

**UIT-T**

SECTOR DE NORMALIZACIÓN  
DE LAS TELECOMUNICACIONES  
DE LA UIT

**Q.3900**

(09/2006)

**SERIE Q: CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

Requisitos y protocolos de señalización para las redes de próxima generación (NGN) – Pruebas de redes de próxima generación

---

**Métodos de prueba y arquitectura de red modelo para realizar pruebas de medios técnicos NGN en redes de telecomunicaciones públicas**

Recomendación UIT-T Q.3900

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE Q  
**CONMUTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

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.º 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.º 7	Q.700–Q.799
INTERFAZ Q3	Q.800–Q.849
SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN DIGITAL DE ABONADO N.º 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.3999
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.3649
Aplicaciones de redes de próxima generación	Q.3700–Q.3849
<b>Pruebas de redes de próxima generación</b>	<b>Q.3900–Q.3999</b>

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

## **Recomendación UIT-T Q.3900**

### **Métodos de prueba y arquitectura de red modelo para realizar pruebas de medios técnicos NGN en redes de telecomunicaciones públicas**

#### **Resumen**

En esta Recomendación se describen las principales opciones de redes de la próxima generación y las pruebas de los medios técnicos. Se especifican los principios fundamentales de las pruebas tomando como referencia modelos de redes de la próxima generación y se describe el método básico de prueba y la arquitectura común de los modelos de redes.

#### **Orígenes**

La Recomendación UIT-T Q.3900 fue aprobada el 29 de septiembre de 2006 por la Comisión de Estudio 11 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.

#### **Palabras clave**

Medios técnicos, modelos de redes, NGN, pruebas, redes de la próxima generación, RTPC.

## 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 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 2007

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
4 Abreviaturas, siglas o acrónimos.....	2
5 Convenios .....	4
6 Consideraciones sobre compatibilidad .....	4
7 Clasificación de las funciones, los servicios y los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas .....	4
7.1 Clasificación de los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas.....	5
7.2 Clasificación de las funciones de las NGN que se someten a pruebas.....	8
7.3 Conformidad de las funciones NGN con los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas .....	12
8 Procedimientos de pruebas .....	13
8.1 Nivel 1 – Pruebas locales de medios técnicos de las NGN .....	13
8.2 Nivel 2 – Pruebas de redes (NUT) .....	14
9 Modelos de redes .....	16
9.1 Finalidad de la utilización de modelos de redes .....	16
9.2 Los distintos modelos de redes.....	16
10 Requisitos de prueba.....	18
10.1 Requisitos de la configuración del modelo de red.....	18
10.2 Metodología de pruebas con modelos de redes.....	19

## Introducción

Cuando se trata de la conversión de sistemas de conmutación de circuitos a sistemas de conmutación de paquetes en las redes de telecomunicaciones públicas, los aspectos de arquitectura de red, calidad de servicio o gestión de red no son los únicos importantes. También son muy importantes las pruebas de los equipos de las NGN: pruebas de compatibilidad de equipos NGN de distintos proveedores y pruebas de compatibilidad entre los nuevos servicios y los servicios existentes en el funcionamiento de las NGN.

Hay dos motivos que explican la importancia de estos aspectos:

- 1) La extensión de la nomenclatura de equipos y una mayor utilización de software en los medios técnicos de las telecomunicaciones y la mayor apertura del mercado.
- 2) La disminución del tiempo necesario para la creación e implementación de nuevos servicios.

También hay aspectos negativos que se traducen en la introducción más rápida de nuevos sistemas:

- 1) El tiempo que toma el proceso de normalización después de las etapas de creación e implementación y el aumento de la proporción de normas de empresas.
- 2) El aumento de los costos de las pruebas en relación con las pruebas de redes por conmutación de circuitos, porque los equipos que se utilizan son más complejos.

Teniendo en cuenta estos factores, es razonable utilizar modelos de redes para las pruebas de equipos de las NGN, principalmente para las pruebas de nuevos protocolos, que son los elementos más complicados de las NGN.

Actualmente el proceso de pruebas puede dividirse en las siguientes etapas:

- pruebas de conformidad;
- pruebas de compatibilidad.

El Instituto Europeo de Normalización de las Telecomunicaciones (ETSI) ha definido muchas normas para las pruebas. Sus trabajos (o contribuciones) más notorios son las especificaciones de métodos de pruebas con la notación TTCN, las especificaciones de capacidades de SDL y las especificaciones de principios de pruebas generales para la conformidad con las normas ETSI.

En principio es el fabricante el que hace las pruebas de conformidad de los protocolos y las interfaces con las normas internacionales, pero las pruebas de compatibilidad e interfuncionamiento se hacen con las redes de los operadores de telecomunicaciones.

El método de prueba integral NIT (Pruebas de integración/interconexión de redes) puesto a punto por el ETSI, que se especifica en [ETSI TR 101 667], permite realizar las pruebas de compatibilidad de equipos. El método NIT comprende dos tipos de pruebas básicas: pruebas de extremo a extremo y pruebas de nodo a nodo.

El principio de pruebas integrales es interesante en cuanto ofrece excelentes garantías de calidad de los equipos a los operadores. Sin embargo, considerando el rápido desarrollo de nuevas tecnologías y la consiguiente complejidad de los equipos, las pruebas integrales en las redes del operador son bastante costosas y laboriosas, debido a la disposición de zonas de prueba. Además, no es razonable hacer pruebas con impactos externos en las redes, por ejemplo situaciones de incidentes.

Una posibilidad sería completar y actualizar el sistema de pruebas integrales, definiendo modelos de redes para hacer pruebas de compatibilidad de equipos y después integrar los recursos de los modelos de redes. De esta forma las pruebas serían realmente integrales, teniendo en cuenta los resultados de las pruebas de interfuncionamiento.

## Recomendación UIT-T Q.3900

### Métodos de prueba y arquitectura de red modelo para realizar pruebas de medios técnicos NGN en redes de telecomunicaciones públicas

#### 1 Alcance

Esta Recomendación está basada en la hipótesis de conformidad con las funciones y el objetivo definidos en las [UIT-T Y.2001] y [UIT-T Y.2011]. Se define una estructura de red que puede servir de referencia para las condiciones de pruebas, pero también se definen unos principios generales que seguirán siendo válidos aunque cambien algunos detalles en posteriores trabajos. Las Recomendaciones posteriores determinarán una metodología de prueba a partir de estos principios.

Es posible que las Administraciones exijan que los operadores y proveedores de servicios que implementan esta Recomendación también tengan en cuenta los reglamentos y políticas nacionales.

#### 2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

- [UIT-T X.295] Recomendación UIT-T X.295 (1995), *Metodología y marco de las pruebas de conformidad de interconexión de sistemas abiertos de las Recomendaciones sobre los protocolos para aplicaciones del UIT-T – Especificación de pruebas de perfil de protocolo.*
- [UIT-T Y.1540] Recomendación UIT-T Y.1540 (2002), *Servicio de comunicación de datos con protocolo Internet – Parámetros de calidad de funcionamiento relativos a la disponibilidad y la transferencia de paquetes del protocolo Internet.*
- [UIT-T Y.1541] Recomendación UIT-T Y.1541 (2006), *Objetivos de calidad de funcionamiento de red para servicios basados en el protocolo Internet.*
- [UIT-T Y.2001] Recomendación UIT-T Y.2001 (2004), *Visión general de las redes de la próxima generación.*
- [UIT-T Y.2011] Recomendación UIT-T Y.2011 (2004), *Principios generales y modelo de referencia general de las redes de la próxima generación.*
- [UIT-T Y.2012] Recomendación UIT-T Y.2012 (2006), *Requisitos y arquitectura funcional de las redes de la próxima generación.*
- [UIT-T Y.2111] Recomendación UIT-T Y.2111 (2006), *Funciones de control de recursos y admisión en las redes de la próxima generación.*
- [UIT-T Y.2201] Recomendación UIT-T Y.2201 (2007), *Requisitos de las redes de la próxima generación, versión 1.*
- [ETSI TR 101 667] ETSI TR 101 667 (1999), *Methods for Testing and Specification (MTS); Network Integration Testing (NIT); Interconnection; Reasons and goals for a global service testing approach.*

[ETSI TR 102 237-1] ETSI TR 102 237-1 (2003), *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 4; Interoperability test methods and approaches; Part 1: Generic approach to interoperability testing.*

### 3 Definiciones

En esta Recomendación se definen los términos siguientes.

**3.1 modelo de red:** Una red que simula capacidades similares a las que existen en las actuales redes de telecomunicaciones, que tiene una arquitectura y funciones similares y que utiliza los mismos medios técnicos de telecomunicaciones.

**3.2 medios técnicos de las NGN:** Los equipos básicos de las NGN, que constituyen la base para realizar soluciones de redes de la próxima generación, incluidas las que se utilizan en las redes de telecomunicaciones públicas.

### 4 Abreviaturas, siglas o acrónimos

En esta Recomendación se utilizan las siguientes abreviaturas, siglas o acrónimos.

3G	Redes de la tercera generación ( <i>third generation network</i> )
ANI	Interfaz red aplicación ( <i>application network interface</i> )
AS	Servidor de aplicaciones ( <i>applications server</i> )
ASN	Notación de sintaxis abstracta ( <i>abstract syntax notation</i> )
ATM	Modo de transferencia asíncrono ( <i>asynchronous transfer mode</i> )
ATS	Sucesión de pruebas abstractas ( <i>abstract test suite</i> )
BICC	Control de llamada independiente del portador ( <i>bearer independent call control</i> )
BS	Sistema de facturación ( <i>billing system</i> )
CMIP	Protocolo común de información de gestión ( <i>common management information protocol</i> )
CORBA IDL	Lenguaje de definición de interfaz en la arquitectura de intermediario de petición de objeto común ( <i>common object request broker architecture interface definition language</i> )
DSS1	Sistema de señalización digital de abonado N.º 1 ( <i>digital subscriber system No. 1</i> )
DTMF	Multifrecuencia bitono ( <i>dual tone multifrequency</i> )
FE	Entidades funcionales ( <i>functional entities</i> )
FTAM	Transferencia de acceso y gestión de ficheros ( <i>file transfert access management</i> )
FTP	Protocolo de transferencia de ficheros ( <i>file transfer protocol</i> )
GDMO	Directrices para la definición de objetos gestionados ( <i>guidelines for the definition of managed objects</i> )
GK	Controlador de acceso ( <i>gate keeper</i> )
GSM	Sistema global para comunicaciones móviles ( <i>global system for mobile communications</i> )
GW	Pasarela ( <i>gateway</i> )

GW-LTE	Pasarela de medios para equipos terminales heredados ( <i>media gateway for legacy terminal equipment</i> )
HSS	Servidor de abonado en origen ( <i>home subscriber systems</i> )
IIOIP	Protocolo Internet inter-ORB ( <i>Internet inter-Orb protocol</i> )
IMS	Subsistema multimedia IP ( <i>IP multimedia subsystem</i> )
IP	Protocolo Internet ( <i>Internet protocol</i> )
IUA	Adaptación de usuario RDSI ( <i>ISDN user adaptation</i> )
M3UA	Capa 3 de adaptación de usuario ( <i>MTP3 user adaptation layer</i> )
MDS	Servidor de medios ( <i>media server</i> )
MeS	Servidor de mensajería ( <i>messaging server</i> )
MGC	Controlador de pasarela de medios ( <i>media gateway controller</i> )
MGCP	Protocolo de control de pasarela de medios ( <i>media gateway control protocol</i> )
MGW	Pasarela de medios ( <i>media gateway</i> )
MSC	Centro de conmutación de servicios móviles ( <i>mobile switching centre</i> )
NACF	Función de control de acceso de red ( <i>network access control function</i> )
NAPT	Traducción de puerto de direcciones de red ( <i>network address port translation</i> )
NGN	Red de la próxima generación ( <i>next generation network</i> )
NGN-IAD	Dispositivos de acceso integrados de las NGN ( <i>NGN integrated access devices</i> )
NIT	Pruebas de integración/interconexión de redes ( <i>network integration/interconnection testing</i> )
NMS	Sistema de gestión sw los NFN ( <i>NGN management system</i> )
NNI	Interfaz red-red ( <i>network-network interface</i> )
NUT	Red sometida a pruebas ( <i>network under test</i> )
PBX	Centralita privada ( <i>private branch exchange</i> )
PICS	Declaración de conformidad de implementación de protocolo ( <i>protocol implementation conformance statement</i> )
PS	Servidor intermediario ( <i>proxy-server</i> )
PSN	Red con conmutación de paquetes ( <i>packet switched network</i> )
PU-RDSI	Parte usuario de la RDSI
QoS	Calidad de servicio ( <i>quality of service</i> )
RDSI	Red digital de servicios integrados
RMTP	Red móvil terrestre pública
RPV	Red privada virtual
RTCP	Protocolo de control de transferencia en tiempo real ( <i>real-time transfer control protocol</i> )
RTP	Protocolo de transferencia en tiempo real ( <i>real-time transfer protocol</i> )
RTPC	Red telefónica pública conmutada ( <i>public switch telephone network</i> )
SCTP	Protocolo de transferencia de control de sesión ( <i>session control transfer protocol</i> )

SDH	Jerarquía digital síncrona ( <i>synchronous digital hierarchy</i> )
SDL	Lenguaje de especificación y descripción ( <i>specification and description language</i> )
SG	Pasarela de señalización ( <i>signalling gateway</i> )
SIP	Protocolo de inicio de sesión ( <i>session initiation protocol</i> )
SIP-I	Protocolo de iniciación de sesión en la RDSI ( <i>session initiation protocol for ISDN</i> )
SLA	Acuerdo de nivel de servicio ( <i>service level agreement</i> )
SNMP	Protocolo simple de gestión de red ( <i>simple network management protocol</i> )
SP	Punto de señalización ( <i>signalling point</i> )
SS7	Sistema de señalización N.º 7 ( <i>signalling system No. 7</i> )
SSP	Punto de conmutación de servicio ( <i>service switching point</i> )
STP	Punto de transferencia de señalización ( <i>signalling transfer point</i> )
TE	Equipo terminal ( <i>terminal equipment</i> )
TM	Medios técnicos ( <i>technical means</i> )
TNE	Entorno de red de transporte ( <i>transport network environment</i> )
TSS&TP	Estructura de la serie de pruebas y objeto de la prueba ( <i>test suite structure and test purposes</i> )
TTCN	Notación combinada arborescente y tabular ( <i>tree and tabular combined notation</i> )
UNI	Interfaz usuario-red ( <i>user-network interface</i> )

## 5 Convenios

Ninguno.

## 6 Consideraciones sobre compatibilidad

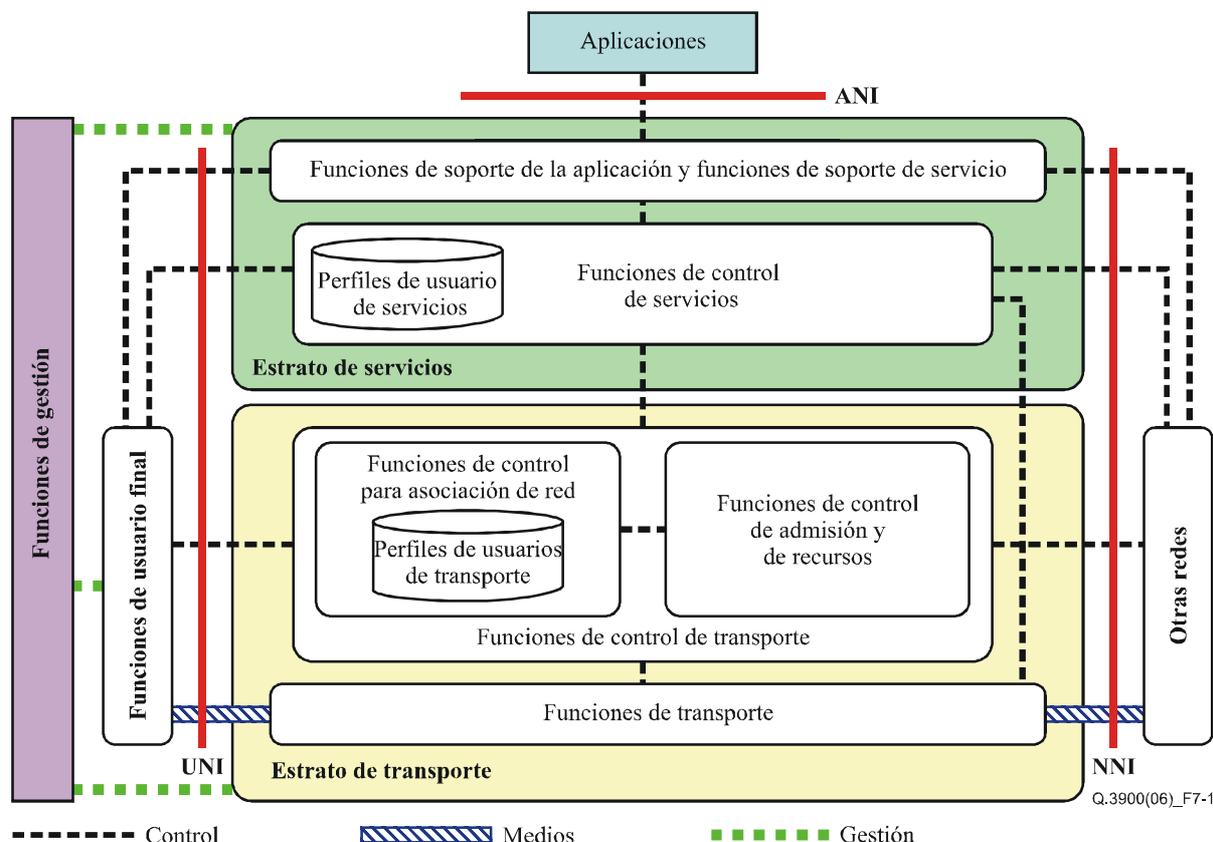
Ninguna.

## 7 Clasificación de las funciones, los servicios y los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas

De conformidad con [UIT-T Y.2001] y [UIT-T Y 2011], la arquitectura de las NGN está formada por dos estratos: el estrato de servicio y el estrato de transporte. Las funciones de estas capas están determinadas por las funciones generales de las unidades que forman parte de la arquitectura de las NGN. Esta arquitectura, en la que se realizan pruebas y que se describe en esta Recomendación, soporta la prestación de los servicios identificados en la Recomendación sobre los requisitos de la versión 1 de las NGN [UIT-T Y.2201].

La capacidad funcional de la capa de servicio corresponde a la capacidad de control que tiene el usuario de los servicios de las NGN. Las funciones de la capa de transporte tienen que ver con el control de acceso a los recursos de las NGN y la transmisión de información por estas redes (voz, señalización y gestión). En las NGN se ofrecen servicios básicos, que utilizan el protocolo SIP, y servicios adicionales que no están orientados al SIP y que se utilizan en los distintos subsistemas NGN. En la figura 7-1 se han representado los principales elementos de las capas de la NGN y su finalidad, de conformidad con [UIT-T Y.2012], los requisitos funcionales y la arquitectura de la red de la próxima generación].

Las pruebas de los medios técnicos de las NGN<sup>1</sup> consisten en verificar las funciones principales (obligatorias) de las NGN y distintas funciones adicionales implementadas en la red, con estos mismos medios técnicos, y los servicios básicos y adicionales de telecomunicaciones implementados.



**Figura 7-1 – Arquitectura funcional de la NGN [UIT-T Y.2012]**

### 7.1 Clasificación de los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas

A los fines de esta Recomendación, se supone que los principales medios técnicos de las NGN que se utilizan en las redes públicas son:

- *Sistema de control de la sesión de llamada*
  - Controlador de pasarela de medios (MGC, *media gateway controller*).
  - SIP de servidor intermediario (PS, *proxy server SIP*).
  - Subsistema de multimedia IP (IMS, *IP multimedia subsystem*).

<sup>1</sup> En la implementación de medios técnicos de las NGN hay que tener en cuenta las funciones obligatorias NGN para el ámbito de aplicación previsto de estos medios. El fabricante puede implementar a discreción el plan y el número de protocolos y de interfaces en la capacidad funcional especificada.

A los fines de esta Recomendación, se supone que las funciones de medios técnicos implementadas por el fabricante, así como los requisitos para protocolos e interfaces que se han de implementar en la capacidad funcional especificada, son perfectamente conformes con la capacidad funcional y la finalidad definidos en los requisitos de las NGN (véanse [UIT-T Y.2012] y [UIT-T Y.2201]).

- *Sistema de transmisión de voz y de señalización*
  - Pasarela de medios (GW, *media gateway*).
  - Pasarela de señalización (SG, *signalling gateway*).
  - Entorno de red de transporte (TNE, *transport network environment*).
- *Servidores de aplicaciones*
  - Servidor de aplicaciones (AS, *application server*).
  - Servidor de medios (MDS, *media server*).
  - Servidor de mensajería (MeS, *messaging server*).
- *Sistema de gestión y facturación*
  - Sistema de gestión de las NGN (NMS, *NGN management system*).
  - Sistema de facturación (BS, *billing system*).
- *Entorno de acceso*
  - Dispositivo de acceso integrado a las NGN (NGN-IAD, *NGN inegrated access devices*).
  - Pasarela de medios para terminales de equipos heredados (GW-LTE, *media gateway for legacy terminal equipment*).

En la composición de cada uno de estos medios técnicos de las NGN habrá funciones obligatorias, indispensables para realizar las funciones básicas del sistema y varias funciones adicionales que ofrecen distintas capacidades especiales a los usuarios. En la capacidad funcional que se implementa con los medios técnicos de las NGN puede haber funciones de distintas capas (capa de acceso, capa de transporte y capa de servicio).

En las siguientes cláusulas se consideran con mayor detalle los principales medios técnicos de las NGN utilizados en las redes públicas.

### **7.1.1 Controlador de pasarela de medios (MGC)**

La principal finalidad del MGC es controlar una o más pasarelas de medios (pasarela de medios troncal).

El MGC controla las llamadas entre abonados al RTPC. El MGC tiene una interfaz directa que permite el funcionamiento compatible con servidores de aplicaciones (AS) y puede encargarse de la gestión de los servicios que ofrecen estos AS.

En cada MGC debería haber funciones básicas en el control de las sesiones de comunicación: transferencia de tablas de encaminamiento, reconfiguración de los sistemas de numeración entre planes de numeración de distintos formatos, control de las pasarelas mediante protocolos de señalización (MGCP, H.248/Megaco, H.323, SIP), etc.

El MGC es el principal componente del software de conmutación (softswitch) y se utiliza en las redes NGN como conmutador central para controlar las distintas sesiones de comunicación. La utilización de distintos componentes de las NGN en las soluciones de conmutación softswitch permite utilizar esta tecnología de software de conmutación con distintas configuraciones de equipos: desde centralitas privadas distribuidas (PBX, *distributed office exchanges*) hasta el componente central de las redes de comunicación multiservicios.

### **7.1.2 Servidor de aplicaciones (AS)**

El servidor de aplicaciones es un elemento de software que permite prestar nuevos servicios a los usuarios.

El AS se utiliza para el alta de distintos servicios nuevos, por ejemplo el cibercomercio o las transacciones comerciales electrónicas (cibermercado).

El AS es un elemento importante de las redes en NGN. Puede realizar las funciones de la mayor parte de los componentes de las redes NGN, en lo referente a LA SESIÓN DE COMUNICACIÓN Y EL CONTROL DE SERVICIOS, esto es, puede funcionar como un MGC, un servidor de medios, un servidor de mensajería, etc. La utilización de un AS permitirá gestionar las capacidades de red con mayor flexibilidad y crear nuevas configuraciones de red con muchas posibilidades.

### **7.1.3 Servidor de medios (MDS)**

El servidor de medios es la base de las interacciones entre el usuario y una aplicación u otros servicios de comunicación, mediante instrucciones vocales y DTMF.

Puede considerarse que el MDS está formado por los siguientes elementos de arquitectura:

- 1) Una unidad de control de los recursos de medios para: reconocimiento de la función DTMF, síntesis de la transmisión vocal, reconocimiento de la voz, etc.
- 2) Una unidad de control de servicios para: retransmitir los mensajes hacia la línea de mensajería, registrar los mensajes, transferir los servicios de facsímil, permitir las comunicaciones de conferencia, etc.

Es posible implementar el MDS en distintas plataformas software y hardware basadas en los lenguajes VoiceXML, por ejemplo.

### **7.1.4 Servidor de mensajería (MeS)**

El servidor de mensajería realiza las funciones de almacenamiento y transferencia de los mensajes a los usuarios. El MeS también permite ofrecer servicios de comunicación adicionales a los usuarios. El MeS, como el MDS, se puede realizar en distintas plataformas de software y hardware basadas en distintos lenguajes de programación.

### **7.1.5 Pasarela de medios (GW)**

La pasarela de medios realiza las funciones de transformación de la información vocal en formato digital y transferencia de la información sobre redes de conmutación de paquetes, incluidas las redes NGN.

Funciones de la GW: codificación de las señales de amplitud-frecuencia con los códecs integrados (G.711, G.723, G.726, G.729, etc.), y transferencia de las señales digitalizadas mediante los protocolos de transporte RTP/RTCP. Para establecer una conexión con la GW es necesario implementar como mínimo uno de los protocolos disponibles (H.323, MGCP, H.248/Megaco, SIP).

La GW es la base de las interacciones en el nivel de circuitos vocales, entre una red por conmutación de circuitos y una red por conmutación de paquetes. En las redes NGN, este componente tiene las funciones de interacción entre la red RTPC y las redes IP.

### **7.1.6 Pasarela de señalización (SG)**

La pasarela de señalización permite convertir y transmitir una carga de señalización de la RTPC al controlador de pasarela de medios.

La SG convierte la señalización de los tipos RDSI, SS7 y otros. Para transferir al MGC las señales de información de los protocolos de red RTPC, las redes por conmutación de paquetes utilizan protocolos de señalización arborescentes SIGTRAN, es decir, los protocolos que se utilizan para la transferencia de datos procedentes de un protocolo de la red por conmutación de circuitos, por ejemplo: Q.931 (RDSI) – IUA; MTP (SS7) – M3UA, SIP NNI y/o SIP-I.

La transferencia de los protocolos arborescentes SIGTRAN se realiza sobre el protocolo de transporte SCTP.

La SG se utiliza en la frontera entre la red por conmutación de paquetes y la RTPC y también se utiliza en la interacción entre la NGN y las redes RTPC.

En algunas situaciones se puede utilizar un equipo que integra las funciones de pasarela de medios y pasarela de señalización.

### **7.1.7 Sistema de configuración y gestión (MS)**

El sistema de configuración y gestión debería permitir la gestión y el control de todos los medios técnicos de las NGN. Estos sistemas deben ser de estructura distribuida y orientada a objetos, y deben permitir múltiples protocolos. Las interfaces de los sistemas de gestión deben ser abiertas y presentar las siguientes características principales: deben utilizarse protocolos estándar (IIOP, CMIP, SNMP, FTP, FTAM, etc.) y lenguajes formales para la descripción de las interfaces estándar (CORBA IDL, JAVA, GDMO, ASN.1, etc.), deben ser estables, es decir, permitir sólo cambios que sean compatibles con sistemas anteriores.

## **7.2 Clasificación de las funciones de las NGN que se someten a pruebas**

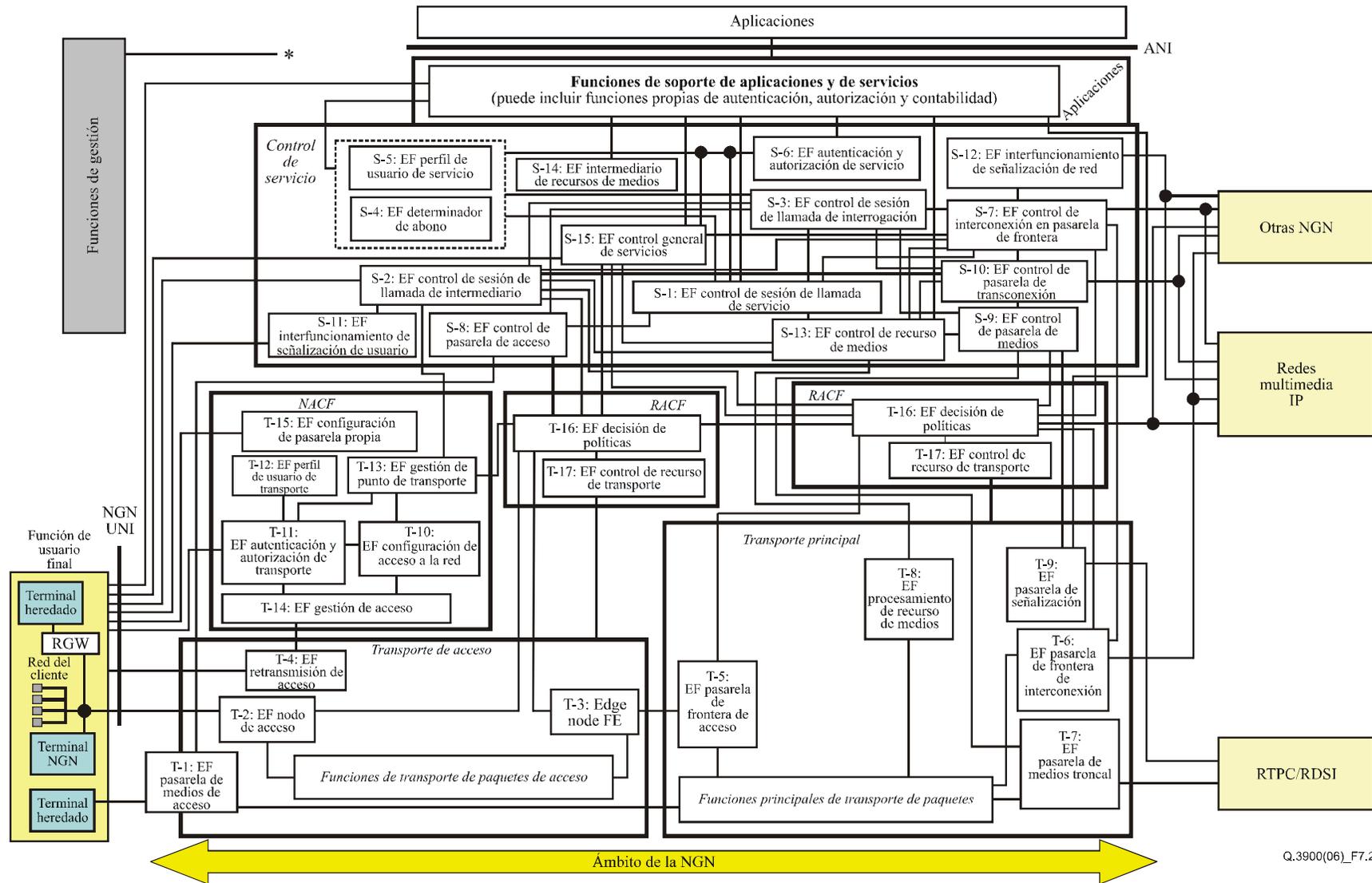
Las principales funciones que deben someterse a pruebas obligatorias son:

- *Funciones del estrato de transporte*
  - Funciones de transporte.
  - Funciones de control de transporte.
  - Funciones de perfil de usuarios de transporte.
- *Funciones del estrato de servicios*
  - Funciones de control de servicios.
  - Funciones de soporte de aplicaciones/servicios.
  - Funciones de perfil de usuarios de servicios.
- *Funciones de usuario final.*
- *Funciones de gestión.*

Para probar estas funciones es necesario examinar en detalle su capacidad funcional interna, para determinar la finalidad y el grado de responsabilidad en cada caso.

En los medios técnicos de las NGN puede haber varias funciones simultáneamente. En las siguientes cláusulas se definirán los conjuntos de funciones implementados en los distintos medios técnicos.

La figura 7-2 es una representación de la capacidad funcional de las NGN.



Q.3900(06)\_F7.2

Figura 7-2 – Arquitectura funcional de la NGN [UIT-T Y.2012]

## 7.2.1 Funciones del estrato de transporte

### 7.2.1.1 Funciones de transporte

La prueba de estas funciones consiste en verificar la implementación y la conformidad de las siguientes capacidades obligatorias:

- conexión de usuario a la NGN. Tráfico global desde los equipos de terminal de usuario (terminales analógicos y digitales de las redes públicas), todo el tráfico y la ulterior transferencia a la red de transporte común (Funciones de transporte de acceso: T-1, T-2, T-4);
- transferencia del tráfico desde la red de acceso hacia la red de transporte común, con todos los mecanismos y funciones de transporte de acceso (ATF) y además una capacidad de encaminamiento (Funciones de pasarela frontera de borde y de acceso: T-3, T-5);
- transferencia y gestión de toda clase de información que se transmite sobre la red de transporte (trenes de medios, mensajes de señalización y señales del sistema de control) (Funciones principales de transporte: T-8, T-9, T-6, T-7).

