamada está libre para responder y ha sido alertado.
- 7) El intermediario IMS SIP del operador de terminación Z envía 200 ok a la red de origen indicando que el destinatario ha contestado la llamada. La información de los medios de comunicación del llamante y destinatario se transfiere en consecuencia.

### 8.3.2 Procedimiento de resolución en modo recursivo

La Figura 8-7 muestra el procedimiento de resolución ENUM en modo recursivo. El llamante del operador A marca el número UIT-T E.164 e inicia una sesión IMS hacia un destinatario del operador Z.



**Figura 8-7 – Procedimiento de resolución ENUM en modo recursivo**

Los pasos son los siguientes:

- 1) Se inicia una consulta de correspondencia ENUM que contiene el número UIT-T E.164 del destinatario y el intermediario IMS SIP del operador A la envía al servidor ENUM a nivel de operador.
- 2) El servidor ENUM a nivel de operador no puede asignar el número UIT-T E.164 asignado al operador Z a un URI SIP y reenvía la consulta al DES del operador A.
- 3) El DES del operador A traduce el número UIT-T E.164 a un URI SIP y envía los resultados de la resolución al servidor ENUM a nivel de operador.
- 4) El servidor ENUM del intermediario IMS SIP al nivel de operador envía en consecuencia los resultados de la resolución al intermediario IMS SIP.
- 5-7) Véanse los pasos 5-7 del procedimiento de resolución en modo iterativo descritos en la cláusula 8.3.1.

## **9 Requisitos de señalización para redes ENUM distribuidas**

### **9.1 Requisitos de señalización para el servidor ENUM distribuido**

El servidor ENUM distribuido da soporte a los procedimientos de señalización sobre autogestión y resolución ENUM definidos en la cláusula 8.

Al recibir una solicitud de gestión de perfil de datos ENUM procedente del sistema O&M, el DES de origen debe difundir la solicitud a los DES de destino que tienen acuerdos de interconexión con el operador anfitrión. El servidor ENUM distribuido da soporte a los procedimientos de gestión del perfil de datos ENUM, en particular la adición, la modificación y la eliminación de registros ENUM NAPTR, etc.

Al recibir una solicitud de gestión de perfil de datos ENUM distribuidos procedente de un DES de origen, el DES de destino debe autenticar la identificación del operador de origen y la dirección del DES de origen. Si la identificación y la dirección del DES de origen son válidas, el DES debe actualizar en consecuencia el perfil ENUM del operador de origen y enviar la respuesta al DES de origen indicando que la solicitud de difusión de gestión del perfil de datos ENUM se ha realizado con éxito. De lo contrario, el DES de destino debe rechazar la solicitud de gestión y enviar una respuesta al DES de origen indicando el motivo del fallo.

## **9.2 Requisitos de señalización para sistemas O&M**

El sistema O&M da soporte a los procedimientos de señalización sobre autogestión definidos en las cláusulas 8.1 y 8.2.

Cuando el administrador del servidor ENUM distribuido activa una solicitud de gestión de perfiles ENUM a través del terminal del sistema O&M, el sistema O&M debe enviar una solicitud de gestión de perfiles ENUM al servidor ENUM de interconexión. El sistema O&M presenta el resultado de la solicitud de gestión al administrador una vez recibe la respuesta de éxito o fracaso del DES.

## **9.3 Requisitos de señalización para el servidor ENUM a nivel de operador**

El servidor ENUM a nivel de operador da soporte a los procedimientos de señalización sobre la resolución de ENUM descritos en la cláusula 8.3.

El servidor ENUM a nivel de operador permite el modo iterativo y el modo recursivo del procedimiento de resolución de números E.164.

En el modo iterativo, al recibir una consulta de correspondencia ENUM que contiene el número UIT-T E.164, el servidor ENUM a nivel de operador responde al intermediario IMS SIP proporcionándole los punteros al DES del operador anfitrión.

En modo iterativo, al recibir una consulta de correspondencia ENUM que contiene el número UIT-T E.164, el servidor ENUM a nivel de operador reenvía la consulta al DES del operador anfitrión y reenvía la respuesta recibida al intermediario IMS SIP.

## **9.4 Requisitos de señalización para el servidor ENUM distribuido**

El intermediario IMS SIP da soporte a los procedimientos de señalización sobre la resolución ENUM descritos en la cláusula 8.3.

El intermediario IMS SIP permite el modo iterativo y el modo recursivo del procedimiento de resolución de números UIT-T E.164.

En modo iterativo, al recibir los punteros al DES del operador anfitrión, el intermediario IMS SIP envía la consulta de correspondencia ENUM al DES del operador anfitrión.

En modo recursivo, el intermediario IMS SIP recibe el resultado de la correspondencia ENUM del servidor ENUM del operador y encamina en consecuencia la sesión al operador de destino.

## **10 Protocolos para las redes ENUM distribuidas**

A fin de dar soporte a los procedimientos de señalización para la autogestión y la resolución de números UIT-T E.164, los puntos de referencia del modelo ENUM distribuido admiten los siguientes protocolos.

El punto de referencia I1 envía la información de gestión de perfiles de datos ENUM y de perfiles de datos ENUM entre dos DES. El punto de referencia I4 transporta las solicitudes y respuestas para la gestión de perfiles de datos ENUM entre el DES y el sistema O&M. El punto I1 e I4 son compatibles con el Protocolo de Transferencia de Hipertexto [IETF RFC 7230], [IETF RFC 7231], [IETF RFC 7232], [IETF RFC 7235] y el Protocolo Simple de Acceso a Objetos (SOAP) [W3C SOAP].

El punto de referencia I2 transporta la consulta y la respuesta para la traducción ENUM en modo recursivo entre el DES y el servidor ENUM a nivel de operador. El punto de referencia I3 transporta la consulta y la respuesta para la traducción ENUM en modo iterativo entre el DES y el intermediario IMS SIP. Los puntos I2 e I3 admiten el sistema de nombres de dominio (DNS) y las especificaciones de ENUM pertinentes, en particular [IETF RFC 3403], [IETF RFC 3404] y [IETF RFC 6116].

## **11 Consideraciones relativas a la seguridad**

En esta Recomendación no se abordan las consideraciones relativas a la seguridad.

## **Bibliografía**

- [b-GSMA PRD IR.67] GSMA PRD IR.67 (2018), *DNS and ENUM Guidelines for Service Providers and GRX and IPX Providers*.
- [b-GSMA PRD NG.105] GSMA PRD NG.105 (2018), *ENUM Guidelines for Service Providers and IPX Providers*.
- [b-IETF RFC 5067] IETF RFC 5067 (2007), *Infrastructure ENUM Requirements*.





## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
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 multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisión de programas radiofónicos y televisivos, y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y demás elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la RGT y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
<b>Serie Q</b>	<b>Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas</b>
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación