

DESARROLLO Y PERSPECTIVA DESDE ITU-T  
(INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION)

# NGN, REDES DE PRÓXIMA GENERACIÓN

Luis Fernando Real Martín,  
Ingeniero Técnico de Telecomunicación  
lrealmar@gmail.com

—Y ¿entonces?  
—Entonces tenemos que descubrir algún modo para explicar a un venusiano la diferencia entre la izquierda y la derecha. Creí que tú podrías ayudarnos.  
—Pero yo sólo soy un programador de computadoras.

Un aficionado en apuros. George O. Smith

La presión de la industria y otras entidades normalizadoras obligó a ITU-T a forzar el ritmo de trabajo para disponer lo antes posible de los estándares de las Redes de Próxima Generación, NGN. El cambio en los métodos de trabajo permitió a ITU-T publicar las primeras Recomendaciones en 2005.

## EL FOCUS GROUP ON NGN DE ITU-T

En enero de 2005 se publicaron las Recomendaciones Y.2001 *General overview of NGN* e Y.2011 *General principles and general reference model for NGN* de ITU-T. La Comisión de Estudio (*Study Group, SG*) número 13 estaba de enhorabuena, tanto por el resultado como por la metodología empleada. De este modo, ITU volvía a ser el referente estandarizador mundial.

La NGN nació para facilitar la convergencia y operabilidad de las redes de tráfico digital dentro del mundo de comunicaciones globales, formar parte de la bautizada en 1998 *Global Information Infrastructure, GII*, (Rec. Y.100 de ITU-T). Actualmente, las normas de NGN se reparten en centenares de borradores, especificaciones, propuestas o estándares



de ETSI, TISPAN, ATIS, IETF o 3GPP.

La Comisión número 13 se formó en 2003, continuando con los trabajos anteriores del *NGN Start Group*. Pero en el 2004 no avanzaban al ritmo necesario. La presión de las operadoras, proveedores, fabricantes y organismos gubernamentales, para tener cuanto antes unos estándares que les permitiesen acceder al mercado global basado en redes Ip interoperativas, en las cuales estaban invirtiendo millones de dólares, obligó al Director de la Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones (*Telecommunication Standardization Bureau, TSB*) de ITU, Houlin Zhao, a tomar una decisión sin precedentes. Creó el Grupo Temático de NGN, *Focus Group on NGN FGNGN*, como único ente coordinador para desarrollar la futura normativa sobre NGN. En mayo de 2004, H. Zhao hacía una llamada «a filas»: «La industria necesita una solución para la NGN y nosotros respondemos». La importancia era tal que de manera excepcional, la dirección del grupo dependería directamente del TSB y no de los *Chairman* de las Comisiones, como es habitual. No obstante, la regulación del trabajo del Grupo Temático seguía los procedimientos especificados en la Recomendación A.7. Los grupos temáticos gozan de mucha más independencia

que las Comisiones, y puede coordinar reuniones con otras organizaciones. La otra medida excepcional que adoptó H. Zhao fue incluir en la Comisión número 13 un Grupo de Relatores Mixto (*Joint Rapporteur Group*, JRG-NGN).

## COMISIONES Y CUESTIONES

Las Comisiones trabajan sobre problemas técnicos descritos en documentos denominados *Questions*. Las Cuestiones surgen para normalizar las tecnologías emergentes o actualizar los estándares vigentes. Las redactan el Grupo Asesor de Normalización de Telecomunicaciones (*Telecommunication Standardization Advisory Group*, TSAG) o las propias Comisiones. El programa de tareas y estrategias, las prioridades y la financiación se resuelven en la Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (*World Telecommunication Standardization Assembly*, WTSA) que se celebra cada cuatro años; el período intermedio se denomina «de estudio». Dependiendo de los temas, las Cuestiones se reparten entre las Comisiones y éstas en sus Grupos de Trabajo, que son el nivel jerárquico inferior. El Grupo de Relatores, los expertos, estudian las Cuestiones, las implicaciones con otras normas y analizan las contribuciones recibidas de otros expertos. Con las resoluciones a las Cuestiones se redactan los borradores de posibles recomendaciones y revisan las existentes. Las Comisiones aprobarán las modificaciones o las nuevas normas. Los Grupos Redactores se encargan de la publicación de las Recomendaciones. La Figura 1 muestra este proceso sobre un fondo *sui generis*.

El JRG-NGN revisó y organizó las Cuestiones sobre NGN de la Comisión número 13. Curiosamente, el primer reto era responder a la escueta pregunta: ¿Qué significa «Next Generation»? Tardaron varios meses en encontrar la respuesta adecuada.

Dos conceptos se repiten constantemente y conviene definirlos. Un Servicio, para ITU (Rec. Z.100) es un conjunto de funciones y facilidades ofrecidas por un proveedor a un usuario, sea un individuo o una empresa. La Capacidad de la red es



la manera en que construyen las funciones y los procedimientos para que el servicio se pueda realizar.

### LA PRIMERA REUNIÓN: GINEBRA, JUNIO 2004

La tarea prioritaria que asumió FGNGN fue planificar el calendario de reuniones, la primera en junio de 2004.

Los documentos de los temas para debatir se encontraban en borradores o procedían de otras *Standard Development Organizations*, SDO (ETSI, 3GPP, MEF o DSL Forum), con mucho interés en que prosperasen sus aportaciones particulares a la NGN.

Los temas de la agenda fueron:

- La Arquitectura Funcional de la NGN descrita mediante términos, definiciones y símbolos estandarizados por ITU-T (Rec. Z.100). Prioridad al servicio xDSL y a la arquitectura *Ip Multimedia Subsystem*, IMS de 3GPP y de 3GPP2.
- Establecer los requisitos de movilidad y de «nomadismo» (*nomadicity*).
- Definir la arquitectura funcional,



señalización y protocolos para conseguir la Calidad del Servicio (*Quality of Service*, QoS) Extremo a Extremo en los tipos de servicios: tiempo real, tiempo no-real, *streaming* y multimedios.

• El Control de la NGN, la Autenticación y Señalización para que NGN sea «Controlable y Confiable», tanto para el transporte como para el control. Estas son cuestiones muy urgentes que hay que resolver.

• Estudio, también urgente, de la Seguridad. Debe contribuir la Comisión número 17 («Seguridad, lenguajes y software de telecomunicación»).

• La Migración de sistemas TDM a NGN. Estudiar y definir las estrategias para la migración de las actuales redes y servicios de datos hacia la NGN, basada en paquetes.

Para desarrollar los puntos anteriores, el FGNGN formó siete Grupos de Trabajo (*Working Groups*, WG) con tareas muy concretas: Servicios y capacidades, Arquitectura funcional, Calidad de Servicio, Control, Seguridad, Requisitos para la migración de las redes de datos, Tabla 1.

### LAS PUBLICACIONES DE FGNGN: LA RELEASE

El FGNGN planificó el trabajo de los Grupos de Trabajo sobre la base de la *Release*. El concepto de *Release* es un método de trabajo en un tiempo limitado para estandarizar un servicio de telecomunicaciones. El método se ha heredado del servicio ISDN, cuando comenzó hace veinte años.

La *Release 0*, genérica, tiene la información básica para comenzar las siguientes. La *Release 1* identifica los requisitos del servicio y define las capacidades de la red más importantes. En las posteriores se añadirán otras capacidades.

La metodología está dividida en tres fases. Cada fase se divide en tres niveles de profundidad (Figura 2, basada en R. I.130 donde se describe). En vocabulario propio de ITU-T:

- Fase 1. Descripción general del servicio desde el punto de vista del usuario.
  - Nivel 1. Definiciones de términos y descripciones de los aspectos operacionales, administrativos e interacciones con otros servicios.