### 7.2.1.2 Funciones de control de transporte

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la implementación y la conformidad de las siguientes capacidades obligatorias:

- gestión de la calidad de servicio (QoS) con capacidades ampliadas para la gestión de recursos (reserva de recursos), la gestión de traducción de direcciones de red IP (NAPT) y NAPT Traversal en las capas de acceso y de transporte. Es conveniente distinguir las pruebas, identificando pruebas separadas para el control de recursos de transporte de acceso (ATRC, *access transport resource control*) y el control de recursos de transporte principal (CTRC, *core transport resource control*). Las pruebas de la función de control de recursos deberían incluir pruebas de los siguientes procedimientos obligatorios: filtración de paquetes, clasificación del tráfico, políticas de prioridad de servicios, reserva de banda pasante, traducción de dirección de red, cortafuego (RACF: T-17 para acceso y transporte principal). Los procedimientos de prueba deben ser conformes a [UIT-T Y.2111], Funciones de control de recursos y de admisión en redes de la próxima generación;
- control de acceso de usuarios a los recursos de red (función de control de admisión). En estas pruebas debe verificarse la autorización del usuario basada en el perfil (SLA, prioridad de servicio, políticas de acceso determinadas según el tipo del modelo de red que se utiliza para las pruebas (más adelante se presentará una descripción y la composición de los modelos de redes)); los recursos de acceso y/o transporte disponibles para el usuario (RACF: T-16 para acceso y transporte principal). Los procedimientos de prueba deben ser conformes a [UIT-T Y.2111], Funciones de control de recursos y de admisión en redes de la próxima generación;
- control de acceso del usuario a los servicios de la NGN. En estas pruebas se verificarán las siguientes funciones obligatorias: la atribución dinámica de direcciones IP y otros parámetros de configuración necesarios para la identificación/autenticación de usuarios, autenticación del usuario en la capa de red (capa IP), autorización del usuario para el acceso a la red según el perfil, localización de usuario (NACF: T-10, T-11, T-13, T-14);
- control de las funciones de configuración de la pasarela propia (configuración interna de un cortafuegos en la pasarela propia (HGW, *home gateway*), calificación QoS de los paquetes IP, etc.) de conformidad con [UIT-T Y.2012] (NACF: T-15).

### **7.2.1.3 Funciones de perfil de usuario de transporte**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la posibilidad de configuración y modificación de la información registrada en un perfil de usuario en la capa de transporte (Estrato de transporte T-12).

## **7.2.2 Funciones del estrato de servicio**

### **7.2.2.1 Funciones de control de servicio**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la implementación y la conformidad de las siguientes capacidades obligatorias:

- registro y autorización de usuarios en la capa de servicio (S-6);
- gestión de trenes de medios, equipos terminales y pasarelas (S-1, S-11, S-8, S-2, S-3, S-12, S-7, S-10, S-9, S-13).

### **7.2.2.2 Funciones de soporte de aplicaciones/servicios**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la implementación y la conformidad de las siguientes capacidades obligatorias:

- registro y autorización de usuarios en la capa de aplicación para el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones que ofrecen los servidores de aplicaciones (S-4, S-5, S-6);
- gestión de trenes de medios y servicios de telecomunicaciones (S-14, S-15).

### **7.2.2.3 Funciones de perfil de usuarios de servicios**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la capacidad de configuración y modificación de la información registrada en un perfil de usuario en la capa de control de servicio, y verificar la capacidad de interacción con las bases de datos de perfiles de usuarios de otras capas en la arquitectura de las NGN.

## **7.2.3 Funciones de usuario final**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar las capacidades del equipo terminal desde la pasarela, a la que están conectados los teléfonos convencionales, hasta los aparatos de uso múltiple creados especialmente para redes NGN. Entre otras cosas, se trata de verificar los códecs, los sistemas de supresión de eco, los sistemas de señalización y las funciones de interacción con las capas NGN pertinentes.

## **7.2.4 Funciones de gestión**

Las pruebas de estas funciones consisten en verificar la gestión en las distintas capas, de datos y de aplicación. Las capacidades a verificar en estos niveles son:

- gestión de procesamiento de errores;
- gestión de configuración de equipos;
- gestión del sistema de facturación;
- gestión de servicios;
- gestión de la seguridad.

### 7.3 Conformidad de las funciones NGN con los medios técnicos de las NGN que se someten a pruebas

Los medios técnicos que se utilizan en las redes NGN pueden incluir las funciones que se indican en el cuadro 7-1.

**Cuadro 7-1 – Conformidad de las funciones NGN con los medios técnicos de las NGN**

Medios técnicos de las NGN	Funciones de las NGN
<b>Sistema de control de sesión de llamada</b>	
Controlador de pasarela de medios (MGC)	S-3, S-7, S-9, S-10, S-12 T-10, T-11, T-12, T-13
SIP del servidor intermediario (PS)	S-2, S-3, S-7, S-11, S-12 T-10, T-11, T-12, T-13
Subsistema multimedia IP (IMS)	S-1, S-3, S-6, S-7, S-8, S-10, S-12, S-13 T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17
<b>Sistema de transmisión de voz y señalización</b>	
Pasarela de medios (GW)	T-7, T-8
Pasarela de señalización (SG)	T-8, T-9
Entorno de red de transporte (TNE)	T-5, T-6, T-8
<b>Servidores de aplicaciones</b>	
Servidor de aplicaciones (AS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
Servidor de medios (MDS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
Servidor de mensajería (MeS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
<b>Sistema de gestión y facturación</b>	
Sistema de gestión (MS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– gestión de procesamiento de errores</li> <li>– gestión de configuración de equipos</li> <li>– gestión del sistema de facturación</li> <li>– gestión de servicios</li> <li>– gestión de seguridad</li> </ul>
Sistema de facturación (BS)	
<b>Entorno de acceso</b>	
Dispositivos de acceso integrado a las NGN (NGN-IAD)	T-2, T-4, T-3, T-5, T-15, T-14
Pasarela de medios para los equipos terminales heredados (GW-LTE)	T-1, T-2, T-3, T-4, T-5

## 8 Procedimientos de pruebas

El proceso de pruebas comprende dos niveles principales: las pruebas de los medios técnicos (TM) de las NGN (pruebas locales de TM de NGN), y pruebas globales de las soluciones NGN y los servicios de telecomunicaciones implementados con esas soluciones (redes sometidas a pruebas – NUT). La figura 8-1 es una representación de la arquitectura del proceso de pruebas<sup>2</sup>.

Nivel 1 Pruebas locales de medios técnicos de las NGN	
1.1	Pruebas funcionales
1.2	Pruebas de carga y sobrecarga
1.3	Pruebas de conformidad

Nivel 2 Pruebas de redes (NUT)	
2.1	Pruebas funcionales
2.2	Pruebas de interconexión
2.3	Pruebas de servicio
2.4	Pruebas extremo a extremo
2.5	Pruebas de QoS
2.6	Pruebas de movilidad e itinerancia

**Figura 8-1 – Arquitectura del proceso de pruebas**

### 8.1 Nivel 1 – Pruebas locales de medios técnicos de las NGN

Se supone que las pruebas de los medios técnicos (TM) de las NGN son independientes de las pruebas de otras partes de las NGN. Este nivel está dividido en tres subniveles, cada uno para una prueba específica.

- Nivel 1.1 – Pruebas funcionales.
- Nivel 1.2 – Pruebas de carga y sobrecarga.
- Nivel 1.3 – Pruebas de conformidad.

#### *Nivel 1.1 – Pruebas funcionales*

El método de pruebas locales de los medios técnicos de las NGN en este nivel consiste en verificar las funciones implementadas por los equipos, de conformidad con la clasificación de la cláusula 7.

En este nivel deberán realizarse las siguientes pruebas:

- 1) comprobar la lista y composición de la capacidad funcional obligatoria y adicional de los medios técnicos;
- 2) comprobar si la capacidad funcional implementada en los medios técnicos es correcta y completa.

Las Recomendaciones del UIT-T y las normas del ETSI serán la base de las pruebas para verificar los medios técnicos en este nivel.

#### *Nivel 1.2 – Pruebas de carga y sobrecarga*

El método de prueba en este nivel consiste en verificar el funcionamiento de los medios técnicos en situación de carga y de sobrecarga. Los equipos deberán probarse en condiciones de máxima carga y sobrecarga. Estas pruebas han de permitir evaluar la capacidad operacional de los equipos en situación de carga máxima y sobrecarga.

Las pruebas deberían consistir en verificar si las funciones del equipo técnico son correctas y completas en situación de carga máxima y sobrecarga.

