

INFORME FINAL  
UIT-D COMISIÓN DE ESTUDIO 1

# CUESTIÓN 12-3/1

POLÍTICAS TARIFARIAS, MODELOS DE TARIFAS Y MÉTODOS PARA DETERMINAR LOS COSTES DE LOS SERVICIOS DE LAS REDES DE TELECOMUNICACIONES NACIONALES, INCLUIDAS LAS DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN



5.º PERIODO DE ESTUDIOS 2010-2014  
Sector de Desarrollo de las Telecomunicaciones



## **CONTACTO**

Sitio web: [www.itu.int/ITU-D/study\\_groups](http://www.itu.int/ITU-D/study_groups)  
Librería electrónica de la UIT: [www.itu.int/pub/D-STG/](http://www.itu.int/pub/D-STG/)  
Correo electrónico: [devsg@itu.int](mailto:devsg@itu.int)  
Teléfono: +41 22 730 5999

## CUESTIÓN 12-3/1:

*Políticas tarifarias, modelos de tarifas y métodos para determinar los costes de los servicios de las redes de telecomunicaciones nacionales, incluidas las de la próxima generación*



### **Comisiones de Estudio del UIT-D**

Para apoyar el programa de divulgación de conocimientos y creación de capacidades de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones, las Comisiones de Estudio del UIT-D ayudan a los países a alcanzar sus objetivos de desarrollo. Las Comisiones de Estudio del UIT-D, que actúan de catalizador creando, compartiendo y aplicando conocimientos de las TIC para reducir la pobreza y propiciar el desarrollo socioeconómico, contribuyen a crear condiciones propicias para que los Estados Miembros utilicen los conocimientos y alcancen más fácilmente sus objetivos de desarrollo.

### **Plataforma de conocimientos**

Los resultados aprobados en las Comisiones de Estudio del UIT-D, así como el material de referencia conexo, se utilizan para implementar políticas, estrategias, proyectos e iniciativas especiales en los 193 Estados Miembros de la UIT. Esas actividades también permiten aumentar el acervo de conocimientos compartidos entre los Miembros.

### **Centro de intercambio de información y divulgación de conocimientos**

Los temas de interés colectivo se comparten en reuniones físicas, foros electrónicos y reuniones con participación a distancia en una atmósfera propicia al debate abierto y el intercambio de información.

### **Acervo de información**

Los Informes, directrices, prácticas idóneas y Recomendaciones se elaboran a partir de las contribuciones sometidas por los miembros de los Grupos. La información se reúne en encuestas, contribuciones y estudios de casos, y se divulga para que los miembros la puedan consultar fácilmente con instrumentos de gestión de contenido y publicación web.

### **Comisión de Estudio 1**

En el periodo de 2010-2014 se encargó a la Comisión de Estudio 1 que estudiara nueve Cuestiones en los ámbitos de entorno propicio, ciberseguridad, aplicaciones TIC y cuestiones relativas a Internet. Concentró su labor en políticas y estrategias nacionales de telecomunicaciones que permiten a los países aprovechar de forma óptima el ímpetu de las telecomunicaciones/TIC como motor de crecimiento sostenible, de la creación de empleo y del desarrollo económico, social y cultural, teniendo presentes las cuestiones prioritarias para los países en desarrollo. La labor comprendía las políticas de acceso a las telecomunicaciones/TIC, en particular, el acceso de las personas con discapacidad y con necesidades especiales, así como la seguridad en las redes de telecomunicaciones/TIC. También se concentró en políticas y modelos tarifarios para las redes de la próxima generación, cuestiones relativas a la convergencia, acceso universal a los servicios de banda ancha fijos y móviles, análisis de las repercusiones, y aplicación de principios de costes y contables, teniendo en cuenta los resultados de los estudios llevados a cabo por el UIT-R y el UIT-T, y las prioridades de los países en desarrollo.

En la elaboración del presente informe han participado muchos voluntarios, provenientes de diversas administraciones y empresas. Cualquier mención de empresas o productos concretos no implica en ningún caso un apoyo o recomendación por parte de la UIT.

# Índice

	Página
<b>CUESTIÓN 20-1/1 – Políticas tarifarias, modelos de tarifas y métodos para determinar los costes de los servicios de las redes de telecomunicaciones nacionales, incluidas las de la próxima generación.....</b>	<b>1</b>
<b>1      Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2      Metodología de trabajo.....</b>	<b>2</b>
2.1    Métodos de trabajo .....	2
2.1.1    Encuesta sobre políticas tarifarias elaborada por la División del Entorno Reglamentario y de Mercado de la BDT .....	2
2.1.2    Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN.....	3
2.2    Coordinación con los restantes sectores y Comisiones de Estudio de la UIT .....	3
<b>3      Implicaciones económicas de las NGN .....</b>	<b>4</b>
3.1    Efectos o beneficios de la transición a las NGN para todas las partes interesadas, incluidos los consumidores.....	4
3.1.1    Efectos económicos de las NGN sobre los operadores.....	5
3.1.2    Efectos económicos de las NGN sobre los proveedores de servicio.....	6
3.1.3    Efectos económicos de las NGN sobre los consumidores .....	6
3.2    Estructura de costes de los servicios de las NGN en comparación con los servicios de las redes tradicionales .....	7
3.2.1    Consideraciones generales sobre el coste de las telecomunicaciones.....	7
3.2.2    Asuntos relativos a la fijación de costes de las NGN en comparación con las redes tradicionales.....	16
3.3    Nuevos métodos de tarificación de los servicios de las NGN y estudios de casos prácticos.....	18
3.3.1    Consideraciones generales sobre los nuevos métodos de tarificación de servicios de las NGN.....	19
3.3.2    Reformulación de los modelos de tarificación y de costes o adopción de nuevos modelos aplicables a los servicios NGN: casos prácticos .....	21
3.3.3    Nuevos modelos aplicables a las NGN y sus servicios .....	23
3.4    Reglamentación de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones/TIC prestados a través de las NGN.....	24
3.5    Modelos de planes de inversión económica utilizados por los países con experiencia en la transición a las NGN.....	27
3.5.1    Estudios en curso y casos de países sobre modelos de planificación de la inversión para la transición a las NGN .....	27
3.5.2    Actividades del UIT-D en materia de estrategias para la implantación de las NGN en el contexto de la banda ancha.....	28
3.6    Repercusiones financieras y tarifarias de la compartición de emplazamientos para los servicios móviles terrestres y su ampliación a todo tipo de infraestructuras de telecomunicaciones .....	28
3.6.1    Compartición de infraestructuras de red pasivas y activas .....	29

	Página
3.6.2 Acuerdos recíprocos o mecanismos destinados a garantizar la aplicación reglamentaria.....	31
3.6.3 Beneficios financieros de los acuerdos de compartición de infraestructuras .....	31
3.6.4 Reglamentación en materia de compartición de infraestructuras e incentivos a las inversiones en la red .....	33
<b>4 Líneas directrices.....</b>	<b>35</b>
4.1 Líneas directrices para que los países en desarrollo puedan migrar de las actuales ofertas de servicios a ofertas integradas de voz y de datos, y modelos de planificación económica de las inversiones utilizados por países que han realizado la transición a las NGN para que sirvan de orientación a países en desarrollo .....	35
4.1.1 Consideraciones generales .....	35
4.1.2 Líneas directrices .....	36
4.2 Líneas directrices propuestas para alentar el crecimiento de las comunicaciones de datos en los países en desarrollo.....	38
4.2.1 Consideraciones generales .....	38
4.2.2 Líneas directrices .....	39
<b>5 Conclusión .....</b>	<b>41</b>

## Anexos

<b>Anexo 1: Cuestionario de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias .....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo 2: Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN .....</b>	<b>46</b>
<b>Anexo 3: Glosario y abreviaturas .....</b>	<b>49</b>

## Figuras y cuadros

Figura 1: Esquema típico de una red NGN .....	5
Figura 2: El coste de las NGN debería ser inferior y menos dependiente del volumen de tráfico .....	16
Figura 3: Determinación de precios y dinámica del mercado - Evolución de las unidades de tarificación según la evolución del mercado.....	20
Figura 4: ¿Es obligatoria la compartición de infraestructuras? Datos por regiones, 2012 .....	30
Figura 5: ¿Es obligatoria la compartición de infraestructuras? Datos mundiales, tendencia 2006-2011 .....	31
Figura 6: ¿Ha ocasionado la compartición de infraestructuras una reducción del precio para el usuario final ? (Resultados por región, 2012) .....	32
Figura 7: ¿Ha ocasionado la compartición de infraestructuras una reducción del precio para el usuario final ? (Tendencias mundiales, 2008-2012).....	32

Cuadro 1: Número de países que respondieron al cuestionario, desglosados por Región (clasificación de la BDT), para el periodo 2010 a 2012 .....	2
Cuadro 2: Número de países que respondieron al cuestionario, desglosados por Región (clasificación de la BDT).....	3



## CUESTIÓN 12-3/1

# Políticas tarifarias, modelos de tarifas y métodos para determinar los costes de los servicios de las redes de telecomunicaciones nacionales, incluidas las de la próxima generación

### 1 Introducción

Las redes tradicionales (red telefónica pública conmutada, RTPC) están cada vez más siendo sustituidas, o está previsto que lo sean, por redes de la próxima generación (NGN) que, según los analistas, NGN, por su arquitectura específica, no tienen la misma estructura de costes de las redes tradicionales. Debido a su arquitectura específica, no tienen la misma estructura de costes que las redes tradicionales. En particular, la mayor parte de los costes son fijos e independientes de la utilización; además, los costes correspondientes al núcleo de red son prácticamente independientes de la distancia. Las tarifas de los servicios basados en el protocolo IP deberán tener necesariamente en cuenta estas características.

La reglamentación tradicional de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones se realiza mediante la regulación de cada servicio, tratándose por separado los servicios de telefonía fija, telefonía móvil y servicios de datos. Con las NGN, los servicios están vinculados entre sí debido a que se prestan sobre la misma infraestructura. Por este motivo, el enfoque a aplicar por el regulador debe tener en cuenta que existe una oferta global de servicios.

Mediante la adopción de las NGN, los países en desarrollo pueden obtener ventajas económicas y sociales considerables, en particular en lo que concierne al acceso al servicio universal de los segmentos más desfavorecidos de la población. Por otra parte, dado que las NGN permiten la prestación unificada de los servicios de voz, datos y de contenidos audiovisuales, es importante prever soluciones que propicien un aumento considerable del intercambio de datos a escala nacional e internacional en los países en desarrollo.

Por último, es urgente elaborar estrategias para la compartición de infraestructuras que permitan a los operadores de los países en desarrollo el despliegue y puesta en servicio de sus redes a un coste reducido, la protección del medioambiente y que favorezca el acceso de los usuarios a los servicios a un precio reducido.

La Cuestión 12-3/1 es una revisión de la Cuestión 12-2/1 anterior (CMDT-06), "Políticas tarifarias, modelos de tarifas y métodos para determinar los costes de los servicios de las redes de telecomunicaciones nacionales, incluidas las de la próxima generación", cuyo título se ha mantenido sin modificaciones con arreglo a las conclusiones de la Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones (Hyderabad, 2010).

El mandato del Grupo de Relator para el periodo 2010-2014 asignado por la CMDT-10 consiste en continuar el estudio iniciado durante el periodo de estudios anterior (cuyo Informe Final del periodo de estudios 2006-2010 puede consultarse en <http://www.itu.int/pub/D-STG-SG01.12.2-2010>), haciendo hincapié en:

- los efectos o beneficios de la transición a las NGN para todas las partes interesadas, incluidos los consumidores;

- la estructura de costes de los servicios NGN en comparación con la de los servicios ofrecidos por las redes tradicionales;
- los nuevos métodos de tarificación de los servicios prestados a través de las NGN y los estudios de casos prácticos;
- la regulación de las tarifas de los servicios de telecomunicación/TIC ofrecidos por las NGN;
- los modelos económicos de planes de inversión utilizados en los países que han vivido la experiencia de la transición a las NGN, con el fin de que sirvan de orientación a los países en desarrollo;
- las repercusiones financieras y tarifarias de la compartición de emplazamientos para los servicios móviles terrestres y ampliar este estudio a la totalidad de las infraestructuras de telecomunicaciones.

El presente Informe recoge los resultados de los trabajos del Grupo de Relator para el periodo 2010-2014, que contempla:

- directrices el tránsito desde los servicios actuales ofrecidos en los países en desarrollo a ofertas empaquetadas de servicios que combinen voz y datos, así como modelos económicos de planes de inversión utilizados en los países que han vivido la experiencia de la transición a las NGN, con el fin de que sirvan de orientación a los países en desarrollo;
- directrices para fomentar el crecimiento de las comunicaciones de datos en los países en desarrollo.

## 2 Metodología de trabajo

### 2.1 Métodos de trabajo

El principal método de trabajo adoptado por el Grupo de Relator para recabar gran número de contribuciones e información ha sido la elaboración de un cuestionario que abarcara todos los temas a examen. Esta opción está en armonía con la metodología adoptada en periodos de estudio anteriores.

#### 2.1.1 Encuesta sobre políticas tarifarias elaborada por la División del Entorno Reglamentario y de Mercado de la BDT

En su reunión de septiembre de 2010, el Grupo de Relator decidió adaptar algunas de las cuestiones de la Encuesta sobre políticas tarifarias elaborada por la División de Entorno Reglamentario y de Mercado de la BDT, que se envía anualmente a las Autoridades Reguladoras Nacionales de los Estados Miembros de la UIT (véase el Anexo 1). El cuestionario sobre el periodo entre 2010 y 2012 dio los siguientes resultados en términos del número de respuestas recibidas<sup>1</sup>.

**Cuadro 1: Número de países que respondieron al cuestionario, desglosados por Región (clasificación de la BDT), para el periodo 2010 a 2012**

Región	Año		
	2010	2011	2012
Africa	26	23	27
Las Américas	22	25	24

---

<sup>1</sup> Dado que la encuesta se envía durante el mes de agosto de cada año, aún no se dispone de los resultados de 2013.

Región	Año		
	2010	2011	2012
Estados Árabes	8	13	12
Asia-Pacífico	8	18	22
Europa	14	24	28
CEI	3	6	6
Total	81	109	119

### 2.1.2 Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN

Por otra parte, el Grupo de Relator decidió que los países presentaran estudios de casos sobre su experiencia en materia de NGN para complementar los datos obtenidos en el marco de la encuesta anual de la DBT. Además, se ha elaborado un cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN, que se ha enviado a las Autoridades Nacionales de Reglamentación en 2011 (Anexo 2), y el análisis de cuyos resultados se incluye en el presente Informe.

**Cuadro 2: Número de países que respondieron al cuestionario, desglosados por Región (clasificación de la BDT)**

Región	Año 2012
África	10
Las Américas	6
Estados Árabes	0
Asia-Pacífico	2
Europa	2
CEI	0
Total	20

Para elaborar el presente Informe, el Grupo del Relator tuvo en cuenta todas las contribuciones recibidas de los Miembros de la UIT durante el presente periodo de estudios<sup>2</sup>.

### 2.2 Coordinación con los restantes sectores y Comisiones de Estudio de la UIT

En relación con la coordinación con otros Sectores y Comisiones de Estudio de la UIT, el Grupo de Relator envió declaraciones de coordinación a la Comisión de Estudio 3<sup>3</sup> del UIT-T sobre las cuestiones económicas y de política (Recomendaciones de la serie D sobre Tarificación internacional) a fin de obtener información sobre cuestiones que pudieran guardar relación con la Cuestión 12-3/1. Por otra parte, el Grupo de Relator invitó a los grupos regionales de tarificación para África, Asia-Pacífico y América Latina y el Caribe (SG3RG-AFR, SG3RG-AO y SG3RG-LAC,) de la Comisión de Estudio 3 a que participaran en los trabajos sobre la Cuestión 12-3/1 y les pidió que facilitaran, llegado el caso, datos y contribuciones sobre

<sup>2</sup> Las contribuciones están disponibles en: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Study-Groups/2010-2014/Pages/sg1-and-rgg-documents-by-question.aspx>

<sup>3</sup> Comisión de Estudio 3 del UIT-T, <http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2013-2016/03/Pages/default.aspx>

modelos de tarificación de los servicios. Además, El Relator y la Coordinadora de la BDT para la Cuestión 12-3/1 han participado en los trabajos de la Comisión de Estudio 3 del UIT-T y de sus grupos regionales para garantizar la coordinación de los trabajos.

### 3 Implicaciones económicas de las NGN

#### 3.1 Efectos o beneficios de la transición a las NGN para todas las partes interesadas, incluidos los consumidores

El UIT-T define una red NGN como una plataforma convergente con acceso multimodo (fijo y móvil) que se basa en una red IP integrada horizontalmente (Recomendación UIT-T Y.1001) y que agrupa las tecnologías, soluciones de red y servicios de comunicaciones electrónicas, como las aplicaciones de servicios de datos, voz, contenidos audiovisuales u otras aplicaciones. Tiene una arquitectura organizada en capas y las comunicaciones son en modo paquete (Recomendación UIT-T 2001)<sup>4</sup> lo cual permite la prestación de múltiples servicios sobre una única infraestructura. Ello incluye:

- una capa de servicios,
- una capa de control independiente de los recursos físicos,
- una capa de transporte en modo paquete (ATM, IP ...),
- interfaces abiertas y normalizadas entre las distintas capas,
- funciones de control de la capa de transporte.

Pueden diferenciarse tres tipos de redes NGN:

Las NGN de Clase 4, que permite:

- la sustitución de las centrales telefónicas de tránsito (conmutadores de Clase 4)
- el crecimiento del tráfico telefónico de tránsito

Las NGN de Clase 5, que permite:

- la sustitución de las centrales telefónicas de acceso/centrales con autonomía de encaminamiento (conmutadores de Clase 5)
- el crecimiento del tráfico telefónico de acceso
- los servicios de voz sobre DSL/ cable

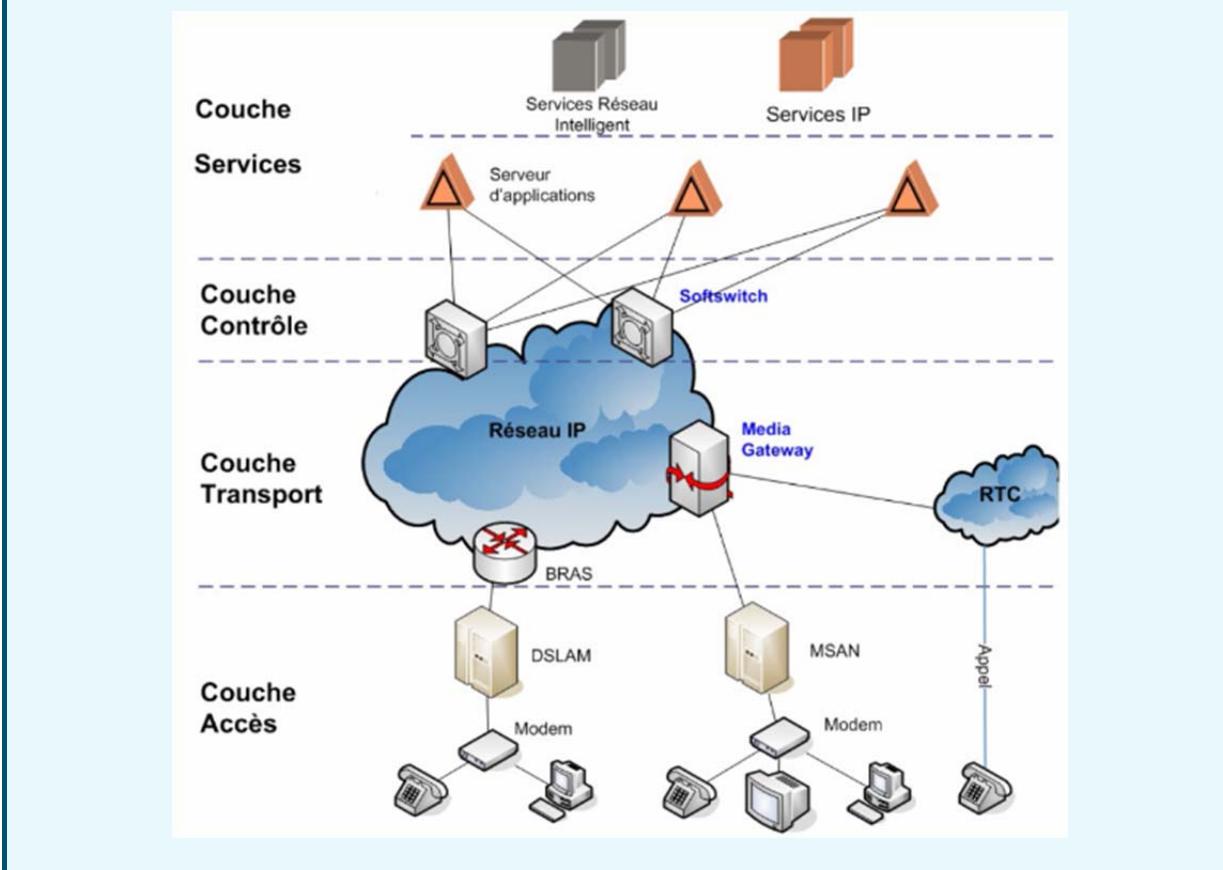
Las **NGN multimedios**, que permiten prestar servicio multimedios a los usuarios con un acceso de banda ancha xDSL, Cable, WiFi/WiMax, EDGE/UMTS, 4G etc. Las NGN multimedios constan de una arquitectura que permite la oferta de servicios multimedios (por ejemplo, mensajería vocal/video, conferencia de audio/video, tono de llamada con voz/video) si el usuario tiene un terminal IP multimedios. Ofrece al operador la oportunidad de innovación en términos de servicios, en comparación con una solución de telefonía NGN que se limite a ofrecer servicios telefónicos.

En el resto del presente documento se hace referencia a las NGN multimedios y a sus efectos sobre las partes interesadas: operadores, proveedores de servicios o consumidores.

---

<sup>4</sup> [http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index\\_sg.aspx?sg=13](http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index_sg.aspx?sg=13)

Figura 1: Esquema típico de una red NGN



Los efectos económicos y financieros inducidos por las NGN varían en función del agente: operador, proveedor de servicios o consumidor

### 3.1.1 Efectos económicos de las NGN sobre los operadores

- Reducción de los costes de funcionamiento por utilizar una única red convergente con una plataforma IP común (NGN), en lugar de utilizar múltiples redes (comutadores). Los terminales NGN normalizados permiten ahorrar energía y son más compactos.
- Fortalecimiento de la innovación: pueden desarrollarse servicios innovadores, como por ejemplo servicios convergentes (servicios de telefonía vocal, de transmisión de datos y de contenidos audiovisuales sobre una interfaz común y un único soporte) o servicios empaquetados (doble, triple o cuádruple oferta), para una mayor satisfacción del cliente. Las NGN permiten la convergencia de los servicios fijo y móvil y facilita la convergencia entre el entorno de los servicios de la RTPC y de los servicios de las redes de datos. Desde el punto de vista del operador, es un mecanismo para pasar de lo antiguo a lo nuevo, es decir, a "la sociedad de la información". La convergencia entre las redes fija y móvil y la integración de los servicios vocales y no vocales permitirán satisfacer la demanda de los consumidores; esta estrategia basada en el mercado se traduce en la reducción de los costes de explotación y propicia una mayor flexibilidad para llevar a cabo innovaciones en los servicios y el aumento de los ingresos.
- Los factores esenciales para el crecimiento del ingreso medio por cliente (ARPU) no es el acceso, sino la venta cruzada y las ofertas convergentes. Los operadores con infraestructura propia consiguen nuevos ingresos mediante el desarrollo de servicios basados en capacidades de alta velocidad, servicios de valor agregado y servicios IP, así como mediante acuerdos comerciales con

- los prestadores de servicios que tienen en cuenta la calidad de servicio (QoS) y que permiten nuevas posibilidades de segmentación de los clientes (alta velocidad por demanda).
- La migración a las NGN podría transformar completamente el modelo de negocio del operador al reducir el tiempo para la introducción en el mercado de nuevos servicios, que pueden comercializarse más rápidamente y a un coste menor. La eficiencia de los operadores aumentaría al tiempo que se reducirían sus costes, y podrían desarrollar nuevos servicios para aumentar los ingresos y lograr una mayor rentabilidad.
  - Explotación más eficiente de la red: cuando las redes tradicionales (RTPC) llegan al final de su ciclo de vida económica resulta más difícil encontrar recursos para su mantenimiento y, en todo caso, éste tiene un coste sensiblemente mayor. La explotación y mantenimiento de redes basadas en IP puede ser más simple y sencillo que las de redes tradicionales, y los operadores tienen margen suficiente para reducir tanto los gastos de explotación (OPEX) como los de capital (CAPEX). Sin un retorno adecuado de la inversión, los operadores que explotan la infraestructura carecerían de clientes para invertir en redes NGN, lo que, aparte de las inevitables consecuencias sobre la calidad de los servicios ofrecidos, podría derivar en una concentración en el mercado
  - Facilidad para gestionar la cartera de productos de unidades de terminación de red (NTU, network termination unit) al reducir el número de categorías normalizadas.
  - Gestión inteligente de todas las necesidades en materia de telecomunicaciones/TIC.

### **3.1.2 Efectos económicos de las NGN sobre los proveedores de servicio**

- Aprovechamiento de las posibilidades que brindan las nuevas soluciones: las NGN contribuyen de forma especial al desarrollo de los servicios de banda ancha, servicios convergentes (voz/datos/video) vinculados a comunicaciones multimedios en tiempo real; servicios vinculados a contenidos (en especial de gestión distribuida) y servicios contextuales vinculados a la movilidad y geolocalización.
- Desplazamiento progresivo del valor desde el acceso a los servicios, dando así más peso a los proveedores de servicios y de contenidos. Con el objetivo de conservar sus clientes y aumentar sus ingresos, los operadores establecerán acuerdos con proveedores de servicios y de contenidos.
- En general, los operadores consideran a los proveedores de servicios de internet (ISP) como impulsores y usuarios privilegiados de las arquitecturas NGN.
- Los proveedores de contenidos pueden desarrollar rápidamente ofertas múltiples (empaquetadas) adaptadas a la demanda de los consumidores.

### **3.1.3 Efectos económicos de las NGN sobre los consumidores**

Los consumidores desean más servicios personalizados y una mejor calidad de servicio. También desean sistemas de facturación sencillos que reflejen todos los servicios utilizados.

- Continuidad: el cambio de la RTPC a las NGN es transparente para los consumidores, que podrán seguir utilizando los servicios de tipo RTPC a los que están habituados.
- Facilidad de migración: los consumidores podrán migrar sin problemas a los nuevos servicios ofrecidos por el mismo operador.
- Un único acceso para múltiples servicios, gracias a la separación entre la capa de servicio y la capa de red.
- Libertad de comunicación: en cualquier momento y en cualquier lugar los clientes tendrán acceso a medios de comunicación adecuados (voz y datos) adaptados a sus necesidades.
- Servicios nuevos e innovadores: los nuevos servicios tendrán más funciones (por ejemplo, servicios personalizados) y llegarán antes al mercado, ya que aprovechan la inteligencia distribuida inherente a las NGN.

- La migración a las NGN permitirá a los consumidores elegir independientemente el proveedor de servicios y el proveedor de conectividad. También contarán con la ventaja de la libertad y la flexibilidad para elegir ofertas de distintos prestadores de servicio y crear su propio "paquete de servicios dinámicos". Esa potencial desintermediación ejercerá una presión adicional sobre los precios, que obligará a los operadores a revisar profundamente sus futuros modelos de negocio e incorporar aspectos innovadores en sus redes, por ejemplo, el aprovisionamiento dinámico y la garantía de calidad de servicio (QoS).

**Resumen:** Los efectos económicos y financieros de la migración hacia las NGN son múltiples y varían en función de la parte interesada de que se trate (operadores, prestadores de servicios y de contenidos o consumidores).

**Directrices:** El proceso de migración a las NGN deberá tener en cuenta el papel y los intereses de todos los agentes a fin de poner en marcha alianzas que permitan maximizar los efectos esperados de la migración.

## 3.2 Estructura de costes de los servicios de las NGN en comparación con los servicios de las redes tradicionales

### 3.2.1 Consideraciones generales sobre el coste de las telecomunicaciones

#### 3.2.1.1 Determinación de costes de los servicios de telecomunicaciones

##### Principios de tarificación de las telecomunicaciones

Los principios fundamentales que rigen el establecimiento de precios/tarifas en el sector de las telecomunicaciones son, entre otros, los siguientes:

- **Base de los costes:** Las tasas deben reflejar el coste subyacente de la prestación del servicio. Si se aplican precios máximos o un cierto grado de tolerancia, los operadores deben justificar de qué manera llegaron a fijar las tasas reflejando el coste subyacente. Por otra parte, los reguladores se inclinan cada vez más por precios basados en los costes y orientados a ellos.
- **Desagregación:** Los precios se determinarán teniendo en cuenta una infraestructura suficientemente desagregada para que los proveedores de servicios no paguen por las instalaciones, que no forman parte de sus productos.
- **Transparencia:** Los operadores deben dar información detallada de las tarifas y los precios y ponerla a disposición del público en general o de las partes interesadas.
- **Transparencia y no discriminación:** Los operadores deben ofrecer la misma tarifa al por mayor para servicios similares y proponer descuentos cuando sea comercialmente rentable; debe quedar bien claro que esos descuentos se aplican a la tarifa hecha pública.

##### Metodologías de fijación de precios

A continuación se describen, entre otros, dos métodos principales para evitar la tendencia a establecer precios excesivamente elevados: la reglamentación de precios máximos y la reglamentación de la tasa de rentabilidad.

- **Precios máximos:** Si se aplica una metodología basada en precios máximos, que impone un valor tope al incremento medio de los precios de los servicios de interconexión de las telecomunicaciones, se consigue por lo general una gama de precios flexible. La reglamentación de precios máximos se rige por el principio según el cual las ganancias obtenidas por el operador, gracias a la eficacia y la productividad, deben transferirse a los operadores interconectados. Este

enfoque facilita una mayor flexibilidad de precios e incentivos al operador para que logre mayor eficacia. Dado que el mercado de las telecomunicaciones avanza hacia la competencia, tal vez sería más conveniente aplicar un tipo de reglamentación que incentive el aumento de la productividad. El enfoque de la reglamentación de precios máximos se ha utilizado en muchos países puesto que se considera que ofrece a las empresas incentivos sólidos para que sea eficiente. Naturalmente, el regulador tiene en cuenta la tasa de rentabilidad de los proveedores de servicios. Si es elevada, es probable que reduzca el precio máximo, y si es baja, el precio máximo podrá ser menos estricto.

- **Tasa de rentabilidad:** Es el método tradicional de reglamentación de las telecomunicaciones. El regulador autoriza a los proveedores de servicios a determinar los precios previstos para obtener beneficios equivalentes a una tasa de rentabilidad razonable sobre el capital invertido. Los organismos reguladores determinan la tasa de rentabilidad que los proveedores de servicios pueden obtener de sus activos y establecen el precio que los proveedores de servicios pueden facturar para obtener únicamente una tasa específica de rentabilidad. Si cambia la situación, el precio regulado puede modificarse para que el proveedor pueda seguir prestando el servicio y garantizar la durabilidad de la interconexión. La desventaja de este enfoque reside en la falta de incentivos para reducir al mínimo los costes. En la reglamentación de la tasa de rentabilidad, los precios del operador se determinan a un nivel suficiente para cubrir sus costes. Por lo tanto, desde un punto de vista dinámico, el operador tiene pocos incentivos para reducir su base de cálculo o sus costes de explotación.
- **Precios basados en los costes:** Los precios pueden basarse en costes marginales (o variables) a corto plazo, en costes incrementales a largo plazo (que incluyen los gastos de inversión) y en costes íntegramente atribuidos. Todos los precios basados en los costes requieren importante información y un seguimiento considerable, y se debe resolver una serie de problemas conceptuales y prácticos al evaluar y asignar costes a los diferentes servicios de telecomunicaciones. Hay que procurar que el precio cubra sus costes. El problema que se plantea al definir los precios basados en los costes radica por lo general en la producción conjunta de los servicios. Gran parte del coste total es un coste común, y puede resultar difícil atribuirlo de manera racional entre los diferentes servicios. Se requiere un margen para cubrir el déficit que se observaría si se determinara un precio eficaz basado en el coste. Entre los diferentes métodos utilizados para determinar ese margen pueden mencionarse los siguientes: aplicación de un margen que varía inversamente con la elasticidad de la demanda de diferentes usuarios o servicios (regla de Ramsey); aplicación de una regla general, como por ejemplo un rendimiento económico razonable ajustado en función del riesgo; y aplicación de diferentes tipos de precios a diferentes unidades de uso, u obtención de los ingresos necesarios por medio de alquileres. Son más fáciles de aplicar puesto que se basan en relaciones lineales con la información real de los costes y más fáciles de comprender por los contables. Esos métodos se basan en los datos contables de que disponen los reguladores. Tienen una limitación: no se tiene en cuenta la demanda y el precio se fija añadiendo un margen al coste. Además, no ofrecen incentivos para mejorar la eficacia del proveedor ni la implantación de nuevas tecnologías dado que cubren su coste histórico completo. No siempre se basan en relaciones causales sino que dependen de coeficientes elegidos arbitrariamente para compartir el coste imputable no directamente; por consiguiente, no reflejan el coste real de los servicios.
- **Precios mínimos y máximos:** Pueden ser utilizados para obtener flexibilidad y para evitar que un operador abuse de su posición dominante en el mercado.

### 3.2.1.2 Costes de las telecomunicaciones

Determinar o verificar los costes de los servicios de telecomunicaciones es una de las principales dificultades de los reguladores. No obstante, el análisis de costes puede revestir una importancia crucial. En particular, los reguladores recurren al análisis de costes para establecer o aprobar los precios, incluidos los precios "al por menor" para los consumidores y los precios "al por mayor" para los competidores (por ejemplo, de la interconexión) y para reforzar la política en materia de competencia. Los diferentes

enfoques, conceptos, definiciones, interpretaciones y fuentes de datos en materia de costes dan lugar a una cierta complejidad. Por lo general, una vez examinada la naturaleza del problema, la situación del mercado de las telecomunicaciones y el objetivo del análisis de costes, se determinará el enfoque más adecuado a seguir. Hay tres enfoques fundamentalmente diferentes, a saber, coste contable, coste de ingeniería y coste económico.

### **Coste contable**

Hace principalmente referencia al registro, la clasificación y la interpretación de los costes reales en que incurre el proveedor de servicios. Las fuentes de datos incluyen estados financieros reglamentarios de las cuentas de las empresas, como balances del flujo de efectivo, cuentas de pérdidas y beneficios y balance general, así como medidas de administración de cuentas más detalladas. Aunque en una cuenta los valores pueden representar costes históricos o costes corrientes, el objetivo de la contabilidad es el registro histórico basado en el coste real y el rendimiento de los ingresos en el período actual para las organizaciones en actividad. Al iniciar sus actividades, las empresas tal vez tengan que aplicar reglas contables especiales. Los reguladores utilizan los datos contables registrados por los proveedores de servicios, conforme a las normas seguidas en el país, considerándolos la principal fuente de información en la reglamentación de las telecomunicaciones y también de otros servicios públicos. Los sistemas de administración de cuentas han facilitado las principales fuentes de datos para la evaluación del coste de los servicios. Habitualmente, esto supone dos etapas básicas. La primera consiste en identificar los costes directos o costes imputables directamente que sean más convenientes a los fines de la reglamentación y asignarlos a uno o más servicios que utilizan las partidas de costes representadas en la cuenta. Un estudio de costes contables que culmina en esta primera etapa recibe el nombre de estudio de costes directos o análisis de costes directos integrado, si se utilizan costes históricos. En la segunda etapa se asignan a los servicios los costes contables restantes. Por lo general, esto se efectúa en dos fases. En la primera, el experto identifica los costes contables que, al parecer, son razonablemente imputables a determinados servicios o actividades cuyos costes ya han sido asignados directamente. Esos costes suelen llamarse costes imputables indirectamente. En la segunda fase, el experto asigna los costes que, al parecer, son comunes a todos los servicios. En contabilidad se llaman gastos comunes o generales. También en el marco de la contabilidad, se considera que un coste corresponde a un gasto general si se refiere a todos los servicios que ofrece la empresa, como por ejemplo el coste correspondiente al pago de sueldos del personal directivo. Esta segunda fase da lugar al llamado estudio de costes totalmente distribuidos.

### **Coste de ingeniería**

Está destinado a examinar el coste de otros medios de realización de tareas específicas. Este enfoque alude principalmente a las decisiones en materia de gestión previstas en el futuro. La evaluación del análisis del coste de ingeniería es una forma diferente de cumplir un objetivo concreto, por ejemplo facilitar una cierta cantidad de capacidad. El objetivo de este análisis es por lo general determinar el método óptimo para la construcción de instalaciones de telecomunicaciones. Tanto la determinación del coste de ingeniería como del coste económico guarda principalmente relación con las decisiones en materia de gestión que aún no se han adoptado. Al finalizar el análisis del coste de ingeniería, se adoptará la decisión de invertir o no en un plan de expansión específico. Si se adopta esa decisión, se registra la estimación del coste de ingeniería de ese plan de expansión y posteriormente se efectúa una comparación con los costes contables reales observados del plan, que servirán de base de la mejora de futuras estimaciones del coste de ingeniería.

### **Coste económico**

Constituye el método más eficaz para asignar los recursos económicos limitados de una sociedad a diferentes usos posibles. El coste económico de una actividad es el coste prospectivo real de esa actividad que acentúa la importancia de los conceptos de variabilidad de costes, costes incrementales y costes de oportunidad. Se considera que el coste económico es el coste que supone realizar dicha actividad de la forma más eficaz posible, teniendo en cuenta las limitaciones tecnológicas, geográficas y de otro tipo que existen en el mundo real. Los costes prospectivos son los costes derivados de la utilización actual y futura

de los recursos de una empresa (o sociedad). En contraste con el enfoque contable, el enfoque económico tiene especialmente en cuenta el modo en que los cambios de productividad afectarán el coste total de la empresa. Este coste es el valor actual de los costes de oportunidad de la empresa, durante un período futuro concreto de producción y para un determinado nivel de productividad. Dado que hace referencia al futuro, el enfoque económico no depende de una base de datos particular sobre costes. En la reglamentación de las telecomunicaciones, los estudios de costes económicos se fundaban tradicionalmente en proyecciones de los flujos de efectivo incrementales vinculados a cambios de productividad o a estimaciones econométricas. Aplicando el enfoque econométrico, basado en datos históricos, se realizan estimaciones estadísticas sobre la manera en que las variaciones de la productividad afectan el coste total. Más recientemente, se han elaborado métodos de costes representativos para efectuar una estimación de los costes económicos. Esos métodos utilizan modelos informáticos que indican la manera en que una empresa podría diseñar su red para evaluar cómo los cambios de productividad afectan los costes de la red. El enfoque económico siempre considera el capital como un coste. Por último, el enfoque económico contempla por lo general los costes de oportunidad, que son las opciones a las que debe renunciar una empresa si ofrece el producto cuyos costes se están evaluando.

En resumen, tanto la teoría económica de los costes como el análisis de los costes de ingeniería pueden contribuir a que el personal directivo de una empresa adopte las mejores decisiones con respecto a la producción y los niveles de rendimiento facilitando las comparaciones entre posibles opciones antes de tomar una decisión. El análisis de los costes contables puede evaluar el coste real de las decisiones tras su adopción y sentar las bases de la previsión de futuros costes. Cada enfoque aplicado a la determinación de los costes contribuye a una mejor comprensión de los mismos y facilita la adopción de decisiones más adecuadas por parte de los proveedores de servicios y los reguladores de las telecomunicaciones. En ese sentido, estos enfoques son complementarios.

### 3.2.1.3   Métodos para la determinación de costes

Los estudios de costes deben ser tan minuciosos como sea posible, dados los datos disponibles. Se pueden considerar tres métodos generales de estudio de costes, ya sea por separado o combinados. Cada método, en principio, podría obtener por sí mismo resultados interesantes con respecto a los costes. Si las disparidades entre los datos son numerosas, los resultados obtenidos podrían no resultar interesantes a menos que se interpretaran en combinación con los resultados de otro método. Los tres métodos para determinar modelos de costes son los siguientes: método descendente, método ascendente y método de estimación de costes internos basado en fuentes externas.

#### Método descendente

Con este método, los datos contables reales (históricos) (por ejemplo, capital utilizado, volúmenes de tráfico, etc.) de una determinada empresa constituyen el punto de partida para establecer los parámetros del modelo. El método descendente de determinación de modelos de costes está basado en las arquitecturas y configuraciones de red actuales y da por sentada su eficacia. Tras ciertos ajustes de esa eficacia y una valoración adecuada de los activos, se prevén las relaciones históricas coste-volumen para elaborar futuros costes incrementales. El enfoque descendente analiza en primer lugar los datos sobre costes totales de la empresa, como los gastos anuales totales, las inversiones de capital y los gastos de explotación. Además, refleja por definición y por naturaleza el nivel actual de los costes de una determinada empresa. En principio, esos costes se clasificarán en categorías generales, según se trate de gastos de capital o gastos de explotación. Un estudio descendente tiene por finalidad tomar en consideración el conjunto de esos costes y distribuirlos entre todos los servicios prestados por el operador. Aunque este método presenta la ventaja de que permite contabilizar todos los gastos de la empresa, difícilmente facilita establecer una fórmula de imputación adecuada. Este análisis descendente está especialmente indicado para efectuar un examen comparativo con respecto a un análisis ascendente exhaustivo de costes incrementales. Sin embargo, ese tipo de análisis ascendente completo rara vez puede efectuarse debido a la falta de datos apropiados. En cambio, los costes totales de una empresa son

por lo general conocidos. Por consiguiente, el análisis descendente forma a menudo parte integral del estudio de costes y se utiliza para evaluar los gastos de capital y los gastos de explotación cuando no se dispone de datos precisos sobre la empresa.

#### Método ascendente

Aplicando este método se crea un modelo de la red y las estructuras de costes de un operador hipotético. Este operador, considerado eficaz, utiliza tecnologías modernas y no está sujeto a restricciones debidas a la tecnología, los sistemas y las decisiones sobre arquitectura del pasado. Un modelo ascendente identifica todos los componentes de la red necesarios para la creación de los servicios en cuestión. Sobre la base de la experiencia y de algunas pruebas sobre aspectos de ingeniería y económicos, se definen seguidamente las relaciones de origen de los costes a efectos de vincular las correspondientes cantidades de componentes de la red con los productos y otros factores de coste. Se prevé que este método facilite una buena estimación de costes unitarios, suponiendo que se dispone de datos suficientes, rara vez accesibles al regulador. Este método se funda en el principio según el cual los costes de los servicios pueden ser identificados a partir de las instalaciones y otros insumos necesarios para prestar los servicios. Los costes de los insumos se añaden proporcionalmente a la utilización que se hace de ellos para prestar cada servicio, y se dividen luego por el número total de unidades de servicio, lo que permite obtener los costes de las instalaciones por unidad. Este método depende de la disponibilidad de datos completos y desglosados sobre los costes de los insumos y de la utilización relativa de las instalaciones para la prestación de diferentes servicios. En este análisis se pueden tener en cuenta los costes históricos o los futuros costes incrementales, pero los resultados obtenidos expresados en forma de costes incrementales unitarios por instalaciones deben armonizarse con los costes conjuntos y comunes y los gastos generales administrativos.