— Nivel 2. Descripciones usando atributos y gráficos. Un atributo es una característica o descripción funcional que puede tener múltiples parámetros (por ejemplo, tensiones, frecuencias o modulaciones). Los gráficos describen de forma dinámica la interacción del usuario con el servicio.

- Fase 2. Ofrece una visión intermedia, lo que ocurre en la interfaz situada entre el usuario y la red. Cada requisito de un servicio (visión del usuario) se planifica y organiza en funciones aprovechando las capacidades que ofrece la red (visión de la red).

— Nivel 1. Aporta un modelo funcional para cada servicio. Las funciones se agrupan dentro de entidades funcionales y su interacción da lugar al modelo funcional.

— Nivel 2. Muestra modelos de flujos de información y acciones del modelo funcional.

— Nivel 3. Distribuye las entidades funcionales dentro de localizaciones físicas, son los llamados «escenarios».

- Fase 3. Implementación de la red. Las distribuciones de las entidades funcionales en los escenarios, como pueden ser las interacciones entre los nodos de la red, con sus protocolos y señalizaciones.

Los documentos que van surgiendo de los Grupos de Trabajo se denominan

«deliveries» de la *Release*. Según avanzan, el FGNGN las va remitiendo a las Comisiones especializadas. El método permite que las *Releases* se solapen. La *Release 2*, actualmente en curso, comenzó cuando finalizó la fase 1 de la primera, en 2005.

## LAS ÁREAS TEMÁTICAS DE LA RELEASE 1

La *Release 1* proporciona un esquema comprensivo de los servicios, las capacidades y las funciones de la NGN. Identifica los aspectos de Seguridad, Movilidad, Calidad, Control, Interoperabilidad y Migración, detallados en los documentos; además, los usuarios y proveedores pueden añadir servicios y capacidades que actualmente no se contemplan.

Las áreas temáticas son:

### Las capacidades y servicios

La NGN proveerá las infraestructuras para la creación, desarrollo y gestión de toda clase de servicios actuales y futuros, distinguiendo y separando los servicios y las redes de transporte.

Desarrollará las interfaces para diferentes modelos de negocio y su inter-

comunicación entre los distintos entornos tecnológicos.

La Tabla 2 resume los servicios y capacidades de la *Release 1*.

## Requisitos funcionales y arquitectura

La arquitectura funcional debe soportar la conexión a red basada en los tres modos de conmutación: de circuitos, de paquetes y de paquetes sin conexión.

El FGNGN ha establecido los requisitos para ofrecer el servicio de movilidad. La comunicación se debe mantener aún durante los cambios de localización geográfica o entre entornos tecnológicos distintos. Esto incluye la convergencia entre el «mundo» fijo y el móvil. El FGNGN recoge los estándares IMS. Adopta como soporte de sesión los servicios basados en SIP (*Session Initiation Protocol* de IETF, *RFC 3261*) en el núcleo de la red NGN. Modifica y adapta el IMS para soportar otras tecnologías. Esto es importante: el IMS forma parte del núcleo de la red NGN, pero NGN no es una red basada en IMS.

### La QoS

La NGN debe identificar los parámetros que condicionan la calidad del servicio, observarles y medirles, para que el usuario obtenga un servicio satisfactorio.

La calidad puede ser enfocada de forma centralizada, distribuida o híbrida.

El modelo funcional tiene que incluir los requisitos para mantener entre ellos la calidad extremo a extremo.

El FGNGN mantiene los criterios de las Clases para establecer niveles de calidad en las diversas aplicaciones. Por ejemplo, las aplicaciones en tiempo real, sensibles al retardo, al jitter o a las pérdidas de paquetes; tales como VoIP y Vídeo Conferencia deben cumplir la Clase 0 ó 1. Las aplicaciones interactivas como las Señalizaciones, la clase 3 y las aplicaciones tradicionales, como Internet, la clase 5.

La métrica de la calidad es un problema añadido porque la calidad debe medirse a través de múltiples proveedores de servicios. Este tema está pendiente de estudio.

**Tabla 1. Grupos de Trabajo de la Comisión número 13**

<b>Working Group</b>	<b>Área de trabajo</b>
WG1	SR, <i>Service Requirements Group</i> . Desarrollo de los servicios y capacidades en concordancia con el Plan de <i>Release</i> definido por FGNGN
WG2	FAM, <i>Functional Architecture and Mobility Group</i> . Desarrolla la arquitectura funcional general incluyendo los aspectos relativos a movilidad
WG3	QoS <i>Group</i> . Desarrolla los Servicios de Calidad extremo-extremo
WG4	CSC, <i>Control and Signalling Capability Group</i> . Desarrolla el control relacionado con aspectos de QoS incluidos el Control y la Admisión de los Recursos
WG5	SeC, <i>Security Capability Group</i> . Desarrollo del trabajo de la Seguridad en el entorno NGN
WG6	Evo, <i>Evolution Group</i> . Evolución de PSTN/ISDN a NGN
WG7	FPBN, <i>Future Packet-based Bearer Network</i> . Identifica los problemas actuales de las redes de paquetes y desarrolla los requisitos para la futura red de paquetes



**Tabla 2. Servicios y Capacidades de la Release 1**

Tipos de Servicios	Capacidades de la Red
Emulación de Servicios PSTN/ISDN	Capacidades básicas de red
Simulación de Servicios PSTN/ISDN	— Capacidades de soporte a los servicios
Servicios Multimedia	— Entornos de Servicios Abiertos
Acceso a Internet	— Capacidades para habilitar los Servicios
Otros servicios (servicios de datos, etc.)	Soportes para emulaciones PSTN/ISDN
Servicios Públicos (emergencias, etc.)	Soportes para los Servicios Públicos

Destacar los estándares de métodos y métricas Y.1540 e Y.1541 de ITU-T y del *Working Group Ip Performance Metrics* (IPPM) de IETF para el funcionamiento punto a punto. Todavía hay parámetros sin especificar y factores a tener en cuenta como la concatenación de múltiples segmentos de red, la equivalencia entre métricas Ip y no-IP, la precisión de la toma de medidas, etc.

### Admisión y control de recursos

El control de los recursos y la admisión se desarrollan para proporcionar una gran variedad escenarios y arquitecturas funcionales. Las entidades funcionales se especifican para proporcionar las interfaces para el control de la QoS, Direccionamiento, Puertos Traductores (NAPT), etc.

### La Migración

Cuando los operadores anunciaron cambio hacia redes IP, el grupo FGNGN procedió a establecer comisiones de trabajo que estudiaran cómo debía ser la transición de las redes existentes hacia la nueva NGN manteniendo sus funcionalidades. PSTN/ISDN son los primeros candidatos para la evolución hacia NGN. La complejidad y extensión de sus infraestructuras hace que se desarrolle por etapas y en ámbitos del transporte, la gestión, la señalización y el control.

### La Seguridad

La Seguridad en su amplio concepto. Hay que aplicarla a la gestión, la calidad, la movilidad, la arquitectura de la red, los protocolos y las interfaces; tanto para los estratos de transporte como de servicio.

### La Gestión

El FGNGN considera la Gestión de la red, de momento, al margen de sus observaciones.

Después de una reunión cada dos meses, con 1.400 participantes y la recepción de 1.200 colaboraciones, se consiguieron los primeros resultados. Los Grupos de Trabajo aportaron más de 30 documentos que se enviaron a las Comisiones de cada área temática. Este conjunto se agrupa en la *Release 1*. La Tabla 3 es una lista de estos trabajos en noviembre de 2005.

### NGN EN OTRAS ORGANIZACIONES

Otras SDO elaboran normas, documentos técnicos y especificaciones con los problemas de las operadoras, los fabricantes o los usuarios de su entorno geográfico como TISPAN en Europa. ATIS, por ejemplo, cuida que NGN integre las aplicaciones de televisión por cable, muy extendida en Norteamérica, en las recomendaciones de ITU-T.

La NGN según estas organizaciones merecería otro artículo, destacando las discrepancias con las propuestas del ITU-T.



**Tabla 3. Documentos de los Grupos de Trabajo de la Rel. 1**

**Documentos no pertenecientes a la Release 1**

SG (1)	WG (2)	Fase (3)	Título
13	2	0/2/1	<i>Framework for Customer Manageable IP Network</i>
13	2	N/A	<i>Terms, definitions and high level terminological Framework for Next Generation Network</i>
13/12	3	0/1/1	<i>General Aspects of Quality of Service and Network Performance in the Next Generation Networks</i>
13/12	3	0/1/1	<i>Network performance of nonhomogeneous networks in NGN</i>

**Lista de documentos de la Release 1**

SG	WG	Fase	Título
13	1	1/1/1	<i>NGN Release 1 Scope</i>
13	1	1/1/1	<i>NGN Release 1 requirements</i>
13	2	1/2/1	<i>Functional Requirements and Architecture of the NGN (FRA of NGN)</i>
13/19	2	1/2/1	<i>Mobility Management Capability Requirements for NGN</i>
13/19	2	1/2/1	<i>IMS for Next Generation Networks</i>
13	2	1/2/1	<i>PSTN/ISDN emulation architecture</i>
13	3	1/2/1	<i>A QoS control architecture for Ethernetbased IP access network</i>
13	3	1/2/1	<i>Multi Service Provider NNI for IP QoS</i>
13	3	1/2/1	<i>Requirements and framework for end-to-end QoS in NGN</i>
13	3	1/2/2	<i>The QoS Architecture for the Ethernet Network</i>
13	3	1/2/2	<i>Functional Requirements and Architecture for Resource and Admission Control in Next Generation Networks</i>
13	3	1/2/1	<i>A QoS Framework for IP-based access networks</i>
12	3	1/2/1	<i>Performance measurement and management for NGN</i>
12	3	1/2/2	<i>Algorithms for Achieving End to End Performance Objectives</i>
11	4	1/2/2	<i>Signalling requirements for IP QoS</i>
13	5	1/2/1	<i>Security Requirements for NGN Release 1</i>
13	5	TBD(4)	<i>Guidelines for NGN-Security for Release 1</i>
13	6	1/2/1	<i>Evolution of Networks to NGN</i>
13	6	1/2/1	<i>PSTN/ISDN evolution to NGN</i>
13	6	1/2/1	<i>PSTN/ISDN emulation and simulation</i>

**Lista de *deliveries* posteriores de la Release 1**

SG	WG	Fase	Título
13	2	2/2/1	<i>Softrouter Requirements</i>
13	2	2/2/1	<i>Converged Services Framework Functional Requirements and Architecture</i>
13	7	2/1/1	<i>Problem Statement</i>
13	7	2/1/1	<i>FPBN Requirements</i>
13	7	2/2/1	<i>FPBN Architecture</i>
13	7	2	<i>FPBN Candidate Technologies</i>

(1) WG *Working Group* responsable del estudio.

(2) SG que deberá llevar a delante los documentos según FGNG para ser una Recomendación u otro documento.

(3) *Release/fase/nivel*.

(4) *To be defined*. Por definir.

## EL NGN GLOBAL STANDARDS INITIATIVE DE ITU-T

La labor del FGNGN tocaba a su fin en 2005. En la novena y última reunión

del FGNGN en Gatwick, en noviembre, participaron empresas como BT, Cisco, Siemens, Lucent, Nortel, Motorola, etc., aportando sus visiones a la NGN propuesta por ITU-T. Pero ITU-T debía mantener la actividad de forma más coherente y sólida. Al año siguiente el

nuevo *NGN Global Standards Initiative*, NGN-GSI, sustituyó al FGNGN y se involucraban muchas más Comisiones.