<sup>2</sup> Los subniveles de pruebas no están basados en una hipótesis de proceso paso a paso. Cada prueba puede hacerse separadamente.

### *Nivel 1.3 – Pruebas de conformidad*

Las pruebas de medios técnicos en este nivel consisten en comprobar los protocolos y las interfaces que se utilizan en ellos, y comprobar si la implementación es completa de acuerdo a las normas internacionales.

En este nivel deberían realizarse las siguientes pruebas:

- 1) verificación de composición de los protocolos y las interfaces de los medios técnicos para determinar si son conformes a una de las clases de equipos de las NGN (MGC, GW, SG, etc.), y verificar si tienen las funciones apropiadas;
- 2) comprobar si la implementación del protocolo de los medios técnicos es correcta y completa conforme a las Recomendaciones y normas internacionales.

Las Recomendaciones del UIT-T y las normas del ETSI serán la base de los métodos de prueba de los medios técnicos en este nivel.

En las pruebas de conformidad hay que incluir obligatoriamente las pruebas de los protocolos y las interfaces de los medios técnicos de las NGN según su clasificación (cláusula 7).

## **8.2 Nivel 2 – Pruebas de redes (NUT)**

En este nivel se comprobarán las soluciones basadas en medios técnicos de las NGN para las redes públicas y el conjunto de servicios de telecomunicaciones que se ofrecen con ellas. La prueba de la red (NUT) incluye pruebas de compatibilidad para demostrar la funcionalidad de extremo a extremo entre dos medios técnicos de NGN (o más), según las normas de esos sistemas de base y otras normas adicionales, como pueden ser las pruebas de QoS.

Este nivel está dividido en seis subniveles:

- Nivel 2.1 – Prueba de la capacidad funcional implementada en la red sometida a prueba (NUT).
- Nivel 2.2 – Pruebas de interconexión.
- Nivel 2.3 – Pruebas de servicios en la NUT.
- Nivel 2.4 – Pruebas extremo a extremo.
- Nivel 2.5 – Pruebas de QoS.
- Nivel 2.6 – Pruebas de movilidad e itinerancia en la NUT.

### *Nivel 2.1 – Pruebas funcionales en la NUT*

La clasificación de los equipos de las NGN y de los servicios implementados con ellos permite determinar la posibilidad y las características de aplicación de estos equipos entre los componentes de la RTPC. El interfuncionamiento de distintos tipos de equipos de redes NGN se define determinando soluciones completas que realizan un cometido particular.

### *Nivel 2.2 – Pruebas de interconexión*

En este nivel se realizan varias pruebas para comprobar la interacción de los medios técnicos de distintos proveedores en la NUT. Las pruebas incluyen la verificación punto a punto y pruebas de compatibilidad, sin incluir la utilización de medios externos (de terceros) que se comprueban en el nivel 2.4 (pruebas extremo a extremo).

En este nivel deberían realizarse las siguientes pruebas:

- 1) comprobar si se ejecutan efectivamente las funciones especificadas de los medios técnicos en una operación compatible en la NUT;
- 2) comprobar si la implementación de protocolos es suficiente y completa en los medios técnicos sometidos a pruebas que son necesarios para ejecutar las funciones especificadas;

- 3) comprobar la conformidad de las capacidades de los medios técnicos en funcionamiento entre sistemas diferentes, en cuanto al volumen y la constitución de la implementación de los servicios correspondientes.

Las Recomendaciones del UIT-T y las normas del ETSI serán la base para el método de pruebas de los medios técnicos en este nivel.

#### *Nivel 2.3 – Pruebas de servicios*

En este nivel se realizan varias pruebas para verificar los servicios de telecomunicaciones implementados en la red NUT.

Los servicios básicos de las NGN comprobados en la NUT son:

- 1) los servicios de telecomunicaciones para el cliente (por ejemplo transmisión de voz, datos, vídeo, etc.);
- 2) servicios de tránsito de la información;
- 3) servicios de valor añadido.

En las pruebas no se verificarán únicamente los servicios básicos, sino también los servicios de valor añadido implementados en equipos de las NGN en una red de telecomunicaciones pública.

#### *Nivel 2.4 – Pruebas de las soluciones realizadas con los equipos sometidos a prueba (EUT) utilizando pruebas extremo a extremo o pruebas de integración de la red (NIT, network integration testing)*

Las pruebas de compatibilidad consisten en verificar la capacidad operacional de los medios técnicos de la NUT en todo el ciclo del establecimiento de una comunicación.

En este nivel se deberían realizar las siguientes pruebas:

- extremo a extremo: se trata de verificar si el establecimiento de la comunicación es correcto (todas las situaciones – establecimiento de la conexión, soporte y desconexión de la comunicación) durante el paso por la NUT en el nivel de usuario;
- nodo a nodo: se trata de comprobar cada medio técnico de un nodo en la NUT.

#### *Nivel 2.5 – Pruebas de calidad de servicio (QoS)*

Las pruebas locales de los medios técnicos de las NGN en este nivel consisten en medir los indicadores de la QoS y determinar las posibilidades de la implementación para una gestión de calidad en los medios técnicos en la NUT. Las Recomendaciones del UIT-T y las normas internacionales del ETSI serán la base del método de pruebas que se aplique en este nivel

#### *Nivel 2.6 – Pruebas de movilidad e itinerancia*

Las pruebas de la NUT en este nivel consisten en comprobar las posibilidades de movilidad e itinerancia que tiene el abonado.

En este nivel deberían hacerse las siguientes pruebas:

- 1) comprobar la implementación de posibilidades de movilidad en la red sometida a pruebas y la correspondiente capacidad funcional;
- 2) comprobar si la implementación de protocolo es correcta y completa en la NUT para soportar las funciones de movilidad e itinerancia.

Las Recomendaciones del UIT-T y las normas del ETSI serán la base para determinar las técnicas que se utilicen para hacer las pruebas de la NUT en este nivel.

## 9 Modelos de redes

### 9.1 Finalidad de la utilización de modelos de redes

Los modelos de redes son prototipos de las actuales redes de telecomunicaciones públicas basadas en equipos de las NGN. La utilización de modelos de redes para identificar las características específicas de funcionamiento y compatibilidad de los equipos sometidos a prueba permite hacer pruebas en condiciones de carga y de sobrecarga que son muy objetivas y de muy buena calidad.

Con modelos de redes se pueden hacer todas las pruebas de los medios técnicos de las NGN, siguiendo el método descrito en la cláusula 8. Es preciso hacer pruebas de todos los medios técnicos de las NGN definidos en la clasificación de equipos de las NGN para redes públicas (cláusula 7), esto es:

- *Sistema de control de sesión de llamada*
  - controlador de pasarela de medios (MGC);
  - SIP de servidor intermediario (PS);
  - subsistema de multimedia IP (IMS).
- *Sistema de transmisión de voz y señalización*
  - pasarela de medios (GW);
  - pasarela de señalización (SG);
  - entorno de la red de transporte (TNE).
- *Servidores de aplicaciones*
  - servidor de aplicaciones (AS);
  - servidor de medios (MDS);
  - servidor de mensajería (MeS).
- *Sistema de gestión y facturación*
  - sistema de gestión (NMS);
  - sistema de facturación (BS).
- *Entorno de acceso*
  - dispositivos de acceso integrado de las NGN (NGN-IAD);
  - pasarela de medios para equipos terminales heredados (GW-LTE).

Según su configuración y el campo de aplicación, también pueden utilizarse modelos de redes para las siguientes pruebas:

- parámetros de calidad de servicio;
- requisitos de seguridad de la información;
- interfuncionamiento con los medios técnicos empleados antes de las NGN.

### 9.2 Los distintos modelos de redes

Hay dos tipos de modelos de redes para las pruebas: dedicados y distribuidos.