#### Método de estimación de costes internos basado en fuentes externas

El tercer método consiste en utilizar estimaciones indirectas ("proxy") de fuentes externas, estableciendo "puntos de referencia" o gamas para los costes de servicios o instalaciones. Se realiza en dos etapas. En primer lugar, los reguladores tienen que definir los elementos de coste apropiados y el objeto de las comparaciones de coste, es decir, si se compararán con los costes de una determinada instalación, los costes unitarios de explotación o los costes del conjunto de servicios. En segundo lugar, los resultados deben ajustarse teniendo en cuenta las diferencias entre el país considerado y el país de referencia. En principio, sería deseable establecer una gran base de datos de costes indirectos del mayor número posible de países. Esto permitiría establecer un modelo de regresión econométrica o efectuar un análisis de correlación estadística de costes en prácticamente cualquier entorno, a condición de disponer de un número suficiente de datos variables. Naturalmente, la dificultad reside en medir con precisión los costes indirectos de los países considerados, utilizando los métodos ascendentes y descendentes directos. Se podría seguidamente comparar resultados fiables de diferentes países y sacar conclusiones con respecto a la incidencia en los costes de interconexión de las variaciones entre diversos factores de un país a otro: coste de la mano de obra, topografía, demografía u otros.

#### 3.2.1.4 Consideraciones relativas al diseño de la red

En la determinación de modelos de costes según el método descendente hay que decidir entre autorizar o no al titular a basar sus costes en la topología de red existente (nodo quemado) o en una topología de red ideal que responda a las exigencias de un operador completamente eficaz (tierra quemada). Si se trata en cambio del método ascendente, hay que decidir si el modelo ascendente debe tener en cuenta la topología de red existente (nodo quemado) o si los costes del modelo deben basarse en una topología ideal (tierra quemada).

#### Modelo "tierra quemada"

El **modelo "tierra quemada"**, también llamado escenario Greenfield, parte del supuesto de que en emplazamientos óptimos para el diseño general de la transmisión se utilizarán conmutadores de

dimensiones óptimas. Este modelo refleja la estructura de una red completamente nueva que se habría diseñado a partir de cero. La principal dificultad de este modelo es llegar a un acuerdo entre todos los actores del mercado sobre la estructura óptima de la red.

El **modelo "nodo quemado"**, en cambio, supone que se seguirán utilizando en el modelo los nodos existentes. Sin embargo, este modelo sustituye las tecnologías existentes con tecnologías óptimas que están en condiciones de ofrecer funciones equivalentes (por ejemplo, la sustitución de un conmutador tandem analógico por un conmutador tandem digital, y posiblemente también la sustitución de un conmutador central por un concentrador descentralizado). Por otra parte, supone la utilización de tecnologías de transmisión óptimas que conectan esos diferentes nodos. La ventaja de este modelo es que tiene en cuenta la situación geográfica actual del titular existente. Con todo, tal vez no sea la solución más eficaz, si se la compara con el modelo "tierra quemada". El modelo "nodo quemado" suele convertirse a menudo en un modelo "nodo quemado" modificado. Este modelo adopta la configuración de nodo real como punto de partida, pero modifica la estructura real para reproducir una red más eficaz que la utilizada actualmente.

### 3.2.1.5 Bases para el cálculo de costes

Dada la convicción y la frecuencia con que los economistas, en particular, afirman que la "fijación de precios basados en los costes" es la respuesta adecuada a la mayoría de los problemas de carácter reglamentario que plantean las telecomunicaciones y otros servicios públicos, resulta tentador llegar a la conclusión de que la reglamentación de los precios de las telecomunicaciones debería ser una cuestión sencilla y nada polémica. El método más adecuado para el cálculo de costes depende del problema que se debe resolver y del propósito de dicho cálculo. Todos los métodos requieren determinación en su aplicación, tienen límites en las diversas utilidades de aplicación y necesitan una cuidadosa interpretación del significado, la importancia y las limitaciones de los resultados del estudio de costes. El análisis de costes puede ser una herramienta sumamente útil para los administradores y organismos reguladores de las telecomunicaciones. Es una herramienta que sirve para orientar y facilitar la determinación en la toma de decisiones, y no para sustituirla.

#### Contabilidad de costes históricos

Se refiere a los costes efectivamente registrados y contabilizados en los libros contables del operador, sin añadidos, que reflejan los costes en los que ha realmente incurrido. Aunque esta contabilidad es menos importante para las redes móviles que para las redes fijas, en un mundo con un cierto nivel de inflación y cambios en los precios relativos, la contabilidad de costes corrientes es la que mejor expresa la variación de los costes a lo largo del tiempo.

#### Contabilidad de costes corrientes

Los costes se calculan sobre la base de los precios corrientes de las estimaciones actuales de los diversos componentes de costes. Pueden subdividirse en costes en que se incurre actualmente y costes que pueden surgir en el futuro cercano, es decir, costes prospectivos o futuros costes.

### 3.2.1.6 Métodos de asignación de costes

Los principios de asignación de costes indican de qué manera los diversos costes deberían tratarse y asignarse a diferentes servicios/elementos de red o distribuirse entre ellos. En la asignación/distribución de costes se utilizan por lo general los tres métodos siguientes:

- Costes totalmente asignados (FAC)
- Costes incrementales a largo plazo (LRIC)
- Costes basados en actividades (ABC)

Sería conveniente que un modelo de determinación de costes observara importantes principios en la materia, entre ellos los siguientes: causalidad (como los costes basados en actividades), objetividad,

coherencia, transparencia (posibilidad de verificación y separación de cuentas), viabilidad, eficiencia y contribución a gastos comunes, valor actual. Sin embargo, no se pueden calcular costes objetivos sin datos sobre costes suficientemente detallados.

### **Costes totalmente asignados (FAC)**

Este método se lleva a cabo en dos etapas. En primer lugar, todos los costes se definen en tres categorías:

- **Costes directos:** Costes que pueden atribuirse directamente a servicios/elementos de red. Por ejemplo, en una red del servicio telefónico básico, el coste de la central local pueden asignarse directamente a la cuenta "Central local".
- **Costes indirectos:** Costes que no pueden ser asignados directamente a ningún servicio/elemento de red, dado que podrían compartirse entre más de un servicio/elemento de red (identificables). Por ejemplo, en una red del servicio telefónico básico, los cables de acceso y los cables de la central pueden compartir la misma zanja en la que están instalados. Por lo tanto, el coste de la zanja para el tendido de cables será compartida por los elementos de red "Acceso - cable" y "Red - Transmisión central a central".
- **Costes no imputables:** Costes que no pueden atribuirse a un servicio/elemento de red determinados, como los gastos de empresa.

En segundo lugar, los costes directos, indirectos y no imputables son asignados a diversos servicios/elementos de red sobre la base de factores de coste adecuados.

En este caso, el coste de un servicio se obtiene utilizando un conjunto de algoritmos que le asignan costes directos y costes indirectos. El método FDC (costes totalmente distribuidos) consiste simplemente en dividir el coste total en que incurre la empresa entre los servicios que vende. Tanto los costes fijos como los costes variables se utilizan en la elaboración de los productos y, por consiguiente, contribuyen a los ingresos generados por esos productos o servicios. Dada su simplicidad al relacionar directamente los precios a la información disponible en el sistema contable y de facturación, es un modelo verificable. El método FDC está basado en costes históricos puesto que los datos contables se refieren a los costes reales de la empresa, pero pueden utilizarse costes corrientes que introducen modificaciones en la contabilidad.

### **Costes incrementales a largo plazo (LRIC)**

Se trata de costes ocasionados a largo plazo con un incremento específico del volumen de producción. Un incremento es la unidad de producción sobre la que se calculan los costes. Son costes ocasionados al proporcionar un incremento fijo del producto teniendo en cuenta que ya se está obteniendo un cierto nivel de producción. Los costes incrementales medios a largo plazo (LRAIC) son una variante de LRIC, que vinculan el largo plazo a los costes incrementales. Los costes incrementales miden la variación de los costes cuando aumenta o disminuye la producción total debido a un incremento sustancial y discreto. Según este método, la tarifa es igual al coste de producción de una unidad adicional del servicio. Se añade al coste unitario una participación en los gastos comunes, excluidos los gastos administrativos.

El coste de los servicios se calcula distribuyendo el coste de los elementos de red (como en el método relativo a los costes basados en actividades) y añadiendo el coste de mano de obra y el resto de los gastos generales como simple margen del coste de la infraestructura. Ese margen sigue las tendencias observadas en las redes existentes. Los LRAIC de un servicio equivalen al coste total de la empresa menos el coste de la empresa en su totalidad si se siguen ofreciendo todos los otros servicios prestados actualmente, salvo el servicio en cuestión. La suma de los LRAIC de todos los servicios es inferior al coste total de la empresa debido a la existencia de gastos comunes. Es natural utilizar costes corrientes con LRAIC puesto que el objetivo es establecer los precios que prevalecerán en un mercado en régimen de competencia.

### Costes basados en actividades (ABC)

Es el método en virtud del cual se asignan costes sobre la base de las actividades necesarias para prestar un servicio y de los recursos que esas actividades absorben. El elemento esencial de este método radica en dos aspectos: 1) qué está causando la actividad y 2) qué está causando los costes. En otras palabras, el método ABC se funda en la premisa según la cual el presupuesto es absorbido por los recursos y los recursos son absorbidos por los servicios. Aplicar este método es una manera de intentar determinar con más precisión la verdadera duración, el verdadero coste y el verdadero valor de actividades concretas, y de evaluar su verdadera contribución al cumplimiento del objetivo general. Si interviene con la debida antelación, el encargado de estimar los costes no sólo puede influir en el diseño final facilitando informaciones importantes sobre los costes, sino también contribuir activamente a la reducción de los mismos identificando factores de coste y poniendo de relieve cómo, por ejemplo, un incremento relativamente pequeño en el rendimiento del sistema puede tener una incidencia desproporcionadamente elevada en el coste final. Se asignan costes sobre la base de las actividades necesarias para prestar un servicio y de los recursos que esas actividades absorben.

Los principales factores de coste son el número de abonados, el volumen de tráfico (intentos de llamada y minutos de llamada) y la zona geográfica que abarca la red. Para numerosos elementos hay más de un factor de coste. Se basa en una jerarquía de cuatro niveles y es un reformulación del método FDC tradicional. El nivel inferior consiste en factores utilizados por el operador de red, por ejemplo, salarios del personal, depreciación de elementos de red, coste del capital, depreciación de edificios y vehículos, costes de comercialización, gastos generales, consumo de energía y coste del alquiler de ancho de banda bruto. El objetivo es distribuir estos elementos de coste a los servicios que la red ofrece. En lugar de una asignación en una etapa, donde los costes se asignan directamente a los productos y servicios, el método ABC asigna los costes del Libro mayor ("Recursos") a "Actividades". Los costes de la partida "Actividades" se asignan luego a Productos y Servicios ("Objeto de coste").

Teóricamente, el método ABC no está reñido con los métodos FDC y LRAIC y puede utilizarse para sustituir el método arbitrario de absorción de costes aplicado al cálculo de los LRAIC. Si se opta por el método ABC, el cálculo de costes podría ser mucho más transparente, con lo cual la práctica de fijación de costes actual parece redundante.

### Costes marginales

El coste marginal, uno de los conceptos más importantes de la teoría microeconómica estándar, no tiene en cuenta el nivel total ni el nivel promedio del coste, sino más bien la variación de los costes ocasionada al aumentar o disminuir el volumen de producción. Se entiende por coste marginal la variación del coste total de producción ocasionada por un cambio extremadamente pequeño (aumento o disminución) en el nivel de producción. En un sentido estrictamente técnico, el coste marginal es el primer elemento derivado de la función de coste total con respecto a la producción.

La variación mínima mensurable puede ser extremadamente pequeña, por ejemplo, un Erlang de tráfico, un segundo más en la duración de una llamada o un bucle local más. Al tratar de estimar los costes marginales, el experto suele hallar dificultades prácticas cuando las mediciones son calculadas directamente en el nivel más bajo posible. En consecuencia, las estimaciones más prácticas del coste marginal están basadas, al menos en parte, en un incremento de la producción ligeramente superior al previsto en la teoría económica.

El coste incremental puede considerarse un nivel "medio" de coste marginal, si se calcula sobre un incremento mínimo inmediatamente próximo al volumen actual de producción.

#### 3.2.1.7 Principios de la asignación de costes

Los costes serán asignados o atribuidos a servicios, zonas geográficas, elementos de red y productos/servicios de red diferentes con arreglo a los siguientes principios/normas en materia de contabilidad:

- **Causalidad:** Los costes deberían asignarse a servicios o productos/servicios de red que ocasionan un aumento del coste o los ingresos.
- **Encuestas y muestreo:** Los operadores quizás necesiten aplicar técnicas de encuestas y muestreo, como el modelo de utilización de los elementos de red para cada tipo de producto/servicio de red, datos sobre actividades del personal, información técnica, etc., con el fin de asignar costes a segmentos importantes. El objetivo fundamental de esta actividad es conseguir una base apropiada de atribución para cumplir el principio de causalidad. Cuando se utiliza el muestreo, éste debe basarse en técnicas estadísticas u otros métodos generalmente aceptados, que deberían dar lugar a una atribución exacta de costes, ingresos, etc.
- **Coherencia:** Para poder efectuar una comparación deben utilizarse las mismas bases e hipótesis año tras año. Sin embargo, se reconoce que, dada la rápida evolución de las tecnologías, podría ser necesario revisar anualmente el principio de atribución de costes.
- **Importancia relativa:** Puede seguirse este principio para evitar procedimientos detallados o engorrosos, si no se considera que la incidencia sea muy importante. Por ejemplo, podrían no utilizarse métodos de atribución iterativos para ciertos elementos, si no está previsto que las consecuencias de ese elemento particular sean importantes para el producto final.
- **Viabilidad:** Este principio pondría de manifiesto la necesidad de efectuar en todo sistema un análisis de muestras y, en ocasiones, utilizar estimaciones prudentes e imparciales de costes y volúmenes.
- **Objetividad:** Este principio requiere que el método de asignación propuesto sea razonable y fundamentado, y el método de asignación arbitraria, mínimo.
- **Transparencia:** El método seguido por cada operador para la atribución y preparación de declaraciones debe estar sumamente documentado con el fin de que resulte transparente para el regulador y demás usuarios de la declaración.

### 3.2.1.8 Principios de la recuperación de costes

Al redactar las normas para los precios de interconexión, los formuladores de políticas y los reguladores pueden tener diversos objetivos y prioridades.

**Rendimiento:** El objetivo del rendimiento económico se logra normalmente estableciendo precios que están lo más cerca posible de los costes y que se basan específicamente en el principio de causalidad de los costes. Es decir, cuando surge un cierto coste de las actividades de un determinado operador o cliente, debería recuperarse mediante precios fijados a dicho operador o cliente. Es más, la relación entre costes y precios tendría que ser directa. Los costes variables (dependientes del tráfico) deberían recuperarse mediante precios dependientes del tráfico, y los costes fijos (independientes del tráfico) deberían recuperarse mediante precios fijos o "planos". En una política de puro rendimiento, esas diferencias deberían reflejarse en los precios de conexión.

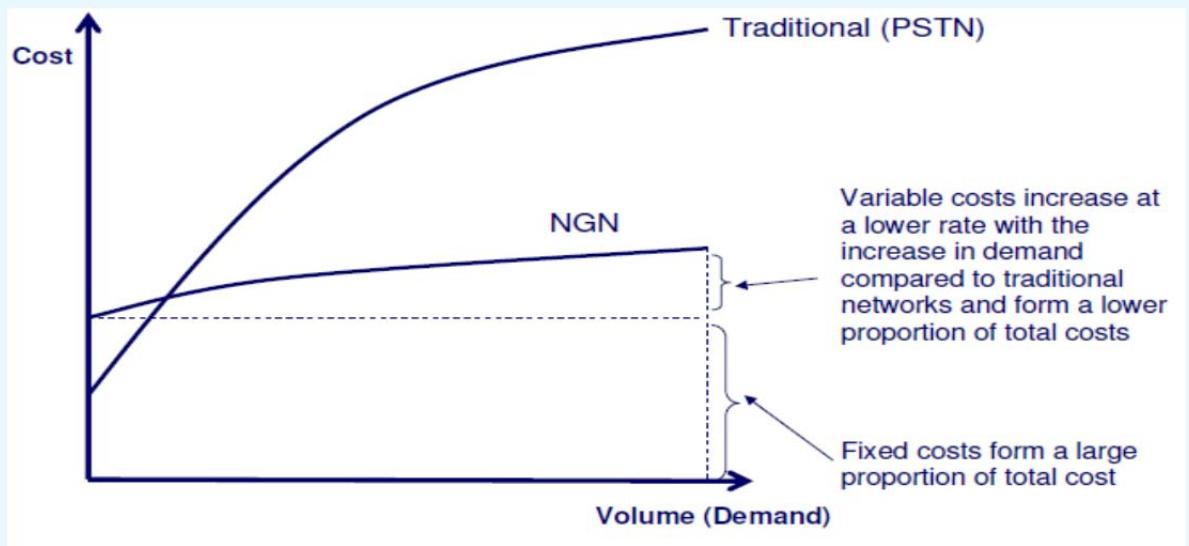
**Igualdad y equilibrio en materia de competencia:** En muchos mercados, mantener y fomentar la competencia es a menudo una prioridad política más inmediata que lograr un rendimiento económico a corto plazo. Según el principio de equilibrio en materia de competencia, los precios de interconexión se fijan generalmente con la misma cuantía para todos los operadores que se encuentran en las mismas condiciones. Pueden incluso fijarse a niveles deliberadamente favorables para los nuevos operadores que ingresan al mercado. El principio de igualdad, en cambio, puede hacer que los reguladores impongan costes de interconexión iguales, o por lo menos proporcionales, a ambos operadores interconectados, incluso a pesar de que, desde el punto de vista de la generación de costes, un operador pueda estar incurriendo en más costes que el otro. La igualdad puede también ser la filosofía que sustenta las políticas de interconexión para determinar los precios a partir de descuentos de los precios minoristas.

**Laissez-faire:** Los partidarios de la doctrina *laissez-faire* creen que en muchos casos la reglamentación puede resultar más un inconveniente que una ayuda al introducir la competencia, o por lo menos que la reglamentación no es necesaria para lograr ese resultado. Una política de "no intervención" se considera

una utopía para la mayoría de los países, en los que un operador único dominante dispone del control prácticamente total de las instalaciones fundamentales y de un poder económico considerable para influir en los términos contractuales de la interconexión. No obstante, en mercados establecidos o en mercados recientemente liberalizados, son bastante comunes las políticas que promueven la negociación de acuerdos de interconexión, con una intervención reglamentaria únicamente como último recurso.

### 3.2.2 Asuntos relativos a la fijación de costes de las NGN en comparación con las redes tradicionales

Figura 2: El coste de las NGN debería ser inferior y menos dependiente del volumen de tráfico



Fuente: Contribución de la India (Documento [1/277](#)), septiembre de 2013.

Las redes de la próxima generación (NGN) pueden describirse como redes que facilitan:

- un acceso único e independiente a aplicaciones y contenidos;
- la creación de redes básicas y redes de acceso de alta disponibilidad, con un gran ancho de banda que admita numerosos servicios;
- el diseño e instalación rápida de nuevas aplicaciones integradas para el usuario final.

Las NGN se componen de dos elementos principales: el núcleo de red de próxima generación y la red de acceso de próxima generación. Los elementos del núcleo de red corresponden a la red IP básica y se caracterizan por la sustitución de equipos de transmisión y conmutación tradicionales por tecnologías IP en el núcleo de red. Se compone de tres tipos de elementos:

- 1) elementos de conectividad: por ejemplo, encaminadores y conmutadores;
- 2) servidores de aplicaciones: por ejemplo, servidores SIP (protocolo de iniciación de sesión) y conmutadores lógicos (*softswitches*);
- 3) enlaces entre elementos de conectividad y servidores de aplicación, por ejemplo, STM-1, tecnologías Gigabit Ethernet o 10GE.

Por lo general, se denomina red de acceso de la próxima generación (NGA) a una red de fibra óptica más próxima al usuario, que asegura la conexión directa entre el abonado y el nodo de la red. Los cables de cobre tradicionales son sustituidos totalmente o en gran medida por fibra óptica. Las tecnologías inalámbricas también pueden ser consideradas tecnologías NGA.

Las NGN se dividen en dos capas claramente diferenciadas: la capa de servicio y la capa de transporte. Las funciones vinculadas al servicio son independientes de las tecnologías subyacentes vinculadas al transporte, y los usuarios pueden acceder sin dificultad a la red y a los proveedores de servicio en competencia. Por tanto, los usuarios de las NGN tienen la posibilidad de elegir libremente los servicios de

diferentes proveedores. El concepto de NGN está relacionado con la prestación de los servicios y no depende de las tecnologías de acceso de los usuarios. Los elementos de coste dependerán del origen de los costes, a saber, los abonos o el tráfico. A diferencia de los modelos tradicionales, en los cuales las capacidades de red se miden principalmente por abonado, por llamada vocal o por minuto, el modelo de las NGN dispone de cuatro sistemas de medición de la capacidad:

- 1) medición por abonado, aplicable esencialmente a las redes de acceso; los sistemas de facturación también pueden incluir dicho elemento;
- 2) medición por megabit de tráfico;
- 3) medición por paquete de tráfico;
- 4) medición por sesión.

Los puntos 2, 3 y 4 se refieren al volumen de tráfico y están asociados al núcleo de red, en tanto que el punto 1 está vinculado a la red de acceso.

Además de los equipos tradicionales de telefonía y de transmisión de datos, la arquitectura de las NGN contiene equipos de red consecuencia de la convergencia como agentes de llamada, controladores de pasarela de medios (MGC), controladores de acceso (GK), servidores SIP, conmutadores lógicos o softswitches (SS), pasarela de medios (MG), pasarelas de señalización (SG), servidores de funciones especiales, servidores de aplicación y servidores de medios, y dispone de interfaces de gestión, provisión y facturación.

La estructura de costes de las NGN puede dividirse en tres grandes categorías:

- costes vinculados a los servicios;
- costes vinculados al núcleo de red;
- costes vinculados a la red de acceso.

Los costes vinculados a los servicios están asociados a los servidores de aplicación, como los centros IP, las pasarelas y otras aplicaciones. Se trata de costes atribuidos a los servicios en función de los principales parámetros de coste de los servicios proporcionados. Por ejemplo, en el caso de un servicio de voz, los costes pueden ser atribuidos según el número de minutos de llamada.

Los costes del núcleo de red están asociados al núcleo de red de próxima generación y comprenden los costes compartidos fijos y variables asignados a la capacidad disponible.