Los objetivos del NGN-GSI eran dirigir las necesidades del mercado hacia el estándar, publicar las Recomendaciones, relacionarse y participar con otros orga-

## DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE NGN

Según la Recomendación Y.2001 de ITU-T, la NGN se define como «una red basada en paquetes capaz de ofrecer servicios de telecomunicaciones, utilizar las múltiples tecnologías de banda ancha, proporcionar transporte con *Quality of Service*, QoS, y conseguir que las funciones relacionadas con el servicio sean independientes de las tecnologías del transporte subyacentes. Esta red posibilita a los usuarios el acceso a otras redes y elegir los proveedores y servicios. Además, soporta la denominada movilidad generalizada, la cual permite una oferta de servicios ubicua y consistente para los usuarios».

Las características fundamentales son:

- Transferencia basada en paquetes.
- Separación de las funciones del control del transporte y del servicio.
- Desarrollo de servicios a través de interfaces abiertas.
- Soporte de un amplio rango de servicios y aplicaciones, tanto en tiempo real como en tiempo no real, *streaming* y multimedia.
- Capacidad de banda ancha con QoS extremo a extremo.
- Trabajo integrado con redes precedentes (PSTN/ISDN y otras) a través interfaces abiertas.
- Movilidad generalizada, tanto de usuarios como de dispositivos a través de diferentes tecnologías de acceso sin interrupción del servicio.
- Acceso de los usuarios a servicios ofrecidos por diferentes proveedores.
- Variedad en los esquemas de identificación de usuarios y dispositivos.
- Trabajo con un mismo perfil de servicio para un usuario en toda la red.
- Convergencia de los servicios fijos y móviles.
- Independencia de las funciones de un servicio de las tecnologías de transporte subyacentes.
- Soporte para múltiples tecnologías de última milla.
- Cumplimiento de todos los requisitos reguladores (comunicaciones de emergencia, seguridad, privacidad, interceptación legal de contenidos y otros).



Torre UIT, Ginebra

responsable de toda la gestión del proyecto NGN, del soporte y la coordinación de las actividades NGN-GSI. En poco tiempo estuvieron publicadas las primeras Recomendaciones de la Serie Y.2000 dedicada a las Redes de Próxima Generación.

## CONCLUSIÓN

Cada día, las empresas sacan nuevos productos con sus particulares adhesiones a la NGN. ITU-T está haciendo un gran esfuerzo para armonizar los diversos estándares regionales vigentes y anticiparse, con normas consensuadas, a las soluciones propietarias que imponen las empresas mediante el dominio del mercado. ●

## REFERENCIAS

- ITU-T Recommendation Y.2001 (12/2004). *General overview of NGN*. Ed. ITU 2005. Ginebra.
- ITU-T Recommendation Y.2011 (10/2004). *General principles and general reference model for NGN*. Ed. ITU 2005. Ginebra.
- ITU-T Recommendation Y.1541 (02/2006). *Network performance objectives for Ip-based services*. Ed. ITU 2006. Ginebra.
- ITU-T Recommendation I.130 (1988). *Method for the characterization of telecommunication services supported by an ISDN and network capabilities of an ISDN*. Ed. ITU 1993. Ginebra.
- ITU-T. *NGN FG Proceeding. Part I y Part II*. Editado por ITU. Ginebra 2005.
- [http://www.itu.int/newsroom/press\\_releases/index.asp](http://www.itu.int/newsroom/press_releases/index.asp)
- <http://www.itu.int/ITU-T/ngn>
- <http://www.atis.org>
- <http://www.etsi.org/tispan>

nismos competentes. Para conseguirlo, creó el proceso *NGN-GSI Technical and Strategic Review*, NGN-GSI TSR, donde se exponen tanto los aspectos estratégicos como los técnicos. Arranca en la reunión con la Comisión número 13 en enero de 2006.

Los documentos de la *Release 1* comenzaban a tener forma de borrador de Recomendación. El Grupo de Trabajo número 1 de la Comisión número 13 es el