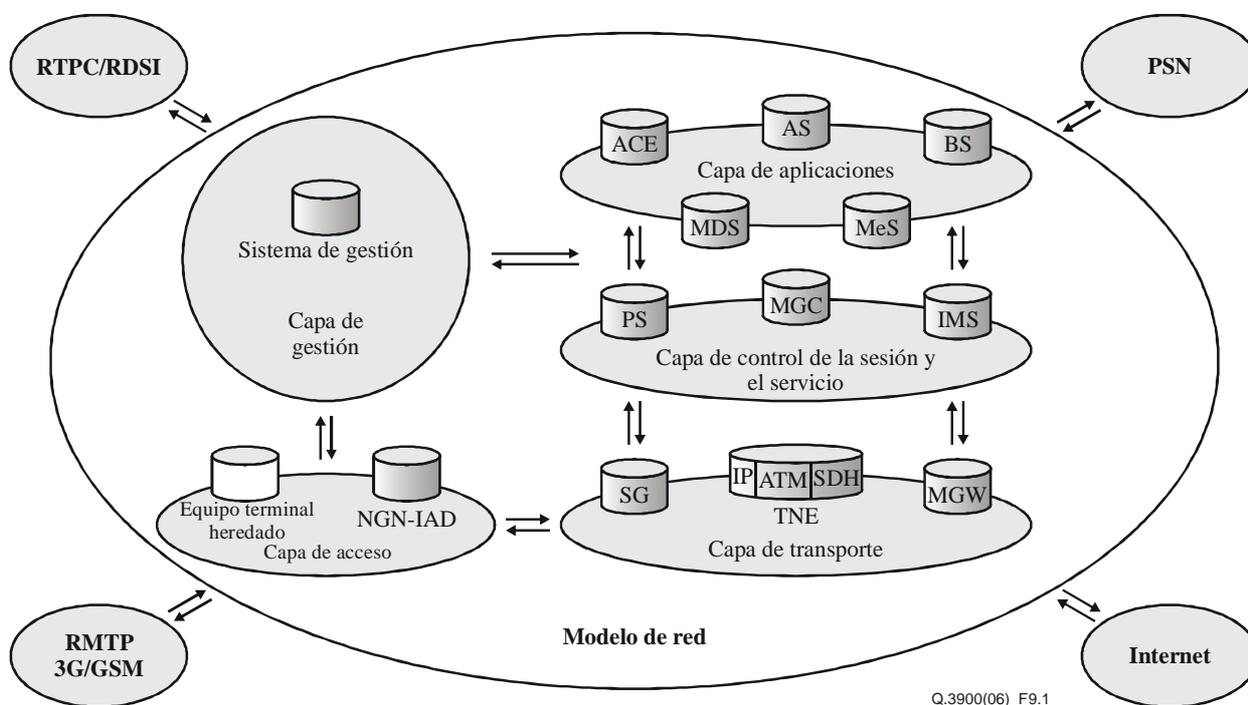
Un **modelo de red dedicado** es un fragmento de la red de telecomunicaciones pública que no está conectado a otros modelos de redes. El modelo de red dedicado puede conectarse a una red de telecomunicaciones pública y/o una red empresarial. Los modelos de redes dedicados se utilizan para hacer las pruebas de compatibilidad y, cuando es posible, para el caso de interacción con los medios técnicos empleados antes de que se pusieran en servicio las NGN, que pueden formar parte de ese modelo de red.

Un **modelo de red distribuido** está formado por varios modelos de redes, dos como mínimo, interconectados mediante canales de comunicación y a través de una configuración de red Intranet, por regla general en su base. Los modelos de redes distribuidos también se pueden conectar a las redes de telecomunicaciones públicas y/o las redes empresariales. Los modelos de redes distribuidos se utilizan para hacer pruebas complejas de compatibilidad e interfuncionamiento, o para verificar parámetros de calidad de servicio, requisitos de seguridad de la información o interfuncionamiento con los medios técnicos empleados antes de la puesta en servicio de las redes NGN.

### 9.2.1 Modelo de red dedicado

La arquitectura básica de un modelo de red dedicado debería incluir, como mínimo, dos nodos de distinto tipo combinados por una sola red de telecomunicaciones (del nivel SDH, ATM o IP); uno de estos nodos pertenece al modelo de red y el segundo es el equipo sometido a pruebas. Las partes comunes de un modelo de red deben incluir todos los medios técnicos descritos en la cláusula 9.1.

La figura 9-1<sup>3</sup> es una representación de la arquitectura básica de un modelo de red dedicado.



**Figura 9-1 – Arquitectura básica de un modelo de red**

En cada capa (acceso, transporte, control de la sesión y del servicio, aplicación y gestión) pueden hacerse pruebas locales de los medios técnicos de la NGN o distintas soluciones de la NUT para pruebas. La especificación detallada del plan de pruebas locales para medios técnicos de las NGN será determinada ulteriormente.

### 9.2.2 Modelo de red distribuido

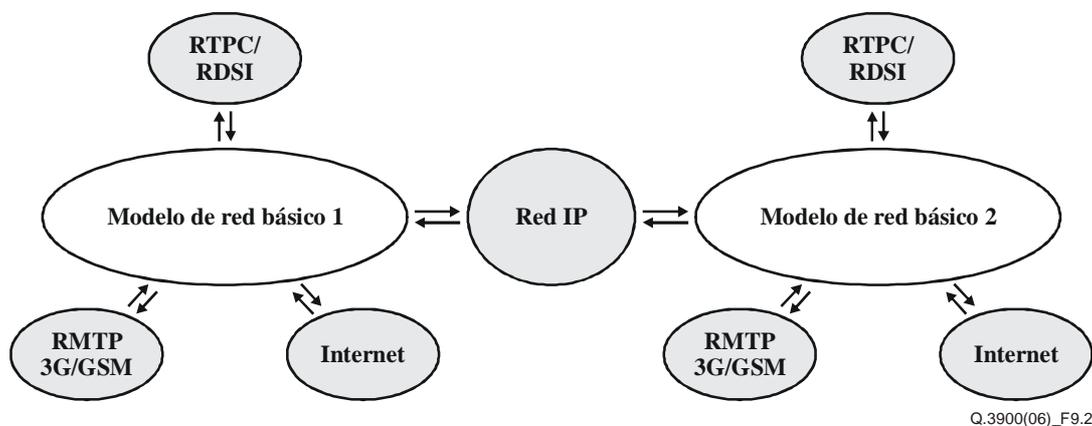
La arquitectura de un modelo de red distribuido estará formada, como mínimo, por dos modelos de redes dedicados, situadas en los territorios de dos administraciones de comunicación de miembros diferentes del UIT-T, y cada una de estas redes debe ser conforme a la configuración descrita en la cláusula 9.2 (figura 9-1) y estará interconectada mediante una red intranet dedicada (RPV).

<sup>3</sup> Las redes RTPC/RDSI, RMTP (3G/GSM) y PSN pueden ser autónomas o parte de un modelo de red.

Características de la configuración mínima del modelo de red:

- cuatro nodos de la red de telecomunicaciones pública: tres de ellos serán de distinto tipo y dos, como mínimo, serán de distintos proveedores;
- las redes de comunicación integradas en los modelos de redes dedicados permitirán la comunicación interna (de nivel SDH, ATM o IP) sin limitación de tipo ni de fabricante;
- cuatro pasarelas de medios: como mínimo tres de ellas serán de distintos tipos y dos serán de distintos fabricantes;
- cuatro pasarelas de señalización con estas mismas condiciones de tipo diferente y diferente fabricante;
- cuatro servidores de aplicaciones: como mínimo dos de distinto tipo;
- medios técnicos adicionales de la NGN.

La figura 9-2 es una representación de la arquitectura básica de un modelo de red distribuido.