Los costes de la red de acceso son debidos a la instalación de la red hasta los locales del cliente. Comprende los vinculados a la implantación de la red en el último kilómetro, sin que deba olvidarse que dichos costes son compartidos entre los operadores en el marco de la desagregación de los elementos de la red. Se trata principalmente de costes fijos correspondientes a la instalación de elementos como nodos, fibras ópticas, líneas VDSL, bucles de cobre, red inalámbrica y tendido de cableado interno en los locales del cliente. Aunque los costes reales de las NGN disminuirán en el futuro, se supone que la estructura de costes de esas redes es similar a la de las redes tradicionales con conmutación de circuitos en lo que concierne a los elementos de la capa de transporte.

Las diferencias observadas en la estructura de costes se deben a elementos propios de las NGN, que son, como mínimo, los siguientes: conmutador lógico (softswitch), pasarela de medios para la telefonía IP, acceso de fibra óptica, nodo híbrido de fibra óptica/cable coaxial, multiplexador de acceso DSL, nodo de acceso multiservicio, nodo de concentración con conmutación de paquetes, encaminador con conmutación de paquetes, servidor de acceso a distancia de banda ancha, núcleo de red IP con conmutación MPLS, pasarela de medios de línea NGN, pasarela de medios de conexión a las NGN y cables de fibra óptica. Sin embargo, las principales diferencias entre la estructura de costes de las NGN y las redes tradicionales residen en las inversiones necesarias y en los costes de explotación. Ello se debe a la utilización de la fibra óptica (en lugar de pares de cobre), de conmutadores lógicos (en lugar de equipos de conmutación convencionales) y de un sistema de gestión de red más centralizado y con elementos de seguridad para la protección de datos personales.

La mayoría de los países que han comenzado a implantar las NGN y que han respondido al cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN, han señalado que los principales servicios que ofrecen son la banda ancha, la telefonía, la televisión IP y películas y videos de entretenimiento. Esos servicios se prestan sobre plataformas fijas y móviles.

En general, según las respuestas al cuestionario, la estructura de costes de las NGN difiere de la estructura de costes de las redes tradicionales en que las NGN tienen costes comunes adicionales ligados a la arquitectura del núcleo de red IP convergente que transporta el tráfico agregado de múltiples servicios de acceso. En consecuencia, la principal diferencia entre la estructura de costes de la red NGN y de una red tradicional radica en la red adicional vinculada a los costes comunes.

Las redes NGN tienen tres elementos de coste principales:

- costes directos e imputables vinculados a la red;
- costes comunes vinculados a la red;
- costes comunes no vinculados a la red.

Las redes tradicionales presentan por su parte dos elementos de coste:

- costes de red directos e imputables vinculados a la red;
- costes comunes no vinculados a la red.

Sin embargo, ciertos reguladores consideran que la estructura de costes de las redes NGN es similar a la estructura de costes de las redes con conmutación de circuitos tradicionales en lo que concierne a los componentes de la capa de transporte. Dichos reguladores consideran que la diferencia en la estructura de costes está a nivel de los componentes específicos de las NGN.

En el caso de la figura, es esencial evaluar los costes de los servicios aguas arriba para calcular tarifas orientadas a los costes. Es responsabilidad del regulador aprobar la estructura de costes para, finalmente, aprobar las tarifas con el objetivo de que los precios de los operadores sean asequibles para los consumidores.

**Resumen:** Puede decirse que la estructura de costes de las NGN es diferente a la de la red tradicional, por una parte, en relación a los elementos de la red propios de las NGN, y por otra, porque en las NGN se distingue más claramente que en las estructuras de costes tradicionales, los costes comunes vinculados a la red.

**Directriz:** Es recomendable adaptar el marco reglamentario para tener en cuenta los aspectos señalados.

### 3.3 Nuevos métodos de tarificación de los servicios de las NGN y estudios de casos prácticos

Los nuevos métodos de tarificación de las NGN requieren la definición de las unidades de tarificación.

Se definen varios niveles para las comunicaciones basadas en llamadas que generan flujos de tráfico por las NGN:

- nivel 1: duración del servicio ofrecido al cliente a nivel de llamada.
- nivel 2: duración de la actividad / comunicación a nivel de sesión/aplicación.
- nivel 3: duración de la comunicación a nivel de flujo.
- nivel 4: duración de la transmisión a nivel de paquete.

### **3.3.1 Consideraciones generales sobre los nuevos métodos de tarificación de servicios de las NGN**

Los modelos de contabilidad de costes son herramientas útiles del regulador para fijar los precios al por mayor, identificar los comportamientos anticompetitivos, estimar el coste neto de las obligaciones de servicio universal y establecer un control de precios al por menor, y ofrecen información sobre los márgenes existentes en cada categoría de servicios. Los modelos también son útiles para los operadores puesto que ofrecen información muy valiosa sobre la eficacia de los procesos de producción y les ayudan a identificar actividades específicas o elementos de la red que pueden dar lugar a una falta de competencia.

#### **3.3.1.1 Principios de tarificación y contabilidad para las NGN**

El principio de eficacia dice que los recursos, productos y servicios se asignan a quienes les resultan de mayor utilidad. Los consumidores de productos o servicios finales deben pagar precios que contemplen el coste de los recursos utilizados para la producción de dichos productos o servicios.

En el pasado, se han utilizado diversas variables para el cálculo de costes mediante metodologías del tipo x-LRIC (costes incrementales a largo plazo o costes incrementales medios a largo plazo), para lo que es recomendable tener en cuenta todos los costes incurridos. Deben tenerse en cuenta cuáles son los márgenes de beneficio habituales a fin de garantizar la viabilidad comercial de los productos y servicios (véase Anexo 3, Métodos de determinación de costes de los servicios de telecomunicaciones)

La determinación de los costes debe fundarse en la capacidad, en términos de recursos utilizados. Por ejemplo, debe tenerse en cuenta que los recursos utilizados en la commutación de paquetes son función de los flujos de paquetes a través de la red y no del tiempo de transmisión.

El método genérico de determinación de los costes basados en actividades (ABC) asigna costes directos e indirectos a un servicio según los factores de coste por cualquier servicio que utilice recursos de la red. Los costes indirectos se asignan a partir de un análisis de los factores de coste. Los costes basados en actividades constituyen costes atribuidos directa e indirectamente.

#### **3.3.1.2 Tendencias en materia de tarificación**

La tarificación al consumidor ha sufrido, desde sus inicios en los que se utilizaba la tarificación común de la RTPC, una evolución importante en la que destacan dos aspectos:

- se ha pasado de una tarificación estática por cliente basada en un pequeño número de parámetros, a la agregación dinámica de varios parámetros para los servicios multimedia (como anchura de banda, contenido y valores de calidad de servicio);
- se han incorporado procedimientos orientados al mercado, como los sistemas de tarificación en línea (OCS), que tienen en cuenta la influencia de la competencia con ofertas de servicio personalizadas basadas en el volumen de consumo, la prioridad del servicio, la hora del día o la semana, el nivel de calidad de servicio, etc.

#### **3.3.1.3 Determinación de precios y dinámica del mercado - Evolución de las unidades de tarificación**

Para evaluar la utilización del tráfico y determinar los costes a los efectos de la tarificación, se utilizan varias unidades, en particular:

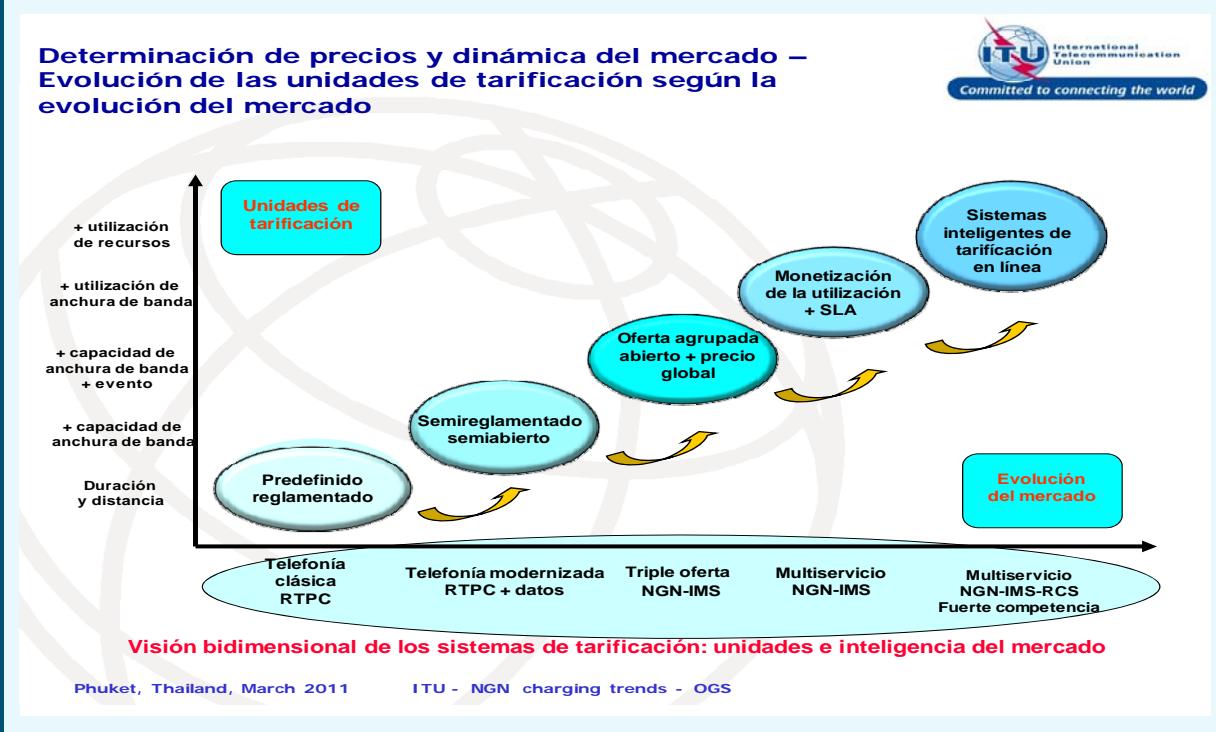
- puertos asociados a los clientes, por clase;
- llamadas generadas en la interfaz de usuario;
- erlangs o minutos de tráfico originados/terminados en la interfaz de usuario;
- sesiones/fluxos/informaciones/demandas generadas en la interfaz de usuario;
- paquetes tratados a nivel de un determinado recurso en la red;

- Mbits transportados en un cierto enlace/trayecto en la red.

Estas unidades pueden utilizarse para definir:

- la capacidad bruta de la interfaz o enlace;
- la anchura de banda necesaria en períodos de tráfico de cresta;
- el volumen de información consumido linealmente o por tramos (relacionado con su calidad de servicio);
- los eventos, identificando cada uno de ellos, de forma individual o por categoría;
- el tiempo de utilización de los recursos;
- el tipo de contenido, servicio de alta calidad, servicio de valor agregado.

**Figura 3: Determinación de precios y dinámica del mercado - Evolución de las unidades de tarificación según la evolución del mercado**



Fuente: Seminario regional de la UIT sobre costes y tarifa para Estados Miembros del Grupo regional para Asia y Oceanía (SG3RG-AO), Tailandia, 8-9 de marzo de 2011<sup>5</sup>

Es posible realizar una tarificación inteligente y adaptada a los servicios, lo cual permite:

- adaptación a las necesidades de los clientes;
- prestación inteligente de contenidos;
- configuración del tráfico;
- gestión de la calidad de servicio;
- reducción de los períodos de alto tráfico;

<sup>5</sup> <https://www.itu.int/ITU-D/finance/work-cost-tariffs/events/tariff-seminars/Phuket-11/Agenda.htm>

- descuentos por volumen para usuarios de gran consumo;
- ofertas de contenidos de calidad;
- fidelización de los clientes.

La tarificación inteligente permite optimizar ingresos y recursos, en particular debido a:

- sistemas de tarificación en línea (OCS, online charging system)
  - rebajas u ofertas en tiempo real;
  - control de gastos basados en el tipo de cambio;
  - políticas de compartición de saldos;
- sistemas de políticas y tarificación de abonados (SPCS)
  - clara visualización de todos los costes de utilización;
  - aplicación de políticas y límites a todos los dispositivos;
  - notificaciones, alertas y avisos de tarificación;
  - distribución, rebajas y políticas basadas en la utilización;
  - rebajas y ofertas dinámicas personalizadas.

En definitiva, los nuevos métodos de tarificación en las NGN consisten en:

- pasar de una tarificación basada en la duración a una tarificación basada en diversos parámetros que tienen en cuenta las características del tráfico IP;
- aplicar el método ABC (determinación de costes basados en las actividades) para evaluar la rentabilidad de cada servicio u oferta empaquetada de servicios;
- crear una dinámica del mercado para la monetización de la anchura de banda y la implantación de sistemas inteligentes sobre políticas para los abonados y su tarificación.

### **3.3.2 Reformulación de los modelos de tarificación y de costes o adopción de nuevos modelos aplicables a los servicios NGN: casos prácticos**

En esta sección se presentan observaciones formuladas por las autoridades reguladoras y por algunos operadores de red.

#### **3.3.2.1 Reformulación de los modelos de tarificación y de costes aplicables a los servicios NGN**

Algunos países, como **Tanzanía**, consideran apropiado adoptar nuevos modelos de costes y tarificación a los servicios de las NGN. Utilizarán una combinación de los modelos basado en los costes incrementales a largo plazo (LRIC, *long run incremental costs*) y de los costes totalmente atribuidos (FAC, *fully allocated costs*). Los criterios que se emplean para determinar los costes son los siguientes:

- Costes directos atribuibles a la red de acceso: estos costes se atribuirán íntegramente al servicio prestado según el método LRIC.
- Costes comunes vinculados a la red (núcleo de red IP convergente): estos costes se imputarán de forma proporcional al servicio aplicando el método FAC, y tendrán en cuenta el tráfico (costes vinculados al tráfico).
- Costes comunes no vinculados a la red: estos costes se imputarán al servicio utilizando un modelo de margen equiproporcional (EPMU) o el modelo Ramsey de cálculo de precios.

Según **Costa Rica**, tanto los costes asociados a los nuevos servicios como sus características difieren sustancialmente de los servicios que prestan las redes tradicionales. En consecuencia, los costes y las tarifas deben ser distintas. La diferencia principal radica en el empaquetamiento de varios servicios en un esquema o plan tarifario determinado, así como la utilización de tarifas planas.

En **Suiza**, el regulador todavía no se ha pronunciado sobre la cuestión, ya que aún no existe ningún servicio NGN regulado. Actualmente, los operadores están llevando a cabo pruebas con las NGN. Están estudiando la posibilidad de establecer tarifas en función del volumen, tarifas basadas en eventos y/o tarifas planas.

En **Zimbabwe**, el operador Africom cree que deberían estudiarse nuevos modelos de tarificación para las NGN. El modelo elegido para las NGN se basa en el uso del servicio, pero este modelo plantea el problema de que el usuario final podría no entenderlo. El modelo clasifica la utilización del servicio según los criterios siguientes:

- en función de la aplicación, por ejemplo, cobrar solo por aplicaciones como Facebook, Gmail App, Skype o aplicaciones de vídeo;
- en función del momento del día en que se utiliza: limitar las horas del día durante las que el usuario puede acceder a determinadas actividades, por ejemplo, vídeo o navegación ilimitada fuera de las horas punta;
- en función del volumen, con una utilización básica y la posibilidad de ampliación, por ejemplo, la aplicar a primer gigabyte un precio bajo y un precio superior para volúmenes más elevados.

Otro operador de **Zimbabwe**, POTRAZ, está reformulando sus criterios tarifarios para adaptarlos a los servicios de las NGN. Ha optado por abandonar un enfoque de arriba abajo ("top-down") por un enfoque prospectivo que utilice la distribución actual de los nodos en la red (modelo de estimación de costes "a partir de los nodos" o "scorched node" en inglés).

La organización SPIRITAGE Communications Zimbabwe ha adoptado como punto de partida la aplicación de los modelos de costes y de tarifas actuales a los servicios NGN. Es una estrategia a corto plazo, siendo su intención a medio y largo plazo desarrollar/reformular estrategias de cálculo de costes pertinentes para los servicios NGN. Los criterios son los siguientes:

- A corto plazo, adoptar los modelos de costes y de tarifas que puedan ser aplicables a los servicios de las NGN en general, como el método LRIC, que suele emplearse en la interconexión y en los servicios al por mayor.
- Identificar y separar aquellos elementos de cálculo de costes y tarificación que sean pertinentes para el modelo de negocio.
- A más largo plazo, estudiar la viabilidad práctica de los métodos adoptados, sus méritos y sus deméritos, el comportamiento de los costes y la relación entre costes y volumen en el contexto de la empresa y del sector.
- Redefinir el modelo y reformular un nuevo modelo de cálculo de costes para fijar las tarifas.

En **Hong Kong** (República Popular de China), la liberalización total de los mercados de telecomunicaciones se produjo en 2003. Las tarifas de los servicios de telecomunicaciones las fijan los operadores a partir de criterios comerciales y no están obligados a obtener la aprobación previa de la OFTA.

El regulador de **Côte d'Ivoire** (ATCI) estima que sería necesario reformular los modelos de costes y de tarifas que se aplican a los servicios de las NGN incorporando los factores de coste de las redes NGN al modelo ascendente (abajo-arriba) con metodología LRAIC (costes incrementales medios a largo plazo) empleado para calcular los costes de los servicios prestados en las redes tradicionales.

En **Malasia**, el regulador ha adoptado un enfoque menos estricto y no ha establecido aún modelos de costes o tarifarios para los servicios de las NGN.

La **República Democrática del Congo** considera que no es necesario reformular los modelos de costes, en la medida en que basta con utilizar métodos de costes comparativos.

En lo que respecta a Trinidad y Tabago, la Autoridad Nacional de Reglamentación ha elaborado un modelo basado en los costes incrementales medios a largo plazo (LRAIC), de conformidad con el Artículo 15 del

Reglamento de Telecomunicaciones (Interconexión), el Artículo 18 del Reglamento de Telecomunicaciones (Acceso a las instalaciones), así como de la Sección III del Plan D y de la Sección II del Plan F del Reglamento de Telecomunicaciones (Tarificación). Este modelo opta por un enfoque descendente (arriba-abajo) y, en consecuencia, ha fijado un modelo para los costes de red reales de los operadores (tanto redes tradicionales como NGN). La metodología empleada puede consultarse en el pliego de especificaciones del modelo LRAIC, en el sitio Web de la Autoridad [http://www.tatt.org.tt/linkclick.aspx?fileticket=ZQ\\_tfqJ-w-A%3d&tabid=254](http://www.tatt.org.tt/linkclick.aspx?fileticket=ZQ_tfqJ-w-A%3d&tabid=254).

En el caso de **Perú**, la puesta en marcha de las NGN comporta cambios en los costes (CAPEX y OPEX), que obligan a reformular los modelos de costes y a introducir cambios en los parámetros del modelo en respuesta a los cambios tecnológicos.

Por su parte, **Paraguay** sostiene que la disponibilidad de banda ancha en las NGN abre la puerta a nuevos modelos de negocio, lo que obliga a llevar a cabo ajustes en el cálculo de las tarifas que se ofrecen al público. Asimismo, afirma que, pese a que el método LRIC sigue siendo un mecanismo adecuado, es necesario modificar el modelo de red, a la vista de las evidentes diferencias de explotación existentes respecto a las redes tradicionales.

**Argentina** no ha adoptado nuevos modelos y es partidaria, de acuerdo con la práctica vigente en relación con la liberalización del mercado, del libre establecimiento de los precios, con el acuerdo entre las partes interesadas para la interconexión. Los precios deben ser razonables y no discriminatorios, y deben basarse en el cálculo de los LRIC para los servicios al por mayor.

**Panamá y Colombia** carecen actualmente de nuevos métodos para fijar los precios de los servicios que se presten a través de las NGN. Panamá adapta el modelo ABC existente a las características de las NGN y sus servicios, mientras que Colombia está estudiando un modelo flexible capaz de simular diferentes etapas de la evolución de la red.

Tal y como se desprende de los resultados de la encuesta sobre las NGN (Anexo 2), algunos países consideran que la evolución de los costes de explotación y de las inversiones, así como los cambios en los parámetros en los modelos de costes resultantes de cambios tecnológicos, justifican la adopción de nuevos modelos de costes y de tarificación. Consideran que habría que introducir modificaciones en el modelo de red ya que el funcionamiento de las NGN es distinto del de la red tradicional y porque, además, existen nuevos modelos de negocio que pueden aplicarse a las NGN.

Otros países creen que, por ahora, no es necesario adoptar nuevos modelos ya que gracias a la competencia, los precios se establecen libremente sobre la base del acuerdo entre las partes para la interconexión. La mayoría de países consideran que la metodología de costes incrementales a largo plazo (LRIC) sigue siendo adecuada para calcular el coste de todos los servicios.

### **3.3.3 Nuevos modelos aplicables a las NGN y sus servicios**

- a) Adaptación del modelo ABC (determinación de costes por actividades) a las características de las NGN y sus servicios

En el modelo ABC, los costes se asignan y distribuyen a partir del principio de causalidad del coste. El modelo tradicional de costes de la red se basa en la identificación de elementos/equipos de acceso, de conmutación, y de transporte y en la distribución porcentual del tráfico por tipo de actividad. La diferencia en el caso de las NGN es que los tráficos ya no están discretamente separados ni son específicos, y la banda ancha se utiliza y se asigna dinámicamente según la demanda de capacidad. No obstante, se puede identificar y distribuir porcentualmente el coste asociado a cada elemento de red.

Para las llamadas de voz en las redes tradicionales se utiliza la ocupación de circuitos TDM y el tráfico en erlangs y, en el caso de datos en modo paquete, se utiliza el porcentaje de tráfico en Mbit/s de cada servicio o la parte proporcional del uso de un circuito de 2 Mbit/s.

En el caso de los softswitches (conmutadores lógicos), para determinar los niveles de inversión y costes de operación y mantenimiento, se identifican sus elementos constitutivos de coste (capacidad del hardware,

software, características/funcionalidades/servicios, licencias de uso etc.) a fin de identificar cada objeto de coste y la capacidad y tipo de servicio asociados al mismo.

b) Estudio de un modelo flexible que permita simular diferentes estados de evolución de las redes

Actualmente, el regulador de **Colombia** está estudiando la aplicación de un modelo flexible que permita caracterizar en términos de costes la prestación de múltiples servicios de telecomunicaciones en un entorno tecnológico convergente que evalúe claramente la evolución tecnológica de las redes fijas y móviles.

El modelo contemplará la separación de capas típica de una NGN, que incluye una red de acceso fijo y/o móvil, un sistema de conmutación de paquetes a nivel de núcleo, un sistema de transmisión de gran capacidad por fibra óptica y plataformas de gestión y aplicaciones con interfaces abiertas. El modelo también contemplará la capacidad de simular diferentes estados de evolución de la red, desde la conmutación centralizada con elementos de la red tradicional TDM hasta modelos distribuidos con conmutación IP. Asimismo, prevalecerá inicialmente la definición de un modelo basado en costes eficientes para la estimación de los costes incrementales a largo plazo. Este estudio exploratorio servirá de base para el análisis futuro de los aspectos técnicos y económicos de la migración a las NGN.

**Resumen:** La mayoría de los países consideran que las variantes de los modelos de costes incrementales a largo plazo (LRIC) son apropiados para determinar los costes de los servicios, incluidos los que se prestan por las NGN. Sin embargo, no existe consenso sobre la necesidad de adoptar nuevos modelos. Algunos países estiman que ello no es necesario porque en un entorno en competencia los precios de interconexión se fijan libremente y de común acuerdo. Otros países, por el contrario, son partidarios de aplicar nuevos modelos de costes y de tarifas a los servicios de las NGN.

**Directriz:** Al reconocer que los modelos de costes son herramientas útiles para regular los precios al por mayor, identificar prácticas anticompetitivas, estimar los costes reales de las obligaciones de servicio universal y establecer un control de los precios al por menor, los países deben evaluar el nivel de desarrollo de los servicios NGN a fin de elaborar los modelos adecuados.

### 3.4 Reglamentación de las tarifas de los servicios de telecomunicaciones/TIC prestados a través de las NGN

La llegada de servicios y redes IP plantea nuevas dificultades para los operadores, los reguladores y los responsables políticos en todo el mundo. Estos dos últimos afrontan dos tipos de cuestiones. En primer lugar, se plantean las siguientes dudas: ¿se deben admitir los nuevos servicios de las NGN? Si así fuere, ¿qué aspectos de estos servicios se deben reglamentar? y ¿se tiene la capacidad técnica para hacer cumplir la reglamentación? En segundo lugar, lo cual es aún más importante, para propiciar un desarrollo generalizado de las redes IP y los servicios NGN, los reguladores tienen que examinar nuevamente sus funciones y el grado de reglamentación requerida, así como el momento y la forma de aplicarla.

Muchas de estas dificultades se deben a la voluntad de aplicar una reglamentación tradicional a los nuevos servicios, o a la incapacidad de establecer una reglamentación que regule el papel dominante de los operadores históricos o instalaciones esenciales que pudieran impedir la llegada de nuevos servicios.

Los avances tecnológicos de las telecomunicaciones tienden a la unificación de redes y servicios, lo que se refleja especialmente en el rápido crecimiento y desarrollo de las NGN en todo el mundo. Dado que las NGN son redes basadas en el protocolo IP, los clientes pueden recibir a través de la misma red servicios de voz, datos y vídeo. El funcionamiento y la arquitectura de las NGN son menos complejos, de ahí que el servicio que ofrecen sea mejor y más fiable. Los usuarios pueden acceder sin restricciones a distintos proveedores de servicios que también apoyan la movilidad generalizada. Las NGN requieren un enfoque reglamentario nuevo. Por eso es preciso debatir y determinar las cuestiones siguientes:

- si las NGN deben estar sujetas a una regulación ex ante,
- cómo debe aplicarse el concepto de "escalera de inversión" a la arquitectura NGN para permitir una competencia a largo plazo basada en las infraestructuras y alentar a los operadores a invertir en NGN,
- cómo deben adaptarse los regímenes reglamentarios actuales en materia de acceso a este entorno evolutivo, competitivo y dinámico en el que muchos operadores históricos han anunciado planes de migración a las NGN o han iniciado dicho proceso, así como el despliegue de redes de acceso de alta velocidad por fibra óptica,
- cómo determinar y aplicar distintos modelos tarifarios adaptados a las NGN en función de las condiciones del mercado a fin de establecer una competencia eficaz y proteger los intereses de los consumidores,
- cómo definir el marco reglamentario aplicable a todos los servicios (datos, voz, vídeo) y asegurar que los operadores de red no se vean sometidos a discriminación alguna, dada la importancia de la neutralidad de la red.

En algunos países, como **Tanzanía**, donde el mercado está completamente liberalizado gracias a una política de licencias y de incentivos a la inversión favorable a los nuevos inversores, la regulación de las tarifas sólo afecta a las tarifas al por mayor, que deben estar orientadas a los costes.

En otros lugares, particularmente en **Hong Kong** (China), la implantación de los servicios NGN se basa únicamente en el mercado, y el papel del organismo regulador consiste esencialmente en actuar como facilitador. En efecto, el organismo regulador ha adoptado un enfoque centrado en el mercado que favorece la competencia y el consumo. Dado que todos los mercados de telecomunicaciones han quedado completamente liberalizados, no existe límite al número de licencias que pueden concederse, ni exigencia mínima alguna de inversión o de implantación de la red, ni control sobre los accionistas extranjeros. El organismo regulador ha adoptado un enfoque neutral desde el punto de vista tecnológico y centrado en el mercado, y solamente interviene si no se alcanzan los objetivos estratégicos.

En los **Estados Unidos** por el contrario, existe un cierto grado de reglamentación en materia de precios. Por ejemplo, los operadores con poder significativo de mercado tienen la obligación de aplicar precios medios geográficos en la instalación de la fibra óptica en caso de que existan diferencias de coste sustanciales entre zonas geográficas con el objetivo de no falsear la competencia a nivel local.

En **Turquía**, el regulador turco de las telecomunicaciones responsable de fomentar una competencia basada en el despliegue de redes propias, ICTA, decidió el 3 de octubre de 2011 que el acceso a los servicios de fibra óptica (FTTH y FTTB – fibra hasta el hogar y fibra hasta el edificio) quedara fuera de los estudios de mercado durante un periodo de cinco años o hasta que la suscripción a servicios de Internet de clientes con fibra haya alcanzado el 25% del total de suscripciones a la banda ancha.

En **Suecia**, cuando se hace un nuevo despliegue de fibra al hogar o en zonas residenciales, un operador que ostente poder significativo de mercado en la misma tiene derecho, durante un periodo transitorio, a facturar un precio que no sea el resultado del cálculo del LRIC correspondiente a la zona geográfica específica (geotipo), sino basado en un geotipo que refleje más adecuadamente dicha zona, aunque se establece un límite máximo.

En **Trinidad y Tabago**, el marco reglamentario ofrece un entorno estable que alienta las inversiones y la entrada de nuevos agentes al mercado. La Autoridad Nacional de Reglamentación ha elaborado un marco para la tarificación que define una estructura de recuperación de costes para mejorar la eficiencia del mercado cuando la competencia no es efectiva. En este marco se describen los principios adoptados por la Autoridad para la definición de los mercados de servicios de telecomunicaciones pertinentes, el método para determinar si existe una posición dominante o de exclusividad de prestación de servicios en el seno del mercado en cuestión y la regulación de los precios, si está justificada. Prevé, entre otras cosas, modalidades de regulación de precios, obliga a notificar los cambios de los precios, pretende evitar subvenciones cruzadas abusivas y precios contrarios a la competencia, y promueve nuevas ofertas de

servicios. No obstante, no se hace ninguna referencia a tecnologías específicas como las NGN, pese a que todos los servicios definidos por los mercados correspondientes están sometidos a la regulación de precios prevista en el marco.

**Incidencia de la reducción de precios sobre la innovación, las inversiones, el consumo y los ingresos de los operadores: el caso de Francia<sup>6</sup>**

Cualquiera que sea la forma de regulación de tarifas que se adopte, no debe olvidarse la función principal de la competencia en relación con la reducción de precios. Las experiencias de algunos países, como **Francia**, reflejan una fuerte correlación entre la reducción del precio, las inversiones en innovación tecnológica y comercial, el aumento del consumo y el crecimiento de los ingresos de los operadores.

En efecto, según el índice de precios al consumo (IPC) de los servicios de telecomunicaciones (servicios fijos de telefonía y de internet y servicio de telefonía móvil) publicado por el Instituto Nacional de Estadística y de Estudios Económicos (INSEE) de Francia, la relación entre el IPC de las telecomunicaciones de diciembre de 2011 (81,51) y de enero de 1998 (100) de dicho país refleja una reducción de los precios de las telecomunicaciones del 18,49%, es decir, un 1,4% medio anual. En el mismo periodo, los precios al consumo del conjunto de productos ha aumentado un 25,72%, es decir, un +1,8% medio anual.

Los precios de los servicios de telecomunicaciones en Francia han bajado por la presión de la competencia y, por otra parte, el fuerte crecimiento del sector de las telecomunicaciones ha permitido a los operadores amortizar sus redes e invertir para ofrecer nuevos servicios sin por ello aumentar el coste global para sus clientes. Según las cifras de las encuestas anuales publicadas por la ARCEP<sup>7</sup>, el número de abonados al servicio fijo de acceso a Internet se ha multiplicado por 17 entre 1998 y 2010 (es decir, un 26,5% de crecimiento medio anual) y el número de abonados a la telefonía móvil se ha multiplicado por 6 en el mismo periodo (es decir, un crecimiento medio anual del 15,8%).

Desde 1998, los ingresos que los operadores han percibido de sus clientes han aumentado un 82% (es decir, un 5,1% de crecimiento medio anual) en tanto que las inversiones totales ha aumentado un 32% (un crecimiento medio anual del 2,4%).

Entre 1998 y 2002, la relación entre las inversiones totales y los ingresos de clientes finales ha sido del 24% medio anual. Desde 2002, esta relación ha permanecido estable en torno al 15%, lo que refleja que los operadores han mantenido un esfuerzo constante en los ámbitos de la innovación tecnológica y comercial.

Por tanto, parece importante que los gobiernos y las autoridades de reglamentación persistan en sus esfuerzos para la reducción de los precios de los servicios de comunicaciones electrónicas mediante el aumento de la competencia u otros mecanismos reglamentarios.

---

<sup>6</sup> Cf. Publicación de la evolución de los precios de las telecomunicaciones en Francia desde 1998 a 2011, de fecha 1/2/2012 de la Oficina de Supervisión Económica y de Precios ([Bureau-1B@dgccrf.finances.gouv.fr](mailto:Bureau-1B@dgccrf.finances.gouv.fr)) de la Subdirección de comunicación, Programación y Supervisión Económica.

<sup>7</sup> <http://www.arcep.fr>

**Resumen:** Si la introducción de servicios NGN está fundamentalmente orientada al mercado, el papel del regulador es esencialmente el de facilitador. No obstante, es necesario que exista una regulación para la aprobación de los precios de los operadores con poder significativo de mercado a fin de evitar distorsiones de la competencia.

**Directriz:** Es necesario desarrollar directrices sobre los precios destinadas a aplicar la regulación a los operadores con poder significativo de mercado. Sería recomendable aplicar, principalmente, una regulación ex-post, y utilizar las herramientas reglamentarias existentes, como los modelos de costes a fin de justificar decisiones ex-post y velar por la puesta en práctica rápida y eficaz de dichas decisiones.

### 3.5 Modelos de planes de inversión económica utilizados por los países con experiencia en la transición a las NGN

#### 3.5.1 Estudios en curso y casos de países sobre modelos de planificación de la inversión para la transición a las NGN

Son varios los enfoques que prevalecen en lo que respecta a los modelos de inversión para la transición a las NGN. Sin embargo, cuatro de ellos son los que predominan si se atiende a la experiencia de los países que han pasado de las redes tradicionales a las NGN. Son los siguientes:

- inversión pública;
- asociación público-privada;
- compartición de la financiación privada o cofinanciación privada;
- inversión privada en virtud de la competencia.

En **Tanzanía**, por ejemplo, el gobierno ha invertido masivamente en las TIC al construir una red troncal nacional (NICTBB). El sector privado (operadores con licencia) ha optado por un enfoque de asociación privada (consorcio) que invierte en la infraestructura de red, estableciendo anillos de fibra óptica en las ciudades, y mediante la implantación de la fibra hasta el edificio (FTTB).

Otros países, como **Malasia** y **Suiza**, han optado por la asociación público-privada. En **Malasia**, el gobierno ha concluido un acuerdo de asociación público-privada con **Telekom Malaysia** (TM) a fin de implantar la infraestructura de fibra óptica. El Gobierno ha financiado un tercio de la inversión para la transición a las NGN de la red fija propiedad de Telekom Malaysia. En **Suiza**, la implantación de la red FTTH multifibras ha sido el resultado de varios acuerdos de cooperación entre los operadores de telecomunicaciones y los servicios públicos locales.

En otros lugares, como **Trinidad y Tabago** y **Hong Kong** (China), la inversión en NGN se rige principalmente por una competencia basada en el desarrollo de infraestructuras.

En los **Estados Unidos**, se destinaron 7.200 millones de dólares en virtud de la "Recovery and Reinvestment Act", de 2009, a un proyecto dirigido por dos departamentos ministeriales federales para extender el acceso a la banda ancha a las colectividades sin servicio o insuficientemente atendidas de todos los Estados Unidos.

El resultado es el Programa de Iniciativas de Banda Ancha (BIP) y el Programa para las Oportunidades de las Tecnologías de Banda Ancha (BTOP). El BIP ofrece préstamos y subvenciones para proyectos de infraestructura de banda ancha en zonas rurales. El BTOP ofrece subvenciones para financiar la estructura de banda ancha, los centros informáticos públicos y proyectos sostenibles orientados a la alta velocidad. La gran mayoría de recomendaciones del plan no se refieren a la concesión de nuevos créditos del gobierno sino más bien a mejoras en la eficacia del gobierno, la racionalización de los procesos y el fomento de las iniciativas privadas capaces de promover el bienestar de los consumidores y las prioridades nacionales. Las principales solicitudes de financiación están relacionadas con la seguridad

pública y el despliegue en zonas sin servicio. Por ejemplo, el Plan recomienda que el Congreso considere la posibilidad de otorgar financiación pública (de 12.000 a 16.000 millones de dólares en diez años) para subvencionar el programa federal de apoyo a la creación de una red nacional pública de banda ancha e inalámbrica segura y compatible; que se destinen hasta 15.500 millones de dólares durante los diez próximos años, con cargo a los fondos del servicio universal (USF) existente, al apoyo de la banda ancha. El objetivo del plan es ofrecer 500 MHz de espectro en los diez próximos años para usos de banda ancha, que se atribuirán mediante licitaciones, de forma que los costes globales de ejecución del Plan no tengan efectos presupuestarios.

### **3.5.2 Actividades del UIT-D en materia de estrategias para la implantación de las NGN en el contexto de la banda ancha**

El UIT-D ha preparado una serie de artículos y seminarios relativos a la reglamentación, los costes y las políticas generales<sup>8</sup> con el fin de ayudar a los países a desarrollar sus servicios de telecomunicaciones/TIC. En los últimos años, ha dado especial prioridad a las redes de la próxima generación, en particular a las dificultades y ventajas de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones/TIC. Con objeto de ayudar a los Miembros de la UIT sobre este particular, se ha elaborado, entre otros estudios, el Informe "Strategies for the deployment of NGN in a broadband environment - Regulatory and economic aspects" (Estrategias para la implantación de las NGN en el contexto de la banda ancha: aspectos económicos y de reglamentación). En el Informe se abordan cuestiones estratégicas de alto nivel, así como aspectos económicos y fundamentales sobre la transición a las NGN. Su finalidad es ayudar a comprender las estrategias nacionales de desarrollo y los criterios aplicados a la reglamentación de la banda ancha que redundarán en beneficio del sector privado, de los consumidores y de todas las empresas que utilizan los servicios de telecomunicaciones. Este Informe puede consultarse en forma gratuita en la siguiente página web: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Studies.aspx>

Otra fuente importante de datos es [ITU ICT-Eye](#)<sup>9</sup>. Esta base de datos es un servicio completo de indicadores y estadísticas de las telecomunicaciones/TIC, reglamentación y política, políticas nacionales en materia de tarifas e información sobre cálculo de costes.

**Resumen:** En base a la experiencia de países que han realizado la transición de las redes tradicionales a las NGN, los cuatro enfoques del plan de inversiones para dicha transición son los siguientes: 1) inversión pública; 2) asociación público-privada; 3) compartición de la financiación privada; y 4) inversión privada en virtud de la competencia.

**Directriz:** Es necesario determinar los marcos adecuados para el desarrollo de planes de inversión basados en los cuatro enfoques identificados.

### **3.6 Repercusiones financieras y tarifarias de la compartición de emplazamientos para los servicios móviles terrestres y su ampliación a todo tipo de infraestructuras de telecomunicaciones**

Esta sección se basa en las respuestas a las cuatro preguntas del cuestionario sobre tarificación relativas a la "compartición de infraestructuras". Las cuatro preguntas fueron las siguientes:

---

<sup>8</sup> ITU-D Events on Regulatory, Economic and Financial Issues, disponible en: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/Events.aspx>

<sup>9</sup> ICT-Eye de la UIT puede consultarse en: <http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye/>

- ¿De qué nivel es la regulación<sup>10</sup> que se aplica en su país a la compartición de redes pasivas, activas y fijas?
- La regulación ¿está orientada al establecimiento de acuerdos recíprocos o en mecanismos destinados a garantizar su aplicación?
- ¿Han obtenido los operadores beneficios financieros de los acuerdos de compartición de infraestructura en términos de reducción de los costes de los servicios?
- ¿En qué medida la reglamentación en materia de compartición de infraestructuras ofrece incentivos a las inversiones en infraestructuras?

### 3.6.1 Compartición de infraestructuras de red pasivas y activas

La compartición de la red tiene varias modalidades y modelos económicos. En relación con las modalidades, la compartición puede ser de infraestructuras pasivas o activas. Se entiende por pasiva los emplazamientos, los mástiles de antenas o la alimentación eléctrica; se entiende por activa, la compartición de elementos que garantizan la transmisión de las comunicaciones, como las antenas o las estaciones base.

Existen varios modelos económicos, desde mecanismos para la compartición de elementos como antenas, a la creación de una empresa especializada, pasando por la externalización de activos a empresas especializadas en la gestión de redes. Hay varias formas de compartición de infraestructuras de telecomunicaciones:

- Compartición de infraestructuras y coubicación;
- Compartición del espectro radioeléctrico;
- Interconexión de redes;
- Desagregación del bucle local.

La práctica regulatoria descrita por las autoridades que han respondido a la pregunta 11 del cuestionario sobre tarificación refleja la existencia de mecanismos reglamentarios para la compartición de infraestructura pasiva, activa y fija. De las respuestas se desprende que la mayoría de estos países han adoptado algún tipo de regulación o marco jurídico en lo que respecta a la compartición de infraestructuras.

A modo de ejemplo de este tipo de políticas, podemos citar el caso de Suiza, que define sucintamente los objetivos de su regulación de la forma siguiente: "Los proveedores de servicios de telecomunicaciones con una posición dominante en el mercado deben facilitar a otros proveedores el acceso a sus instalaciones y a sus servicios de manera transparente y no discriminatoria, a unos precios orientados a los costes, en las modalidades siguientes:

- acceso desagregado total al bucle local de cobre;
- acceso de alta velocidad, acceso indirecto, por un periodo de cuatro años;
- facturación de las conexiones a la red fija;

---

<sup>10</sup> Nota: el Anexo al documento de referencia de la OMC sobre las telecomunicaciones básicas establece las condiciones y modalidades mediante las que los países signatarios deben asegurar que las instalaciones esenciales se ponen a disposición de las empresas competidoras. El concepto de instalación esencial es importante para la aplicación de las leyes de la competencia en el sector de las telecomunicaciones, según las cuales una instalación se define como esencial si tiene las características siguientes : i) haber sido construida en el marco de un monopolio o de un cierto grado de situación monopolística, ii) los competidores (por ejemplo, los operadores de servicios de interconexión) los necesitan para poder competir efectivamente, y iii) en la práctica no pueden ser sustituidos por las empresas competidoras por razones técnicas o económicas.

- interconexión;
- líneas arrendadas;
- acceso a conductos de cable, siempre que exista capacidad suficiente.

Resulta interesante señalar aquí dos cuestiones principales: i) la obligatoriedad de la compartición recae en las compañías con poder significativo de mercado, y ii) la restricción vigente relativa al acceso completamente desagregado sólo se aplica al bucle local de cobre. Se trata de dos aspectos reglamentarios importantes. Por un lado, reflejan una preocupación por el fomento de la competencia; por otro lado, muestran la preocupación del regulador por el riesgo de que los mecanismos reglamentarios puedan desincentivar las inversiones en nuevas tecnologías.

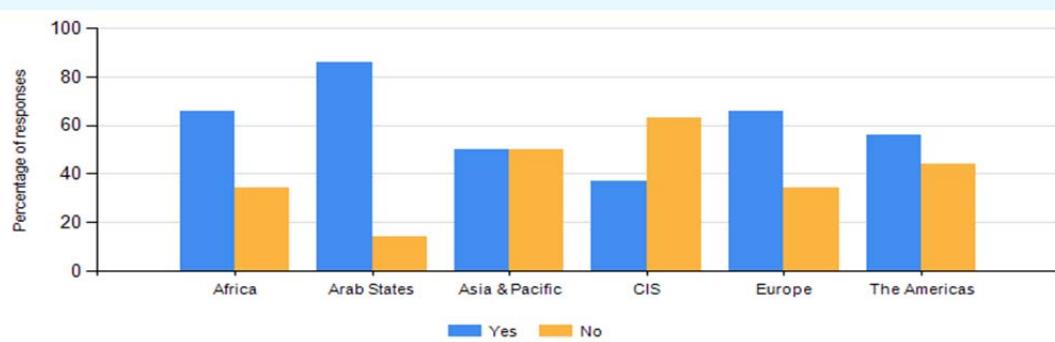
**Malasia** ha alentado que los operadores que posean infraestructuras compartan infraestructuras activas y pasivas con proveedores de servicios, haciendo de la compartición uno de los criterios utilizados en las subastas de atribución de espectro para los servicios 3G.

Por otro lado, en algunos países, como **Costa Rica** y **Zimbabwe** no existe una regulación concreta, pese a que el regulador ha alentado en la medida de lo posible la compartición de infraestructuras.

En **Togo**, la nueva Ley de las comunicaciones electrónicas de 11 de diciembre de 2012 establece que la Autoridad Nacional de Reglamentación alentará la compartición de infraestructuras pasivas y podrá imponer obligaciones de compartición de infraestructuras pasivas o activas para cumplir los objetivos de competencia y de ordenación del territorio. Ese es igualmente el caso de **Côte d'Ivoire**.

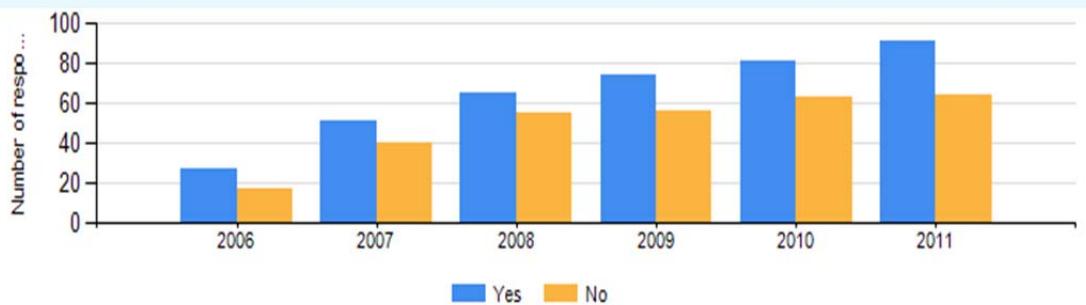
La recapitulación de las respuestas al cuestionario en función de las regiones y del año muestra que son más las administraciones que han indicado que la compartición de infraestructuras está regulada, con independencia de la región o del año al que haga referencia la respuesta.

**Figura 4: ¿Es obligatoria la compartición de infraestructuras? Datos por regiones, 2012**



Fuente: Encuesta de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias.

Figura 5: ¿Es obligatoria la compartición de infraestructuras? Datos mundiales, tendencia 2006-2011



Fuente: Encuesta de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias.

### 3.6.2 Acuerdos recíprocos o mecanismos destinados a garantizar la aplicación reglamentaria

Esta cuestión está relacionada con el grado de intervención del regulador en un momento determinado para mediar en conflictos derivados de la compartición de infraestructuras. En principio, cuanto más detallada sea la reglamentación sobre compartición de infraestructuras, más modificaciones se introducirán a la misma a fin de promover acuerdos de compartición.

Las respuestas facilitadas por los países a la pregunta 12 del cuestionario sobre tarificación muestran que sólo cuando las compañías son incapaces de llegar a un acuerdo de compartición, los reguladores intervienen (regulación ex post) apoyándose en el marco reglamentario existente.

El mayor grado de intervención lo encontramos en **Suiza** y **Trinidad y Tabago**, que cuentan con un marco reglamentario detallado sobre compartición de infraestructuras. En un nivel de intervención medio se encuentra **Hong Kong** (China), **Brasil** y **Malasia**, cuya regulación relativa a la compartición de infraestructuras es menos detallada. **Costa Rica**, **Côte d'Ivoire** y **Zimbabwe** declaran no disponer de una regulación específica sobre compartición de infraestructuras y/o que se limitan a seguir (cuando sea necesario recurrir a la mediación) los acuerdos de compartición que las compañías hayan negociado libremente.

### 3.6.3 Beneficios financieros de los acuerdos de compartición de infraestructuras

Los operadores y proveedores de telecomunicaciones han experimentado una creciente necesidad de reducir los costes de los activos inmovilizados o de las infraestructuras para la prestación de servicios de telecomunicaciones. Así, se establecen asociaciones para la compartición de infraestructuras entre numerosos operadores basadas en acuerdos recíprocos. La compartición de infraestructuras puede conllevar: a) una reducción significativa de los gastos de capital para el despliegue de redes; b) una mayor rentabilidad del despliegue de redes; c) una mejor cobertura y capacidad; d) una mejor prestación de los servicios; e) inversiones en productos innovadores gracias a los ahorros logrados o la compartición de inversiones; y f) un impacto positivo en la calidad de la experiencia y en la calidad del servicio.

En este sentido, la pregunta 13 remitida a las administraciones de los Miembros de la UIT pretendía recabar la percepción de los agentes del mercado de las telecomunicaciones en relación con el posible ahorro de costes debidos a la compartición de infraestructuras y saber en qué medida este ahorro redunda en el usuario final.

En resumen, pese a que en la mayoría de respuestas se señala que la compartición de infraestructuras permite a los operadores ahorrar costes, la naturaleza estratégica de dichos datos ha hecho que los operadores no comuniquen a qué porcentaje equivale dicho ahorro.

Figura 6: ¿Ha ocasionado la compartición de infraestructuras una reducción del precio para el usuario final ? (Resultados por región, 2012)

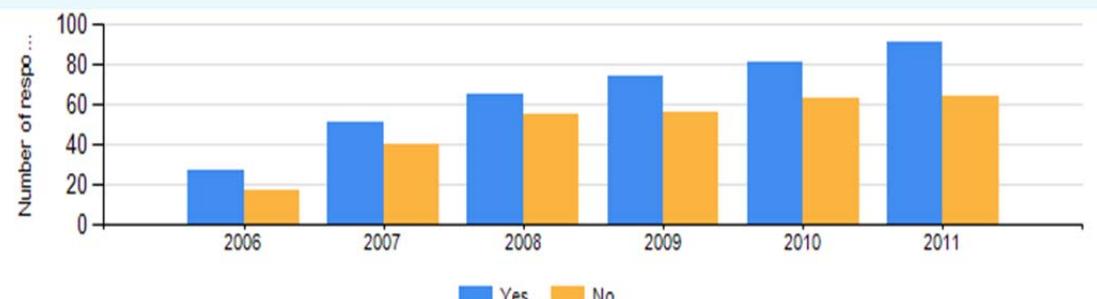
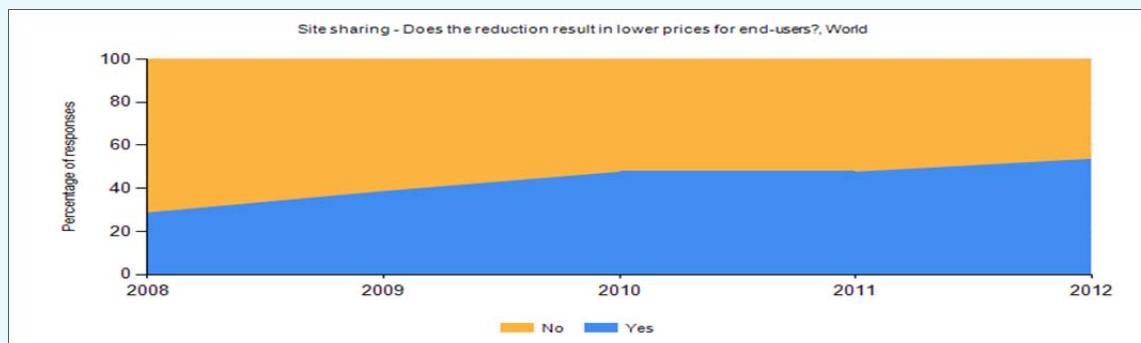


Figura 7: ¿Ha ocasionado la compartición de infraestructuras una reducción del precio para el usuario final ? (Tendencias mundiales, 2008-2012)



Fuente: Encuesta de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias.

La respuesta a la pregunta sobre la repercusión de la bajada de los costes en el precio pagado por el usuario final no es uniforme entre las distintas zonas geográficas. No obstante, desde una perspectiva global, son más numerosas las administraciones que estiman que los operadores repercuten las ganancias obtenidas por la compartición de infraestructuras.

Son dignos de mención los casos de **Suiza, Tanzanía y Costa Rica**.

La Administración de **Suiza** señaló que la reglamentación aplicada<sup>11</sup> y expuesta en el apartado 3.6.1 ha supuesto una reducción de casi un 50% de los precios mayoristas del operador dominante en servicios de acceso.

La autoridad de **Tanzanía** declaró, por una parte, que los precios de interconexión están orientados a costes, mientras que los otros tipos de compartición están destinados a recuperar los costes y a obtener ingresos (la compartición de infraestructuras pasivas y activas no es obligatoria), y por otra, ha destacado la importancia de analizar la reducción de costes que se logra en cada caso.

<sup>11</sup> "Los proveedores de servicios de telecomunicaciones con una posición de dominio en el mercado deben garantizar a otros proveedores condiciones transparentes y no discriminatorias y precios orientados a los costes, acceso a sus recursos y a sus servicios..."

Por otro lado, la autoridad de **Costa Rica** manifestó que el operador histórico no se ha beneficiado de estos acuerdos, principalmente porque es el regulador quien fija las tarifas de interconexión y lo hace a un nivel inferior a los costes. Los pequeños operadores son los beneficiarios de dicha compartición por no tener infraestructura propia y además, obtienen la ventaja competitiva de los bajos precios de la interconexión.

### **3.6.4 Reglamentación en materia de compartición de infraestructuras e incentivos a las inversiones en la red**

La incidencia de la reglamentación en las inversiones en el sector de las telecomunicaciones se articula en buena medida entorno a lo que se denomina la "escalera de inversión"<sup>12</sup> (Cave, 2006). Según esta teoría, es posible capturar las eficiencias dinámicas de la competencia en virtud de un proceso que ordena la entrada de agentes al mercado. En otras palabras, al permitir el acceso de nuevos entrantes a las instalaciones del operador histórico en igualdad de condiciones con unos precios iniciales bajos que, progresivamente, se van encareciendo, se espera pasar de una competencia basada en servicios a una competencia basada en infraestructuras (eficiencia dinámica). Según esta teoría, aumentar los precios de acceso a las instalaciones hace menos rentable una competencia basada en los servicios, e incita a los entrantes a invertir en sus propias instalaciones. Así, la eficiencia estática traería consigo una eficiencia dinámica, es decir, la satisfacción de las nuevas necesidades (nuevos productos y servicios) e innovación (plataformas basadas en otras tecnologías).

Algunos expertos consideran que esta teoría no está exenta de una cierta arbitrariedad, pues distorsiona las decisiones en materia de inversión, ralentizando el despliegue de redes alternativas de acceso y la innovación en el proceso productivo (González y Martín, 2011). Otros recurren a las conclusiones de estudios empíricos para afirmar que la aplicación de la teoría de la "escalera de inversión" todavía está pendiente de confirmación (Gentzoglannis y Aravantinos, 2010)<sup>13</sup>. Sea como fuere, lo cierto es que la teoría de la escalera de inversión ha contribuido al desarrollo de nuevos marcos reglamentarios, favoreciendo la desagregación del bucle local y otros tipos de reglamentación asimétrica

La situación descrita remite al objetivo de la pregunta 14. El desarrollo de nuevos marcos reglamentarios, que favorecen la desagregación del bucle de abonado y otro tipo de reglamentación asimétrica, se basan en la teoría de la "escalera de inversión", que constituye el principal argumento para una intervención reglamentaria de obligado cumplimiento. Por otro lado, hay quien duda de la capacidad de esta "teoría" de incentivar la inversión en redes o, en última instancia, propiciar una competencia basada en infraestructuras (eficiencia dinámica).

En este sentido, se subrayan algunas respuestas sobre lo anteriormente expuesto.

Por ejemplo, **Suiza** señala que la magnitud de los efectos de las medidas para incentivar las inversiones en infraestructuras que ofrece la reglamentación sobre la compartición de infraestructuras, depende del modelo de costes que utilice el operador para calcular los precios. Además, la autoridad de **Suiza** afirma que, si se aplica el método LRIC, los incentivos a la inversión del operador dominante regulado deberían mantenerse en un nivel que garantice la eficiencia, mientras que los incentivos a la inversión para los operadores sin capacidad de influencia en el mercado deberían potenciarse de manera significativa.

**Trinidad y Tabago** explica que la reglamentación aplicable a la compartición de infraestructuras puede estar acompañada de medidas que ofrezcan confianza a los inversores, pese a que admite la dificultad

---

<sup>12</sup> Cave, M 2006 "Encouraging Infrastructure Competition via the Ladder of Investment, Telecommunications Policy", Vol. 30, pp. 223-237.

<sup>13</sup> Gentzoglannis y Aravantinos, (2010), Investment in Broadband Technologies and the Role of Regulation/Université de Sherbrooke.

para conciliar el acceso obligatorio que atraiga a nuevos agentes, con los incentivos de los inversores para desplegar infraestructuras.

**Costa Rica** reconoce que sus precios de interconexión en vigor no ofrecen incentivos a la inversión en infraestructuras de red, mientras que la autoridad de **Malasia** afirma que los precios para la compartición de infraestructuras no están regulados, y que la aplicación de precios comerciales es un incentivo suficiente para la inversión. En opinión de **Malasia**, la aparición de nuevos agentes cuya única actividad es la construcción de torres para alquilar a otros proveedores de servicios, apoya dicha afirmación.

Por último está el caso de **Hong Kong** (China), que también alude a las dificultades de combinar la reglamentación en materia de compartición de infraestructuras con los incentivos a los operadores históricos para que sigan invirtiendo en infraestructuras de red. En **Hong Kong**, la normativa en materia de compartición de infraestructuras es ligeramente distinta de la existente en muchos otros países, especialmente en lo que respecta a la desagregación de la red de acceso. En efecto, la política aplicada ha pasado de poner el acento en la regulación de la apertura del "último kilómetro" de la red del operador histórico a alentar una competencia basada en las instalaciones propias de cada operador. El 6 de Julio de 2004, el gobierno de **Hong Kong** anunció la supresión de la reglamentación relacionada con la interconexión de Tipo II, es decir, la desagregación del bule de abonado. Se consideró que mantener dicha obligación solamente estaría justificada si los beneficios de facilitar una competencia efectiva y la existencia de un gran número de opciones para los consumidores superasen los posibles efectos negativos derivados de reducir los incentivos a invertir en infraestructuras de red. Con esta medida, **Hong Kong** se ha convertido en una de las primeras, y contadas, economías del mundo que ha suprimido de su política general el carácter obligatorio de la intervención reglamentaria sobre la apertura del "último kilómetro" de la red del operador histórico.

La Administración de **Hong Kong** ha informado de que desde el anuncio en julio de 2004 de la revisión de la política de interconexión de Tipo II, los nuevos operadores de redes fijas han seguido invirtiendo en sus propias redes y desplegándolas. En el momento en que se instauró el fin de la obligatoriedad de la interconexión de Tipo II, el número de hogares en **Hong Kong** conectados al menos a dos redes de acceso construidas por nuevos operadores superaba el 81%. Esta cifra suponía un aumento importante en comparación con el 53% de 2004, cuando los poderes públicos anunciaron la futura supresión de dicha obligación. Según la Administración de **Hong Kong**, a raíz de dicha medida los nuevos operadores de redes fijas han introducido nuevos servicios más avanzados e innovadores, sirviéndose de las redes de gran de alta capacidad que ellos mismos han construido. Estos servicios incluyen, entre otros, los siguientes:

- servicios más económicos y más rápidos de acceso a Internet de banda ancha, con una penetración del 85% de los hogares en julio de 2011;
- tecnología de "fibra hasta el hogar" (FTTH), desplegada por los nuevos operadores de redes fijas y que permite una velocidad de transmisión de hasta 1000 Mbit/s en los domicilios particulares;
- puesta en marcha de servicios de telefonía IP por prácticamente todos los nuevos operadores de redes fijas y los operadores con servicios sobre conexiones de banda ancha. El número total de suscriptores a servicios de telefonía IP alcanzó los 583.000 en marzo de 2011, cifra que representa alrededor del 13,6% de todos los clientes del servicio de telefonía fija;
- servicios locales de televisión IP, que han ganado una notable popularidad; y
- servicios de triple oferta por algunos de los nuevos operadores de redes fijas que ofrecen a sus clientes servicios empaquetados de telefonía, acceso de banda ancha y televisión IP.

Puede encontrarse más información sobre la supresión de la interconexión obligatoria de Tipo II en el sitio Web de la OFTA, en: <http://www.ofta.gov.hk/en/tas/interconnect/tas20080703.pdf>

Las directrices de la GSR2008 sobre prácticas idóneas relativas al diseño de estrategias innovadoras de compartición de infraestructura siguen siendo pertinentes y de utilidad para promover un acceso asequible en favor de todos<sup>14</sup>.

**Resumen:** Hay diversas formas de compartición de infraestructuras de telecomunicaciones, en particular, la coubicación, la interconexión de redes y la desagregación del bucle local. La reglamentación impone cada vez más frecuentemente, y con carácter obligatorio, estos tipos de compartición para facilitar el acceso a las instalaciones del operador histórico, garantizar la competencia y mejorar la productividad, factores que han de repercutir en los precios a los usuarios finales. No obstante, no se ha podido demostrar la incidencia financiera de la compartición de infraestructuras, en particular, la repercusión de la ganancia de la productividad en los usuarios finales. Permanece abierto el debate sobre la conciliación entre la reglamentación relativa a la compartición de infraestructuras y los incentivos a la inversión.

**Directriz:** Es necesario elaborar marcos reglamentarios sobre la compartición de infraestructuras y ofrecer incentivos a los operadores para la compartición de infraestructuras, en particular el acceso a las instalaciones de tal forma que se alienten las inversiones. También es importante organizar consultas públicas sobre las posibles estrategias y la reglamentación aplicables a la compartición de infraestructuras, con la participación de todas las partes interesadas.

## 4 Líneas directrices

### 4.1 Líneas directrices para que los países en desarrollo puedan migrar de las actuales ofertas de servicios a ofertas integradas de voz y de datos, y modelos de planificación económica de las inversiones utilizados por países que han realizado la transición a las NGN para que sirvan de orientación a países en desarrollo

#### 4.1.1 Consideraciones generales

- a) Cada operador tiene sus propias razones para migrar a las NGN, principalmente razones de tipo económico. Esas razones determinan el calendario de las inversiones necesarias para la nueva infraestructura. Entre las razones más señaladas, cabe destacar las siguientes:
  - aumento de la competitividad;
  - creación de nuevas fuentes de ingresos, en general compensatorias de la pérdida de ingresos por las actividades tradicionales,
  - reducción de los costes de explotación,
  - gestión del ciclo de vida de inversiones anteriormente realizadas. La principal dificultad radica en gestionar dicho ciclo de vida de forma que la migración no afecte a los costes de las inversiones.
- b) Los consumidores no consumen las NGN, consumen comunicaciones electrónicas encaminadas por las NGN y que, además, incorporan contenidos adicionales a los de las comunicaciones interpersonales tradicionales, ya se trate de información accesible por Internet, contenidos musicales o audiovisuales, juegos, contenidos personalizados y "autoproducidos". Puesto que las

<sup>14</sup> Simposio Mundial para Organismos Reguladores 2008, Directrices sobre prácticas idóneas <https://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/GSR/GSR08/consultation.html>

NGN constituyen un medio potente de acceso a los contenidos que desea el consumidor, las industrias de los contenidos y de las redes de acceso tienen hoy en día una relación complementaria recíprocamente beneficiosa: en un sentido, los proveedores de contenidos aportan tráfico a los operadores de redes; en el otro sentido, los operadores de redes permiten a los proveedores de contenido acceder a una audiencia cada vez mayor. En consecuencia, los reguladores sectoriales de las comunicaciones electrónicas, incluyan o no la regulación de contenidos en su ámbito de competencias, deberán tener presente las relaciones entre operadores y proveedores de contenidos, ya que constituyen un elemento determinante de la eficiencia del mercado final de servicios de comunicación en un sentido amplio.

- c) Una inversión se analiza como una aplicación de fondos destinada a conseguir ingresos futuros. En otras palabras, un proyecto de inversión se dedica a un conjunto de actividades y de operaciones que consumen recursos limitados con la esperanza de conseguir ingresos u otros beneficios monetarios o no monetarios. La decisión de invertir puede analizarse como la elección de dedicar recursos a un proyecto a la vista de consecución de un beneficio adicional futuro. Es por tanto, una apuesta de futuro, que comporta un riesgo pero también una cierta confianza en que unos gastos ciertos se conviertan en ganancias futuras con un cierto grado de incertidumbre o aleatoriedad.
- d) La migración a las NGN se basa en modelos económicos que justifican las inversiones en una nueva red IP común para diversas tecnologías de acceso. Para garantizar una transición no traumática, deben revisarse las exigencias políticas sobre los factores que determinan qué terminales y qué tecnologías de acceso se utilizan. Los teléfonos móviles e Internet han sido la primera experiencia en materia de "NGN" para numerosos servicios como pulsar-para-hablar, mensajería instantánea, video bidireccional y contenidos en forma de flujos de datos continuos (video, audio y texto) que se difunden a usuarios en muchas regiones del mundo. La mayoría de los países desarrollados han adoptado y una regulación neutra desde el punto de vista de la tecnología, y los países en desarrollo pueden aprovechar las lecciones y experiencias en la elaboración de marcos para la transición a las NGN.
- e) La evolución de las NGN viene dictada por las exigencias del mercado y refleja el desarrollo de estándares a nivel mundial. Ello implica que en la migración a las NGN es importante que el marco reglamentario tenga presente el estado del arte de la normalización a fin de evitar, en la medida de lo posible, que exigencias específicas de un país resulten costosas de implantar y retrasen la prestación de servicios NGN. Para los países en desarrollo es un desafío contribuir al proceso de normalización internacional para incluir las capacidades requeridas en el despliegue de redes NGN y el crecimiento de las comunicaciones de datos en sus propios entornos.
- f) La transición de la actual red telefónica conmutada a las redes futuras tomará su tiempo, en particular para los servicios que necesitan un acceso de banda ancha fiable. Los responsables políticos deberán pronunciarse sobre la forma de promover de la manera más eficiente posible la prestación de servicios innovadores al tiempo que se garantiza que la RTPC, de conmutación de circuitos, siga siendo explotada y actualizada según las necesidades. Las políticas deberán conciliar las ventajas de los nuevos servicios, la continuidad de los servicios de la RTPC y la demanda de otros objetivos sociales, como la extensión de la obligación del servicio universal, en un entorno en el que los precios de mercado de los servicios de transporte son susceptibles de continuar su tendencia a la baja.

#### 4.1.2 Líneas directrices

A partir de los casos de estudio recibidos, se proponen las líneas directrices siguientes:

- Es importante y necesario adaptar el marco jurídico e institucional existente y garantizar su plena aplicación para promover una verdadera política de promoción de las inversiones en las NGN y evitar las disparidades observadas habitualmente entre los textos y la realidad, a menudo disuasorias.

- A la vista de la magnitud de las inversiones necesarias para la migración a las NGN, es importante que las autoridades nacionales de reglamentación tengan en cuenta el perfil de riesgo de esas inversiones en el establecimiento de precios regulados en caso de obligaciones de acceso destinadas a favorecer la competencia.
- Es conveniente introducir medidas estructurales que tengan por objetivo alentar la competencia y garantizar la capacidad de elección de los consumidores. Estas medidas también deberían tratar de aumentar la transparencia de los precios y mejorar la información ofrecida a los usuarios sobre los nuevos servicios de las NGN, en especial:
  - mejorar la capacidad de los usuarios finales de acceder a la información y difundirla;
  - permitir el cambio, de forma fácil y en el menor tiempo posible en función de la solución técnica, y sin penalización económica, a un proveedor de servicio alternativo, o de un proveedor de servicio alternativo a otro, y recibir información sobre dicha posibilidad de una forma clara, comprensible y fácilmente accesible;
  - promover la compartición de infraestructuras de telecomunicaciones.

Existen numerosos factores que justifican la compartición o puesta en común de las infraestructuras en un despliegue de redes NGN. Un despliegue costoso de infraestructuras afectará a los precios que finalmente se apliquen al usuario. Un servicio caro es, en sí mismo, una barrera para la penetración del servicio en un entorno con poder adquisitivo débil. Un desarrollo inadecuado de las infraestructuras puede crear ruido radioeléctrico, saturación de recursos, problemas de servidumbres, etc. El número de operadores fijos y móviles, los recursos radioeléctricos escasos, las inversiones elevadas en redes de próxima generación y la optimización de la explotación de las infraestructuras, son algunos de los argumentos a favor de la compartición de infraestructuras. Los beneficios son los siguientes:

- despliegue de red rápido y eficiente;
- reducción de las inversiones de los operadores;
- acceso y servicios universales garantizados;
- reducción de los precios de las telecomunicaciones;
- fácil ampliación de las redes a nivel nacional.

Se alienta a los países en desarrollo a que tengan en cuenta los aspectos siguientes en la elaboración del marco necesario para la transición:

- 1 Adaptación de la política y de los marcos reglamentario y legislativo.
- 2 Diseño de una estructura que defina la red objetivo y los modelos de servicios.
- 3 Poder de mercado y acceso a las instalaciones esenciales: los nuevos modelos de arquitecturas y de servicios emergentes pueden generar situaciones que permitan el abuso de la posición dominante.
- 4 Modelos de la regulación de los servicios de interconexión: los nuevos paradigmas de la arquitectura NGN implican que pueden ser necesarios nuevos modelos para regular la prestación de servicios de interconexión, eventualmente sobre la base de la anchura de banda, la calidad de servicio, el volumen, el contenido, etc., en contraposición a los conceptos actuales que ponen el acento en la distancia y el tiempo.
- 5 Servicios socialmente importantes (y servicios de valor agregado) para todos, incluidas las personas de edad avanzada y personas con discapacidad: cómo se definen y cuáles son las implicaciones reglamentarias de esos servicios.
- 6 Acceso a los servicios de emergencia: qué disposiciones deben adoptarse para el acceso a servicios de emergencia y para qué servicios, cómo puede obtenerse la información necesaria.

- 7 Cuestiones relativas a los consumidores - seguridad y protección de la información: cómo debe protegerse la información del cliente en un marco de arquitectura abierta a proveedores multiservicio, al tiempo que se cumplen las exigencias en materia de servicios en el plano social y nacional.

## 4.2 Líneas directrices propuestas para alentar el crecimiento de las comunicaciones de datos en los países en desarrollo

### 4.2.1 Consideraciones generales

- a) Uno de los elementos claves para el crecimiento de las comunicaciones de datos es la disponibilidad de contenido local que pueda ser accesible y compartido a nivel mundial. Las sociedades en todo el mundo tienen una gran riqueza patrimonial y de conocimientos. Los responsables políticos deben buscar la mejor forma de promover la creación y la preservación de dicho patrimonio cultural, incluidos los elementos intangibles de carácter oral e inmaterial. El crecimiento de Internet constituye un avance histórico para el desarrollo y la difusión de contenidos. Las investigaciones empíricas han demostrado que existe una fuerte conexión entre el desarrollo de las infraestructuras de red y el crecimiento de los contenidos locales.

El crecimiento de los contenidos locales varía de un país a otro y está relacionado con factores como el nivel de desarrollo de la infraestructura de Internet y el despliegue de la banda ancha. Se ha identificado que el gobierno es un "consumidor" importante de servicios de alta velocidad, que ayuda a la creación de demanda a través de sus servicios y que puede fomentar la prestación de servicios de banda ancha asequibles para colegios y universidades. No obstante, los servicios del gobierno no son suficientes para crear la masa crítica de usuarios necesaria para que los operadores puedan reducir los precios al por menor de los servicios de banda ancha.

- b) La creación, almacenamiento y distribución de contenido local necesita un conjunto específico de competencias y herramientas.

Los gobiernos, y en particular los ministerios de educación, deben evaluar el nivel de numerosas competencias, incluidas las relativas a las TIC, conocimientos y aptitudes que permitan una masa crítica de competencias a nivel local, y tomar las medidas oportunas para crear un entorno propicio al aprendizaje. La mejora de la alfabetización básica, la capacidad de pensamiento crítico así como los medios, la información y las competencias digitales son elementos clave. Las medidas políticas destinadas a mejorar las TIC, los conocimientos digitales, los medios y la cultura de la información deberían abarcar el sistema educativo oficial y la enseñanza continua. Los programas orientados a segmentos específicos de la población de jóvenes y de adultos pueden también contribuir al aprendizaje de las competencias necesarias por parte de los miembros de una comunidad que, a su vez, pueden ayudar a otros a crear, almacenar y difundir contenido local.

- c) Además de la conectividad a Internet, los equipos informáticos, como computadoras, teléfonos móviles, cámaras, escáneres y grabadores de audio/video, son herramientas importantes para los creadores de contenidos digitales. Cualquier barrera comercial, tasa o imposición fiscal que limite el desarrollo, la producción y la importación de esos aparatos o que incrementen su coste, podrían tener efectos negativos en la creación de contenido local y en la distribución a nivel local. En algunos casos, las TIC son objeto de una pesada carga fiscal pues se consideran productos de lujo. Deberían hacerse esfuerzos para mejorar la coherencia entre la política fiscal y la política de las TIC.
- d) El software es un componente importante de la creación de contenido digital, pero su coste puede estar fuera del alcance de muchos usuarios finales. Las herramientas en línea gratuitas, así como el libre acceso a contenidos, en particular a contenido local de carácter científico, constituyen un medio cada vez más importante para que usuarios de todo el mundo accedan a software sofisticado, herramientas y servicios que pueden ayudar en las distintas fases de la creación de

contenido. Los países desarrollados y los países en desarrollo deben alentar el acceso gratuito a ese tipo de software.

- e) Al reconocer los beneficios derivados de la implementación de las NGN, muchos países han manifestado su voluntad de promover la convergencia y el crecimiento de las redes de datos. A pesar de la ausencia de marcos reglamentarios claros, muchos países han fomentado activamente la utilización de redes de datos.

En **Malasia**, por ejemplo, aunque no existe un marco reglamentario concreto para incentivar la utilización de comunicaciones de datos, las autoridades gubernamentales y el regulador alientan esa utilización eliminando los obstáculos que la impiden. En el marco de iniciativas en materia de banda ancha, han distribuido 1 millón de minicomputadoras portátiles (netbooks) a alumnos de poblaciones con bajos ingresos y han facilitado el acceso a través de banda ancha en centros comunitarios y bibliotecas, además de facilitar servicios WiFi en las aldeas.

En 2007, el gobierno de **Portugal** lanzó un programa nacional denominado Magalhães (Magallanes) para proporcionar computadoras portátiles con conectividad 3G subvencionadas a todos los estudiantes y profesores de enseñanza secundaria del país, utilizando fondos obtenidos de las subastas de las licencias 3G. En 2008, esta iniciativa se ha extendido a los alumnos de las escuelas primarias, afectando a más de 1,3 millones de alumnos y profesores durante un periodo de tres años.

Al presentar el presupuesto de 2012, el gobierno de **Trinidad y Tabago** reiteró que el establecimiento de una economía fundada en el conocimiento y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación constituye un factor decisivo para el desarrollo sostenible. Indicó también que velará por que las comunidades del país con servicios insuficientes o sin ningún tipo de servicio dispongan del acceso necesario a Internet a través de "un sistema de banda ancha moderno, accesible y asequible" que facilite la utilización de servicios TIC como el cibergobierno, la cibersalud y el cibercomercio. El Gobierno está elaborando un plan estratégico para la implantación de una red nacional de banda ancha de alta velocidad durante los próximos dos años. Este proyecto precisará de un plan de financiación para la infraestructura de red troncal, cuyos detalles están aún en negociación. Este proyecto hace hincapié en:

- la elaboración de un plan estratégico para desplegar una red nacional de banda ancha de alta velocidad en la infraestructura de red troncal;
- la promoción de alianzas entre el gobierno y el sector privado para la implantación de las NGN;
- la educación de los consumidores y la preparación de programas de protección;
- la identificación de las zonas con servicios insuficientes o sin ningún tipo de servicios;
- la reducción de la burocracia en la puesta en servicio de esas redes.

Al reconocer el reto que supone la promoción de las comunicaciones de datos, que puede asimilarse al dilema del "huevo o la gallina" o al problema de la oferta y la demanda, se considera que sin contenidos atractivos y sin servicios, las personas no se sentirán suficientemente atraídas por la utilización de la banda ancha.

#### **4.2.2 Líneas directrices**

En base a la experiencia de varios países, se proponen las directrices siguientes:

- **Incrementar la conectividad**
- Los proyectos de inversión gubernamentales de construcción de carreteras o de electrificación deberían prever la instalación simultánea de redes de fibras ópticas con el fin de reducir significativamente los costes de la obra civil. Estas redes de transmisión podrán soportar la conectividad a Internet tanto fija como móvil en el último kilómetro.
- El gobierno debería promover el desarrollo de puntos locales de intercambio de tráfico de internet para favorecer la distribución local de contenidos de forma rentable.

- Política eficiente del espectro: debería procederse a una revisión del plan de atribuciones del espectro para alentar el desarrollo de servicios de acceso de banda ancha inalámbricos.
- Los gobiernos deberían analizar de nuevo la conectividad internacional existente, la capacidad disponible y las condiciones aplicables y concebir mecanismos para aumentar el intercambio de contenidos incrementando la capacidad internacional del país. Es particularmente importante adoptar medidas que reduzcan los costes y los obstáculos para la disponibilidad de banda ancha internacional.
- **Impulsar la competencia**
  - Adoptar la compartición de infraestructuras como una forma de favorecer la competencia.
  - Diseñar políticas que reduzcan los obstáculos de entrada al mercado de las telecomunicaciones y, en particular, la provisión del acceso a Internet.
- **Adaptar el marco reglamentario**
  - El marco reglamentario debe perseguir la promoción de las comunicaciones de datos mediante una legislación que favorezca un ciberentorno, particularmente a través de la protección de datos, las transacciones electrónicas, la ciberseguridad y la universalidad.
- **Aumentar la accesibilidad**
  - Mantener precios accesibles de los servicios para usuarios finales.
  - Revisar los programas que deben ser financiados o subvencionados por el fondo del servicio universal en el contexto de las NGN.
  - Promover la utilización de servicios de acceso a Internet, junto con la disponibilidad de herramientas informáticas, desde netbooks a computadoras personales más potentes. Numerosos países emergentes han diseñado programas para la provisión de millones de esas herramientas a sus comunidades. Las mayoría de las ofertas están vinculadas a opciones de financiación que reducen las barreras de acceso a Internet de usuarios con bajos ingresos.
  - Evitar que crezca la presión fiscal sobre los productos y servicios de las TIC, y fomentar la reducción de impuestos. Por ejemplo, en 2009 Sri Lanka aprobó un plan fiscal para la reducción de los impuestos de los productos y servicios de las TIC. En consecuencia, el número de personas que pueden acceder a un abono de alta velocidad ha pasado de unos 3,5 millones a 13 millones en 18 meses.
- **Favorecer el desarrollo de contenidos**
  - Elaborar programas creativos centrados en tres grandes pilares, a saber, acceso, accesibilidad y sensibilización, y aceptar los retos de ampliar el alcance y los efectos de los servicios de banda ancha.
  - Poner el acento en los programas de formación en materia de documentación, recopilación y distribución de servicios de datos como música, video y otras experiencias multimedia que son posibles gracias a las tecnologías de banda ancha.
- **Revisar los mecanismos de financiación de programas**
  - Se ha constatado que a nivel mundial se utilizan diversos enfoques para la financiación, de suerte que incluso en países con un PIB elevado son necesarias formas de intervención públicas y la concesión de subvenciones. También puede ser necesario un enfoque mixto de inversión pública y privada.
  - Para garantizar el éxito del despliegue de las comunicaciones de banda ancha, los gobiernos pueden prever inversiones con un enfoque similar al utilizado para los fondos del servicio universal, utilizados en el pasado para garantizar la accesibilidad de todos a la telefonía básica. Los agentes de la industria podrían poner en marcha un esquema de fondos para las NGN, o bien realizar esta labor de forma centralizada.

- Teniendo en cuenta la importancia del sector de la educación en el crecimiento de las comunicaciones de datos, los países pueden prever la integración de programas de financiación de la educación en los programas de fondos de las NGN.

## **5 Conclusión**

Numerosos países reconocen que el despliegue de las NGN permite realizar ventajosas ofertas a los clientes finales y han comenzado a alentar la convergencia y el crecimiento de las redes de transmisión de datos. Las NGN hacen realidad la convergencia de redes. Permiten que los usuarios de las redes de telefonía móvil, fija y de banda ancha se conecten a una única red. De esta forma, es posible crear un único entorno para la oferta de todo tipo de servicios de comunicaciones.

El despliegue de las NGN alcanza su máximo sentido con las redes de banda ancha y el desarrollo de las comunicaciones de datos. La Comisión de la Banda Ancha de Naciones Unidas ha fijado varios objetivos a nivel mundial para 2011, entre otros, "integrar la banda ancha en la política del servicio universal" y "lograr que la banda ancha sea financieramente asequible"<sup>15</sup>. Por consiguiente, se prevé que a más tardar en 2015 todos los países hayan elaborado un plan o estrategia nacional de la banda ancha o para la integración de la banda ancha en las definiciones de acceso y servicio universal.

Sin embargo, los desafíos para alcanzar esas metas son numerosos y van desde el diseño de modelos de inversiones hasta cuestiones reglamentarias pendientes de resolverse.

En efecto, al mismo tiempo que se diseñan modelos o estrategias de migración a las NGN, se despliega una red de banda ancha y se concede una gran importancia a la compartición y a las asociaciones público-privadas, es necesario realizar cambios reglamentarios, fundamentalmente para perfeccionar los métodos de tarificación hasta ahora utilizados con el fin de garantizar precios asequibles a los usuarios. El despliegue de red, la disponibilidad de servicios y la accesibilidad de los usuarios son los vectores principales que deben guiar las reflexiones en materia de comunicaciones electrónicas.

A partir de la experiencia de países que ya han realizado la migración, durante el presente periodo de estudio se ha observado que las estrategias para la transición a las NGN y la implementación de redes de banda ancha no deben apoyarse únicamente en inversiones privadas realizadas de forma aislada por los operadores. Recurrir a la inversión pública, a la compartición de inversiones privadas y a asociaciones público-privadas son las prácticas más habituales.

En lo que se refiere a los métodos de cálculo de costes y de tarificación, así como a la regulación tarifara en un entorno NGN, aún queda mucho camino que recorrer hasta lograr una definición y uso adecuado de los nuevos parámetros de coste a tener en cuenta y alcanzar un acuerdo sobre la modificación de los modelos de costes. Sin embargo, se ha constatado que la reducción de los precios de los servicios de telecomunicaciones es un factor fundamental para que el crecimiento del consumo, y que las inversiones en innovación son una garantía para el crecimiento de los ingresos de los operadores.

---

<sup>15</sup> <http://www.broadbandcommission.org/>



## **Anexos**

**Anexo 1: Cuestionario de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias**

**Anexo 2: Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN**

**Anexo 3: Glosario y abreviaturas**



## Anexo 1: Cuestionario de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias

El Cuestionario de la UIT/BDT sobre políticas tarifarias está disponible en el sitio web <http://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/SurveyTariff.aspx>. Los resultados de la encuesta por año y por región están disponibles en la base de datos de la UIT sobre El Ojo sobre las TIC (The ITU ICTEye) en el sitio web: <http://www.itu.int/ITU-D/ICTEYE/>.

The screenshot shows a computer browser displaying the ITU Survey on Tariff Policies page. The URL in the address bar is <http://www.itu.int/en/ITU-D/Regulatory-Market/Pages/SurveyTariff.aspx>. The page header includes the ITU logo and the slogan "Committed to connecting the world". A navigation menu at the top has tabs for ITU, General Secretariat, Radiocommunication, Standardization, Development (which is selected), ITU Telecom, and Membership. Below the menu are links for About, Activities, Events, Join ITU-D, Partners, Projects, Publications, Regional Presence, Resources, and Study Groups. The main content area is titled "ITU Survey on Tariff Policies". It features a sub-navigation bar with links for HOME, > ITU-D, > REGULATORY & MARKET ENVIRONMENT, and > ITU SURVEY ON TARIFF POLICIES. There are also social sharing icons for Facebook, Twitter, LinkedIn, and Email. To the right of the main content, there is a sidebar titled "Broadband" which includes links for Broadband Thematic Reports (marked as "New"), Case studies, Broadband on ICT Eye (coming soon), GSRI2 Best Practice Guidelines, Broadband Commission for Digital Development, and Broadband Commission Reports. Below the sidebar is a "HIGHLIGHTS" section featuring the "ICT EYE" logo. At the bottom of the page, there is a note about requesting login information and a footer with links for Events, Link, and Coming up.

## Anexo 2: Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN



Unión Internacional de las Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (UIT-D) – Comisión de Estudio 1  
del UIT-D

*Cuestión 12-3/1: Políticas tarifarias, modelos de tarifas y métodos para determinar los costes de los servicios de las redes de telecomunicaciones nacionales, incluidas las de la próxima generación*

### Cuestionario sobre los aspectos económicos y de costes de las NGN

Este breve Cuestionario está relacionado con el desarrollo de las NGN en su país. Está dirigido a los organismos reguladores nacionales, a los operadores de telecomunicaciones y a los proveedores de servicios, y tiene por objeto ayudar a la UIT en sus estudios sobre la Cuestión 12-3/1. Se ruega a los organismos reguladores nacionales que lo transmitan a los operadores de telecomunicaciones y a los proveedores de servicios. Las respuestas deben remitirse a la Sra. Carmen Prado-Wagner ([prado@itu.int](mailto:prado@itu.int)), con fecha límite para completarlo el 31 de octubre de 2011. El Cuestionario también está disponible en el sitio web: [www.itu.int/ITU-D/finance/](http://www.itu.int/ITU-D/finance/).

#### Sección 1: Estructura de costes de los servicios NGN en comparación con la de los servicios prestados a través de redes tradicionales

- 1) Sírvase describir los servicios/productos NGN facilitados y sus costes conexos.

Respuesta:

- 2) ¿En qué medida difiere la estructura de costes de las NGN de la de las redes tradicionales? Sírvase indicar los elementos de coste pertinentes.

Respuesta:

#### Sección 2: Nuevos métodos de tarificación para los servicios prestados a través de las NGN

- 3) ¿Considera apropiado su organización reformular los modelos de costes y tarifas aplicables a los servicios NGN o adoptar otros nuevos? Sírvase indicar los criterios y el modelo.

Respuesta:

#### Sección 3: Regulación de las tarifas para los servicios de telecomunicaciones/TIC prestados a través de las NGN

- 4) ¿Cómo crear un entorno reglamentario que fomente y ofrezca incentivos para la inversión en redes que utilicen tecnología NGN sin afectar a las tarifas de los servicios que se prestan en la actualidad?

Respuesta:

- 5) Sírvase enumerar brevemente las medidas reglamentarias que se aplican o se van a aplicar en relación con la implantación de un entorno NGN para los servicios de banda ancha en su país.

Respuesta:

- 6) ¿Qué mecanismo de regulación de precios ha sido o va a ser introducido en su país para mantener la competencia y alentar a nuevos actores insertos en un entorno de NGN para los servicios de banda ancha?

Respuesta:

#### **Sección 4: Modelos de plan económico de inversión utilizados por los países para la transición a las NGN**

- 7) ¿Qué estrategia ha sido aplicada por el regulador y los operadores para la inversión en infraestructuras de NGN o para la transición a las NGN?

Por el regulador:

Por el operador:

- 8) Sírvase describir el proceso de inversión que aplica o tiene previsto aplicar para la transición a las NGN.

Por el regulador:

Por el operador:

#### **Sección 5: Directrices para promover el crecimiento de las comunicaciones de datos en los países en desarrollo**

- 9) ¿Qué medidas políticas e incentivos se han concebido para fomentar la comunicación de datos en su país?

Respuesta:

- 10) ¿Existe algún marco reglamentario que promueva el uso de las comunicaciones de datos?

Respuesta:

#### **Sección 6: Compartición de infraestructuras**

- 11) ¿De qué nivel es la regulación que se aplica en su país en lo que atañe a la compartición de red pasiva, activa y fija? ¿Podría describirla?

Respuesta:

- 12) La regulación ¿está más orientada a los acuerdos recíprocos o se basa más en los mecanismos destinados a garantizar su aplicación? ¿En qué medida se solicitan acuerdos recíprocos?

Respuesta:

- 13) ¿Han obtenido ya los operadores beneficios financieros de los acuerdos de compartición de infraestructura en términos de reducción de los costes de los servicios? De ser así, ¿de qué tipos y magnitud son las reducciones de costes?

Respuesta:

- 14) ¿En qué medida considera usted que la normativa en materia de compartición de infraestructuras ofrece incentivos a las inversiones en la red de infraestructuras?

Respuesta:

¡Muchas gracias por su cooperación!

Por favor enviar el cuestionario completado a [prado@itu.int](mailto:prado@itu.int)

---

## Anexo 3 – Glosario y abreviaturas

**ABC:** (*Activity Based Costing*): la determinación de costes por actividades es un método de gestión de los costes que permite entender la formación de los mismos y las causas de sus variaciones.

**Arquitectura:** marco general que establece las normas bajo las que se desarrollan las comunicaciones (códigos, protocolos, interfaces) entre los distintos elementos que constituyen una red.

**ADSL:** (*asymmetric digital subscriber line*): Línea de abonado digital asimétrica. Tecnología que permite la transmisión de servicios de alta velocidad a través del bucle local de cobre, con una velocidad de transmisión hacia el usuario superior a 256 kbit/s y una velocidad inferior en el otro sentido (véase la Recomendación UIT-T G.992.1).

**ANR:**\* Autoridad Nacional de Reglamentación. Organismo de reglamentación o servicio oficial de la administración central o federal de un país encargado de la entrada en vigor y la aplicación de las normas y reglamentos en materia de las telecomunicaciones y las TIC.

**ARPU:**\* (*average revenue per user*): Ingreso medio por usuario (o abonado). Se suele expresar en ingresos por mes, pero también por año.

**ATM:**\* (*asynchronous transfer mode*): Modo de transferencia asíncrono. Modo de transmisión en el que la información se organiza en células; es asíncrono en el sentido de que la recurrencia de las células que contienen información de un usuario dado no es necesariamente periódica.

**BDT:** Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT.

**BRAS:** (*broadband remote access server*). Servidor de acceso a distancia de banda ancha

**BTS** (*base transceiver station*): Estación de base transceptor.

**CAPEX:**\* (*capital expenditure/capital expenses*): Gastos de capital.

**CMDT:**\* Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT.

**LRAIC:** (*long run average incremental cost*) Coste incremental medio a largo plazo

**Competencia:**\* Se refiere a la introducción de competencia sin limitación alguna entre proveedores de servicios nacionales e internacionales. En el caso de la telefonía móvil, el número de licenciatarios depende de la disponibilidad de espectro. En consecuencia, en el presente Informe se entiende que los países que autorizan la implantación de más de un operador están en régimen de competencia.

**Convergencia** – Este término se utiliza para designar varios fenómenos diferentes:

- Tendencia de aproximación entre las industrias de la informática, las telecomunicaciones y los medios gracias a las tecnologías digitales que permiten que la voz, el texto, los datos y las imágenes fijas y en movimiento se conviertan en mensajes codificados que puedan combinarse, transmitirse, almacenarse y tratarse sin errores, en grandes cantidades y prácticamente sin retardo a través de las redes fijas o móviles.
- Convergencia entre los sectores audiovisual y de las telecomunicaciones: posibilidad que permiten los avances tecnológicos de utilizar soportes distintos (redes alámbricas, inalámbricas o satelitales, terminales informáticos o de televisión) para transportar y procesar todo tipo de información y servicio ya sea sonido, imágenes o datos.
- Convergencia fijo/móvil: acercamiento entre las tecnologías utilizadas y los servicios ofertados a través de la telefonía fija y la telefonía móvil.

**DSLAM:** (*digital subscriber line access multiplexer*) multiplexor de acceso de línea de abonado digital.

**EDGE:** (*enhanced data rates for GSM evolution*), velocidades de datos mejoradas para la evolución de GSM, norma de la telefonía móvil que constituye una ampliación retrocompatible de GSM.

**ETHERNET:**\* Protocolo de red local por conmutación de tramas.

**FAC:** (*fully allocated cost*): costes totalmente asignados

**ISP:** (*Internet service provider*) proveedor de servicios de Internet.

**FDC:** (*fully distributed costs*) costes totalmente distribuidos.

**Frameworx:** denominación que hace referencia a los sistemas y software de gestión de las operaciones de próxima generación (NGOSS) basados en buenas prácticas y normas que constituye un modelo para unas operaciones comerciales eficaces y eficientes.

**\*Red de acceso de fibra óptica hasta el abonado.** Enlace a internet de fibras ópticas de alta velocidad hasta el domicilio de un cliente. Véase FTTx.

**FTTx:**\* fibra hasta X, donde X puede ser un domicilio (FTTH) o un edificio (FTTB), un armario en la calle (FTTC) o un nodo que atiende a vecindario (FTTN). La enumeración no es exhaustiva. Estos términos describen el punto de destino de una red de acceso de fibra óptica.

**Gigabit Ethernet** (10GbE o 10GE o 10 GigE) se refiere a las tecnologías de transmisión de tramas ethernet a una velocidad de 10 Gbit/s (Norma IEEE 802.3 ae).

**GSM** (*global system for mobile communications*): Sistema mundial de comunicaciones móviles. Norma de telefonía móvil digital desarrollada en Europa, y que actualmente es la norma 2G más empleada en el mundo. Cerca de 170 países utilizan el sistema GSM. Para más información véase la página web de la asociación GSM en: [www.gsmworld.com/index.html](http://www.gsmworld.com/index.html)

**IMS** (*IP multimedia subsystem*): Subsistema de multimedios IP. Arquitectura normalizada de NGN para los operadores de telefonía que desean proporcionar servicios multimedios fijos y móviles. Utiliza la VoIP basada sobre una implementación normalizada del protocolo SIP del 3GPP que funciona con el protocolo Internet (IPv4 o IPv6) normalizado. Tiene en cuenta los actuales sistemas telefónicos (con conmutación de paquetes y con conmutación de circuitos).

**Interconexión\***: Conexión física directa entre redes telefónicas distintas para permitir a los usuarios de las mismas que se comuniquen entre sí. La interconexión garantiza el interfuncionamiento de los servicios y aumenta las posibilidades de elección de los usuarios entre operadores de red y proveedores de servicio.

**Internet:**\* conjunto mundial de redes interconectadas que utilizan el protocolo Internet (IP). (Ver *IP*)

**Protocolo Internet:** Protocolo de capa de red dominante que se utiliza con el conjunto de protocolos TCP/IP.

**IP** (*Internet protocol*): Protocolo Internet.

**IPTV:** (*Internet protocol television*) televisión por el protocolo Internet.

**IXP** (*Internet exchange point*): punto de intercambio de tráfico de Internet. Infraestructura centralizada donde varios proveedores de servicios Internet pueden interconectar sus redes e intercambiar tráfico IP.

**LLU** (*local loop unbundling*): Desagregación del bucle local. Proceso mediante el cual se obliga al operador histórico a abrir a sus competidores el último tramo de su red. Véase ULL (*unbundled local loop*, bucle local desagregado).

**LRAIC:** \* (*long run average incremental costs*): costes incrementales medios a largo plazo. Modelo de costes basado en el método de costes incrementales a largo plazo (LRIC), según el cual los costes totales asumidos por los dos operadores de una interconexión para el intercambio de tráfico, se divide por la demanda total, valor que sustituye a la asignación de costes específicos a cada operador.

**LRIC:** (*long run incremental costs*) costes incrementales a largo plazo. Coste adicional o complementario de la provisión de un servicio a largo plazo.

**Pasarela de medios:** pasarela multimedios que realiza la conversión de la voz y del video entre la red IP y la red telefónica pública conmutada (RTPC).

**Móvil:**\* en el contexto de este Informe, este término hace referencia a los sistemas móviles celulares y a los teléfonos móviles.

**MPLS:** (*multi protocol label switching*), conmutación por etiquetas multiprotocolo, mecanismo de transporte de datos basado en la conmutación de etiquetas ("labels"). MPLS puede utilizarse para transportar prácticamente todo tipo de tráfico, voz, paquetes IPv4 o IPv6 y tramas Ethernet o ATM.

**MSAN:** (*multi-service access node*) nodo de acceso multiservicio.

**NGN** (*next-generation network*): Red de próxima generación. Término genérico para describir nuevas arquitecturas y tecnologías de red. Describe, por lo general, redes que prestan servicios de comunicaciones de datos y de voz, así como (opcionalmente) medios adicionales como el vídeo (véase la Recomendación UIT-T Y.2001).

**NTU** (*network termination unit*), unidad de terminación de red, dispositivo para la conexión digital de un abonado

**Operador histórico:** principal proveedor de red de un país, por lo general heredero de un antiguo monopolio estatal.

**OPEX:**\* (*Operational expenditure/Operating expenses*) gastos de explotación

**PMA:** país menos adelantado. Conjunto de 49 países que la ONU reconoce como países menos adelantados (a fecha 1/12/2012).

**Paquete:** \* bloque o grupo de datos que se tratan como una unidad en una red de comunicaciones.

**Línea compartida/desagregación parcial:** tipo de desagregación de red que permite a un proveedor de servicios competitivo ofrecer servicios ADSL utilizando las frecuencias más elevadas en un bucle de local de abonado y que simultáneamente el operador histórico pueda seguir prestando el servicio telefónico conmutado tradicional sobre las frecuencias bajas (voz) del mismo bucle de abonado.

**PIB:** Producto interior bruto. Valor comercial de todos los bienes y servicios finales producidos por un país durante un periodo dado.

**Cuádruple oferta:** término que hace referencia a la oferta empaquetada de servicios de telefonía fija, móvil, video y acceso a Internet de banda ancha.

**Tono de devolución de llamada:** tono de espera personalizado.

**RTC:** Red telefónica conmutada.

**RTPC:**\* Red telefónica pública conmutada. Red telefónica pública para la prestación del servicio telefónico fijo.

**Scorched node (modelo basado en los nodos):** método de modelado de redes que tiene en cuenta los nodos de red existentes (nodos de conmutación de tránsito y de abonados que existen y la tecnología de transmisión utilizada).

**SIP:** (*Session Initiation Protocol*), protocolo de inicio de sesión, utilizado para el establecimiento, mantenimiento y terminación de una llamada en modo paquete.

**Softswitch:**\* conmutador lógico, conmutador telefónico que utiliza software implementado sobre un sistema informático para realizar funciones anteriormente ejecutadas por una central de conmutación de circuitos.

**STM-1:** (Modo de transferencia asíncrono de nivel 1), formato de nivel 1 de transmisión que es la referencia en la jerarquía digital síncrona utilizada en redes de transición de gran capacidad, incluidas las redes de fibras ópticas. Los restantes niveles son STM-4, STM-16, STM-64 y STM-256 para enlaces terrestres.

**Tasa de interconexión:** cantidad que un operador factura a otro, generalmente por minuto de tráfico cursado, por la interconexión que permite la terminación de las llamadas en su red.

**TCP (transmission control protocol):** Protocolo de control de transmisión. Protocolo de capa de transporte que ofrece un servicio de transmisión fiable y orientada a la conexión entre dos ordenadores. Es el principal protocolo de transporte que utilizan las aplicaciones TCP/IP.

**TCP/IP (transmission control protocol/Internet protocol):** Protocolo de control de transmisión/protocolo Internet. Conjunto de protocolos que definen Internet y permiten la transmisión de información entre redes.

**Telefonía IP:**\* Telefonía que utiliza el protocolo Internet. Término genérico para denominar al encaminamiento del servicio telefónico, de fax y servicios conexos, parcial o totalmente a través de redes en modo paquete basadas en dicho protocolo. (Ver también VoIP y telefonía por banda ancha)

**Telefonía de banda ancha:** la Recomendación UIT-T I.113 define la banda ancha como una capacidad de transmisión superior a la velocidad del acceso primario de la RDSI, 1,5 ó 2,0 Mbit/s.

**TDM:**\* (*time division multiplexing*): Multiplexación por división en el tiempo.

**TIC: Tecnología(s) de la información y la comunicación.** Bajo esta denominación se agrupan las tecnologías utilizadas en el procesamiento y transmisión de la información, principalmente en el ámbito de la informática, de Internet y de las telecomunicaciones.

**Triple oferta:**\* Término que hace referencia a la oferta empaquetada de servicios de telefonía fija, video y acceso a Internet de banda ancha.

**TSLRIC:** costes incrementales a largo plazo totales del servicio

**UIT:** Unión Internacional de Telecomunicaciones. Organismo especializado de las Naciones Unidas para las telecomunicaciones. (Ver <http://www.itu.int/>)

**UE:** Unión Europea.

**UMTS:** (*Universal Mobile Telecommunications System*), sistema de telecomunicaciones móviles universales, es una de las tecnologías de telefonía móvil de tercera generación (3G)

**ULL (unbundling local loop):** bucle local desagregado. Véase LLU.

**VDSL:**\* (*very high speed digital subscriber line*): Línea de abonado digital de muy alta velocidad. (Recomendación UIT-T G 993-2). VDSL 2 permite alcanzar 100 Mbits/s en sentido descendente y 50 Mbits/s en sentido ascendente.

**VoIP (voice over IP):** transmisión de voz por el protocolo Internet. Término genérico para describir las técnicas utilizadas para transportar tráfico de voz mediante el protocolo Internet (véase también Telefonía IP y Transmisión de voz por banda ancha).

**Wi-Fi:**\*(*wireless fidelity*): Abreviatura de fidelidad inalámbrica. Marca de interfuncionamiento entre dispositivos que respetan la norma 802.11b para LAN inalámbricas del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE). A veces se utiliza erróneamente como término genérico para las redes de área local inalámbricas.

**WiMAX:**\* (*worldwide interoperability for microwave access*): Compatibilidad mundial del acceso por microondas (IEEE 802.16m)

**WLL (wireless local loop):** bucle local inalámbrico. En general, tecnologías inalámbricas para la conexión del último kilómetro entre el usuario y la central de conmutación local.

**xDSL:** DSL es la sigla de línea de abonado digital y xDSL es la abreviatura que se aplica en general a los diversas tecnologías de línea de abonado digital. ADSL: línea de abonado digital asimétrica. Tecnología que permite la oferta de servicios de transmisión de datos a alta velocidad, sobre cables de cobre trenzados, con una velocidad de más de 256 kbit/s en sentido descendente, pero con velocidades inferiores en sentido ascendente. Véase la Recomendación UIT-T G.992.1. ADSL2: línea de abonado digital asimétrica 2 (Recomendación UIT-T G.992.3 y UIT-T G.992.4), ampliaciones de la recomendación anterior. Permiten velocidades de transmisión más elevadas e incluyen nuevos elementos para economizar energía

y aumentar la distancia máxima del ADSL. ADSL2+: línea de abonado digital asimétrica 2+ (Recomendación UIT-T G.992.5). Esta versión revisada de ADSL2 aumenta la velocidad binaria al utilizar frecuencias más elevadas sobre las líneas de cobre.

**x.G:**\* denominación de las sucesivas generaciones de telefonía móvil de 1 G a 4G.

**3G:**\* red o servicio móvil de tercera generación, que coincide con los sistemas de comunicaciones móviles denominados IMT-2000 por la UIT. Este sistema permite servicios de comunicaciones de datos más rápidos que 2G, particularmente para la voz, el facsímil y el acceso a Internet, en cualquier lugar y en cualquier momento.

**4G:** Red o servicio móvil de cuarta generación. Esta evolución de la familia de normas IMT permite velocidades de transmisión de datos muy elevadas, con valores teóricos superiores a 100 Mbit/s, e incluso de 1 Gbit/s. El núcleo de red de las redes 4G está basado en IP (modo paquete).

---



**Unión International de las Telecomunicaciones (UIT)****Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)****Oficina del Director**

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: [bdddirector@itu.int](mailto:bdddirector@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5035/5435

Fax: +41 22 730 5484

**Director Adjunto y Jefe del Departamento de Administración y Coordinación de las Operaciones (DDR)**Correo-e: [bdddeputydir@itu.int](mailto:bdddeputydir@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5784

Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Infraestructura, Entorno Habilitador y Ciberaplicaciones (IEE)**Correo-e: [bdtiee@itu.int](mailto:bdtiee@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5421

Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Innovación y Asociaciones (IP)**Correo-e: [bdtip@itu.int](mailto:bdtip@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5900

Fax: +41 22 730 5484

**Departamento de Apoyo a los Proyectos y Gestión del Conocimiento (PKM)**Correo-e: [bdtpkm@itu.int](mailto:bdtpkm@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5447

Fax: +41 22 730 5484

**África****Etiopía****International Telecommunication Union (ITU)****Oficina Regional**

P.O. Box 60 005

Gambia Rd., Leghar ETC Building

3rd floor

Addis Ababa – Etiopía

**Camerún****Union internationale des télécommunications (UIT)****Oficina de Zona**Immeuble CAMPOST, 3<sup>e</sup> étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé – Camerún

**Senegal****Union internationale des télécommunications (UIT)****Oficina de Zona**

19, Rue Parchappe x Amadou

Assane Ndoye

Immeuble Fayçal, 4<sup>e</sup> étage

B.P. 50202 Dakar RP

Dakar – Senegal

**Zimbabwe****International Telecommunication Union (ITU)****Oficina de Zona de la UIT**

TelOne Centre for Learning

Corner Samora Machel and

Hampton Road

P.O. Box BE 792 Belvedere

Harare – Zimbabwe

Correo-e: [itu-addis@itu.int](mailto:itu-addis@itu.int)  
Tel.: +251 11 551 4977  
Tel.: +251 11 551 4855  
Tel.: +251 11 551 8328  
Fax: +251 11 551 7299Correo-e: [itu-yaounde@itu.int](mailto:itu-yaounde@itu.int)  
Tel.: +237 22 22 9292  
Tel.: +237 22 22 9291  
Fax: +237 22 22 9297Correo-e: [itu-dakar@itu.int](mailto:itu-dakar@itu.int)  
Tel.: +221 33 849 7720  
Fax: +221 33 822 8013Correo-e: [itu-harare@itu.int](mailto:itu-harare@itu.int)  
Tel.: +263 4 77 5939  
Tel.: +263 4 77 5941  
Fax: +263 4 77 1257**Américas****Brasil****União Internacional de Telecomunicações (UIT)****Oficina Regional**

SAUS Quadra 06, Bloco "E"

11º andar, Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)  
70070-940 Brasilia, DF – Brazil**Barbados****International Telecommunication Union (ITU)****Oficina de Zona**

United Nations House

Marine Gardens

Hastings, Christ Church

P.O. Box 1047

Bridgetown – Barbados

**Chile****Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)****Oficina de Representación de Área**

Merced 753, Piso 4

Casilla 50484 – Plaza de Armas

Santiago de Chile – Chile

**Honduras****Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT)****Oficina de Representación de Área**

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Ed. COMTELCA/UIT, 4.º piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa – Honduras

Correo-e: [itubrasilia@itu.int](mailto:itubrasilia@itu.int)  
Tel.: +55 61 2312 2730-1  
Tel.: +55 61 2312 2733-5  
Fax: +55 61 2312 2738Correo-e: [itubridgetown@itu.int](mailto:itubridgetown@itu.int)  
Tel.: +1 246 431 0343/4  
Fax: +1 246 437 7403Correo-e: [itusantiago@itu.int](mailto:itusantiago@itu.int)  
Tel.: +56 2 632 6134/6147  
Fax: +56 2 632 6154Correo-e: [itutegucigalpa@itu.int](mailto:itutegucigalpa@itu.int)  
Tel.: +504 22 201 074  
Fax: +504 22 201 075**Estados Árabes****Egipto****International Telecommunication****Union (ITU)****Oficina Regional**Smart Village, Building B 147, 3rd floor  
Km 28 Cairo – Alexandria Desert Road  
Giza Governorate  
Cairo – Egipto**Asia-Pacífico****Tailandia****International Telecommunication****Union (ITU)****Oficina de Zona**Thailand Post Training Center ,5th floor  
111 Chaengwattana Road, Laksi  
Bangkok 10210 – TailandiaDirección postal:  
P.O. Box 178, Laksi Post Office  
Laksi, Bangkok 10210, Tailandia**Indonesia****International Telecommunication****Union (ITU)****Oficina de Zona**Sapta Pesona Building, 13th floor  
Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17  
Jakarta 10001 – IndonesiaDirección postal:  
c/o UNDP – P.O. Box 2338  
Jakarta 10001 – Indonesia**Países de la CEI****Federación de Rusia****International Telecommunication****Union (ITU)****Oficina de Zona**4, Building 1  
Sergiy Radonezhsky Str.  
Moscú 105120 – Federación de RusiaDirección postal:  
P.O. Box 25 – Moscú 105120  
Federación de Rusia**Europa****Suiza****Union internationale des télécommunications (UIT)****Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT)****Unidade Europa (EUR)**

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: [eurregion@itu.int](mailto:eurregion@itu.int)

Tel.: +41 22 730 5111

Correo-e: [itubangkok@itu.int](mailto:itubangkok@itu.int)  
Tel.: +66 2 575 0055  
Fax: +66 2 575 3507Correo-e: [itujakarta@itu.int](mailto:itujakarta@itu.int)  
Tel.: +62 21 381 3572  
Tel.: +62 21 380 2322Tel.: +62 21 380 2324  
Fax: +62 21 389 05521Correo-e: [itumoscow@itu.int](mailto:itumoscow@itu.int)  
Tel.: +7 495 926 6070  
Fax: +7 495 926 6073



Unión Internacional de Telecomunicaciones  
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones  
Place des Nations  
CH-1211 Ginebra 20  
Suiza  
[www.itu.int](http://www.itu.int)