**Figura 9-2 – Arquitectura de un modelo de red distribuido en su configuración mínima<sup>4</sup>**

### 9.2.3 Modelo de red regional

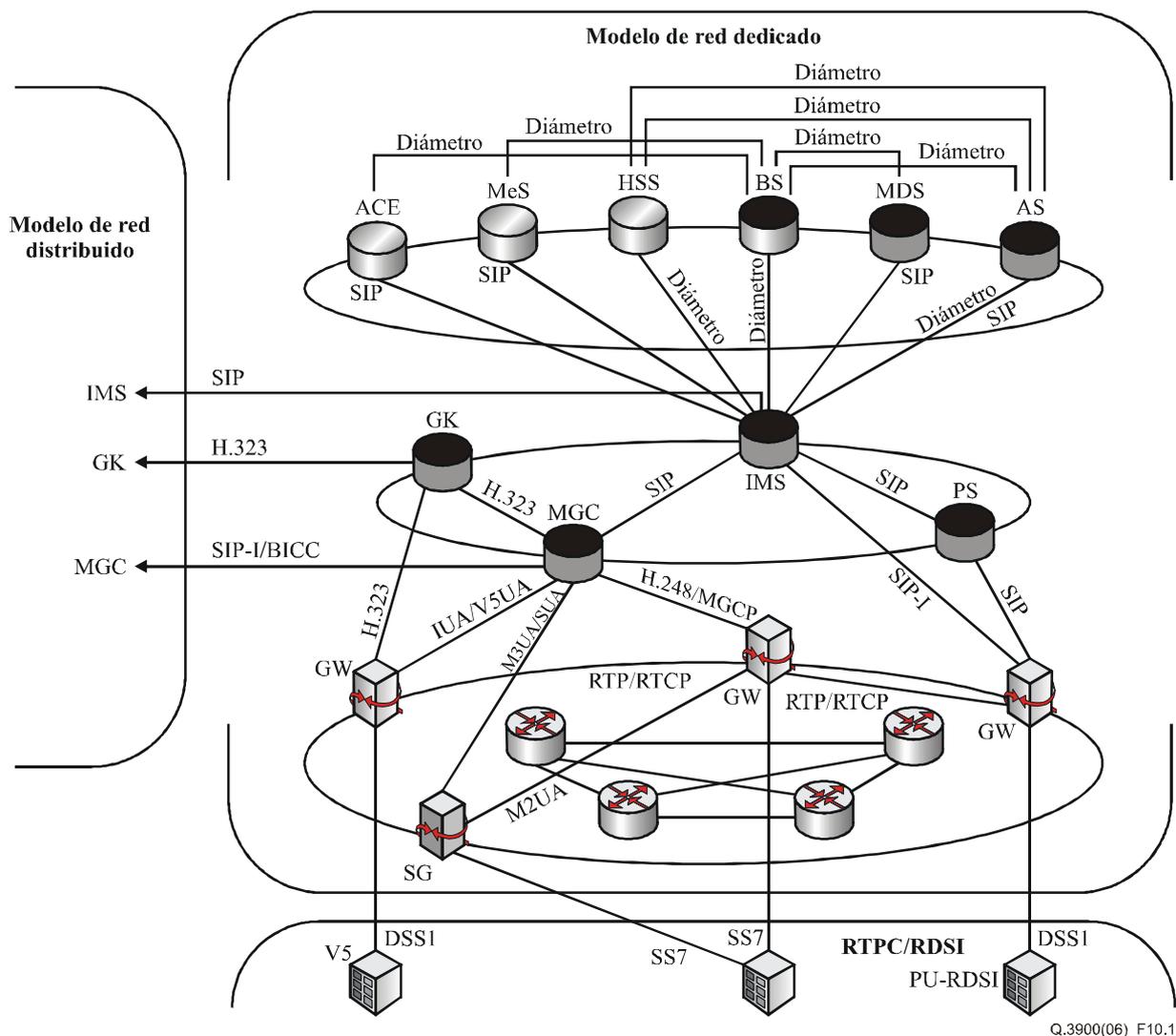
El método de pruebas con modelos de redes es muy interesante, pero no todos los países están en condiciones de implementar correctamente este tipo de pruebas. Por tanto, sería conveniente crear modelos de redes regionales con recursos comunes, para las pruebas de los distintos países de una determinada región.

## 10 Requisitos de prueba

### 10.1 Requisitos de la configuración del modelo de red

El plan de protocolo de los modelos de redes dedicado y distribuido puede aplicarse de conformidad con el esquema que se ilustra en la figura 10-1.

<sup>4</sup> La red Intranet puede estar fundamentada en una red RTPC, Internet o de otro tipo.



**Figura 10-1 – Configuración de un modelo de red**

## 10.2 Metodología de pruebas con modelos de redes

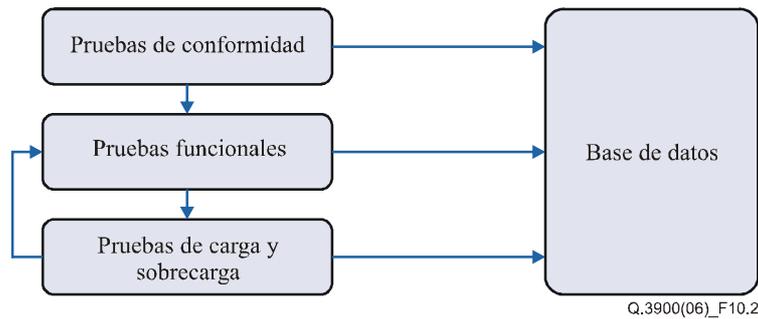
La metodología basada en modelos de redes ha de permitir hacer todas las pruebas descritas en la cláusula 8, es decir, comprobar los medios técnicos (TM), la red sometida a prueba (NUT) y los servicios.

### 10.2.1 Métodos de pruebas locales de los medios técnicos de las NGN

Las pruebas locales de los medios técnicos de las NGN se realizan en varias etapas. El plan de pruebas de los TM está representado en la figura 10-2. La primera etapa de pruebas de los TM está basada en la metodología [UIT-T X.295] y en [ETSI TS 102 237-1]. Es necesario verificar todos los medios técnicos de conformidad con las Recomendaciones UIT-T y las normas del ETSI, aplicando los métodos definidos por el ETSI y los métodos ISO/CEI 9646 (TSS&TP, PICS, ATS, PIXIT). En la segunda etapa se realizan pruebas de la capacidad funcional de los medios técnicos aplicando los métodos descritos más adelante. En la etapa siguiente se comprobarán las funciones de los medios técnicos en condiciones de carga y se harán las pruebas de compatibilidad de estos medios técnicos.

El método de pruebas de los medios técnicos es cíclico. Cada etapa de las pruebas depende de los resultados de las etapas anteriores.

Todas las pruebas de los medios técnicos deben estar basadas en las metodologías existentes o que se desarrollan actualmente (figura 10-2). Los resultados de todas las pruebas de los medios técnicos serán registrados en una base de datos cuya estructura y formato serán determinados ulteriormente.



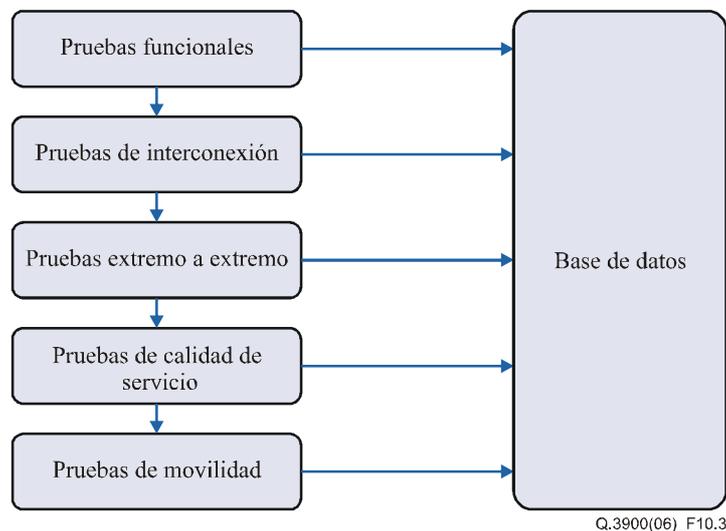
**Figura 10-2 – Método de pruebas locales de los medios técnicos de las NGN**

### 10.2.2 Método de pruebas de la red (NUT)

El plan de pruebas de la NUT está representado en la figura 10-3. Las pruebas de la NUT deben estar basadas en [ETSI TS 102 237-1].

La primera y la segunda etapa de pruebas de la NUT serán conformes a una metodología que se va a determinar ulteriormente en esta serie de Recomendaciones; las pruebas extremo a extremo serán conformes a la metodología definida en [ETSI TR 101 667]; las pruebas de calidad de servicio (QoS) serán conformes a [UIT-T Y.1540] y [UIT-T Y.1541]; las pruebas de gestión de movilidad serán conformes a unas condiciones que serán determinadas ulteriormente.

Todas las pruebas de la NUT tienen que fundamentarse en las metodologías actuales o que están en desarrollo (figura 10-3). Los resultados de cada prueba de la NUT serán registrados en una base de datos cuya estructura y formato serán determinados ulteriormente.



**Figura 10-3 – Métodos de pruebas de las NUT**

### 10.2.3 Metodología de las pruebas de servicio

El plan de pruebas de servicio está representado en la figura 10-4. El procedimiento de pruebas estará basado en una metodología que se va a determinar ulteriormente.

Los resultados de cada prueba de servicio serán registrados en una base de datos cuya estructura y formato serán determinados ulteriormente.



**Figura 10-4 – Metodología de las pruebas de servicio**





## SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
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 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	Construcción, instalación y protección de los cables y otros 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 transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
<b>Serie Q</b>	<b>Conmutación y señalización</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 y Redes de la próxima generación
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación