

INFORME FINAL
UIT-D COMISIÓN DE ESTUDIO 1

CUESTIÓN 19-2/1

IMPLEMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS
DE TELECOMUNICACIONES IP
EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO



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



CONTACTO

Sitio web: www.itu.int/ITU-D/study_groups

Librería electrónica de la UIT: www.itu.int/pub/D-STG/

Correo electrónico: devsg@itu.int

Teléfono: +41 22 730 5999

CUESTIÓN 19-2/1:

Implementación de los servicios de telecomunicaciones IP en los países en desarrollo



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

	<i>Página</i>
1	Introducción..... 1
1.1	Alcance de la Cuestión 1
1.2	Antecedentes..... 2
1.3	Método utilizado en el estudio de la Cuestión 19-2/1 3
2	Servicios de telecomunicaciones IP..... 3
2.1	Definición y alcance 3
2.1.1	VoIP 5
2.1.2	Servicios de triple y cuádruple oferta 7
2.1.3	TVIP 7
2.1.4	Todo sobre IP 8
2.1.5	Aplicaciones IP 8
2.1.6	Desarrollo de infraestructura IP..... 8
2.2	Servicios de telecomunicaciones IP: ejemplos de países 10
2.3	Legislación..... 11
2.4	Estrategias nacionales para la transición de IPv4 a IPv6 15
2.4.1	Estrategias nacionales para la migración a IPv6 15
2.4.2	Visión general de las actividades de la UIT para la transición de IPv4 a IPv6 16
3	Repercusiones del funcionamiento de redes y servicios IP y de aplicaciones conexas..... 17
3.1	Efectos económicos 17
3.2	Efectos sobre el Mercado y la regulación 18
3.3	Efecto en los consumidores 18
3.4	Beneficios y oportunidades potenciales..... 18
4	Potenciales desafíos, beneficios y oportunidades 21
4.1	Potenciales desafíos 21
4.1.1	Desafíos reglamentarios 22
4.1.2	Desafíos económicos 24
4.1.3	Desafíos técnicos..... 25
4.1.4	Falta de experiencia en telecomunicaciones IP 27
5	Condiciones técnicas, económicas y regulatorias necesarias para la implementación de tecnologías, servicios y aplicaciones IP 27
5.1	Condiciones técnicas..... 28
5.2	Condiciones económicas 28
5.3	Condiciones regulatorias 28
6	Lecciones aprendidas e historias de éxito 30
6.1	Telefonía por Internet en la República de Corea 30

	<i>Página</i>
6.1.1 Desarrollo del mercado de la telefonía por Internet en Corea.....	30
6.1.2 Directrices del gobierno de Corea sobre la telefonía por Internet (mayo de 2004)	31
6.1.3 Portabilidad de la numeración entre la telefonía por Internet y la RTPC (octubre 2008)	32
6.1.4 Estrategias de los operadores sobre la telefonía por Internet	33
6.1.5 Implicaciones del caso de la telefonía por Internet en Corea	33
6.2 Telecomunicaciones basadas en IP en Bangladesh	33
6.2.1 Introducción	33
6.2.2 Conclusión.....	35
6.3 Redes, servicios y aplicaciones de las telecomunicaciones IP en Camerún	35
6.3.1 Consideraciones generales	35
6.3.2 Redes de telecomunicaciones IP y servicios y aplicaciones conexas.....	36
6.3.3 Desafíos y asuntos relacionados con la implementación de redes de telecomunicaciones IP	38
6.4 Desafíos en Sierra Leona.....	39
6.4.1 Consideraciones generales	39
6.4.2 Actividades en curso	39
6.4.3 Principales asuntos	40
6.4.4 Conclusión.....	40
6.5 Proyecto de conectividad inalámbrica de banda ancha en Djibouti	40
7 Conclusión	41
8 Orientaciones para superar los desafíos	41
I. Annexes	45
Annex 1: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries	47
Annex 2: Results of the Survey.....	55
Annex 3: Composition of the Rapporteur Group for Question 19-2/1 — Implementation of IP telecommunication services in developing countries	61
Annex 4: Reports of the Rapporteurs Group Meetings for the study period 2010-2014.....	62
II. Glossary	1
III. References	1
 Figuras y cuadros	
Figura 1: Situación de la legislación respecta a redes y servicios de telecomunicaciones IP	5
Figura 2: Servicios de telecomunicaciones IP prestados en los países.....	10

	<i>Página</i>
Figura 3: Beneficios de la implementación de redes IP.....	20
Figura 4: Desafíos en la implementación de redes IP	21
Figura 5: Número de abonos a la telefonía por internet en Corea	31
Cuadro 1: Clasificación y descripción de los proveedores de telefonía por Internet en Corea.....	32

CUESTIÓN 19-2/1

Implementación de los servicios de telecomunicaciones IP en los países en desarrollo

1 Introducción

¹La política nacional sobre las telecomunicaciones y las TIC juega un papel importante en el estímulo de la innovación y de la inversión en nuevas tecnologías. Asimismo, puede fomentar el despliegue de redes basadas en el protocolo Internet (IP), que permiten ofrecer a los Estados Miembros y a sus ciudadanos una gama más amplia de aplicaciones de telecomunicaciones. La infraestructura de las TIC juega un papel importante en el desarrollo económico y social. Un número creciente de operadores de redes de telecomunicaciones/TIC ofrecen servicios integrados convergentes y aplicaciones conexas. A través de una única red se ofrecen a los usuarios finales servicios de audio, datos y video. Esta tendencia hacia la convergencia está cambiando la forma en la que las personas desarrollan los negocios, las actividades de entretenimiento y cómo acceden a servicios públicos como la salud, la educación y otros servicios del gobierno.

Aunque las redes basadas en IP ofrecen muchas oportunidades y beneficios, por ejemplo, nuevos servicios y aplicaciones, bajo coste de las transacciones, aumento de la productividad, desarrollo económico e innovación, también conllevan una serie de posibles desafíos:

- costo de las inversiones en la red de acceso y en el núcleo de red,
- interoperabilidad entre las redes existentes y las redes IP,
- necesidad de conocimientos técnicos y de recursos humanos con la debida capacitación,
- análisis del régimen reglamentario existente,
- calidad del servicio
- confianza y seguridad de las redes IP,
- interceptación legal de las telecomunicaciones,
- desarrollo de servicios para la necesidades nacionales.

Además de lo anterior, otros desafíos importantes son, en particular para los países en desarrollo, el acceso limitado a la banda ancha y al servicio telefónico básico, la falta de recursos humanos, los recursos financieros limitados/escasos y un entorno reglamentario restrictivo. Para crear un marco reglamentario capaz de atraer las inversiones de capital necesarias para el despliegue de infraestructura IP y disponer de un entorno no discriminatorio para los competidores y los nuevos entrantes, debe establecerse la regulación existente.

1.1 Alcance de la Cuestión

La Conferencia Mundial de Desarrollo de las Telecomunicaciones celebrada en Hyderabad del 24 de mayo al 4 de junio de 2010 aprobó un conjunto de Cuestiones para las Comisiones de Estudio del UIT-D durante

¹ Véanse los Documentos números [1/28](#) y [RGQ 19-2/1/002](#) (Información de referencia sobre la Cuestión 19-2/1, marzo de 2011).

el quinto periodo de estudio. En el marco de la Cuestión 19-2/1, "Implementación de los servicios de telecomunicaciones IP en los países en desarrollo", los asuntos objeto de estudio son los siguientes:

- describir los posibles problemas con que se pueden encontrar los países en desarrollo a la hora de implantar redes, servicios y aplicaciones conexas basadas en IP, así como los beneficios y oportunidades que pueden obtener.
- describir las condiciones técnicas, económicas y reglamentarias que han de satisfacer los países en desarrollo para implantar las tecnologías, servicios y aplicaciones conexas basadas en IP.
- describir los principales interrogantes que suscita la explotación de redes, servicios y aplicaciones conexas basadas en IP, así como las consecuencias económicas y los posibles marcos reglamentarios.

Además, los resultados esperados de esta Cuestión son:

- 1) un informe anual de los avances logrados en relación con las aplicaciones IP;
- 2) un informe final detallado al final del periodo de estudios que aborde todos los asuntos surgidos en el estudio de la Cuestión así como de las lecciones aprendidas, historias de éxito y conclusiones, y
- 3) un conjunto de directrices para superar los desafíos identificados.

1.2 Antecedentes

La UIT ha realizado numerosas actividades para proporcionar información y orientaciones sobre las redes IP, especialmente para los países en desarrollo.

En la Resolución 101 de la Conferencia de Plenipotenciarios de 1998 (Minneapolis) se reconoció que las redes basadas en el protocolo Internet son un asunto de importancia crucial para el futuro y un motor para el crecimiento de la economía mundial. La Resolución hizo hincapié en la necesidad de identificar las implicaciones de dichas redes para los Estados Miembros de la UIT.

El Tercer Foro Mundial de Política de las Telecomunicaciones celebrado en 2001 (FMPT-2001) debatió e intercambió puntos de vista en relación con la telefonía sobre el protocolo IP y adoptó la Opinión D". Esta Opinión aborda los desafíos a los que se enfrentan los países en desarrollo, particularmente los operadores de telecomunicaciones públicos (o privados dominantes) cuando introducen la "telefonía IP".

Después del FMPT-2001, y de conformidad con la opinión D, un grupo de expertos en telefonía IP preparó el "Informe esencial sobre telefonía IP" (disponible en: www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel_report.pdf) Este informe de 2003 analiza los aspectos técnicos, políticos, reglamentarios y económicos, y proporciona una lista de verificación a tener en cuenta por los responsables políticos y reguladores a la hora de introducir la telefonía IP.

En su reunión de 2003, el Consejo de la UIT (5 al 16 de mayo) decidió la preparación de un manual sobre política IP para los miembros de la UIT, especialmente para los países en desarrollo. En consecuencia, el Consejo de la UIT de 2005 aprobó el "Manual sobre redes basadas en el Protocolo Internet (IP) y asuntos conexos" (disponible en: www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/index.html). El objetivo del mismo es informar a los Estados Miembros de la UIT, especialmente de los países en desarrollo, sobre aspectos relacionados con las redes basadas en IP. El informe subraya las cuestiones políticas fundamentales asociadas a la utilización generalizada de las redes IP y proporciona información sobre la gestión y coordinación técnica de los recursos pertinentes, la convergencia, los servicios y las aplicaciones que habilita la tecnología IP. El informe también hace hincapié en los principales aspectos planteados por las redes, servicios y aplicaciones IP e incluye la dirección web de numerosos recursos en línea con el fin de disponer de información detallada adicional.

Durante el tercer periodo de estudio (2002-2006), la Comisión de Estudio 1 del UIT-D elaboró un informe para la Cuestión 19-1/1 "Implementación de la telefonía IP en los países en desarrollo" (disponible en: www.itu.int/ITU-D/study_groups/SGP_2002-2006/SG1/index.html). En este informe, se describen las tecnologías de acceso de banda ancha tales como DSL, fibra, satélite, servicios móviles inalámbricos, etc. y las ventajas de las redes de banda ancha y sus aplicaciones conexas (telemedicina, teletrabajo,

cibergobierno, ciberaprendizaje, comercio electrónico, entretenimiento, etc.). Asimismo, a través de las contribuciones recibidas de los Estados Miembros, se abordan desafíos técnicos, económicos y reglamentarios. Finalmente, hace hincapié en la forma de superar los desafíos reglamentarios.

Durante el cuarto periodo de estudio (2006-2010), la Cuestión 19-1/1 se centró con más detalle en el acceso de banda ancha y otras tecnologías basadas en el protocolo Internet (IP). El informe final (disponible en: www.itu.int/publ/D-STG-SG01.19.1-2010) pone el énfasis en la tendencia hacia la convergencia de las telecomunicaciones de voz, datos y video y subraya que las aplicaciones convergentes están evolucionando hacia una infraestructura de transporte IP. En consecuencia, se recoge una visión general sobre las posibles las estrategias de migración, las tendencias reglamentarias centradas en la competencia y la convergencia, así como sobre los escenarios de provisión de servicios. También se incluyen dos casos de estudio de sendos países.

1.3 Método utilizado en el estudio de la Cuestión 19-2/1

La Comisión elaboró un cuestionario destinado a compilar la información más reciente sobre redes, servicios y aplicaciones IP en diversos países, entender cabalmente los desafíos técnicos, reglamentarios, económicos y sociales, y recabar puntos de vista y opiniones sobre los asuntos abordados por la Cuestión 19-2/1. El Grupo de Relator decidió en su reunión de mayo de 2011 aprobar dicho cuestionario y remitirlo a los Estados Miembros, Miembros del Sector, Asociados e instituciones académicas.

Un total de 41 países, (9 países desarrollados, 6 países en transición y 21 países en desarrollo y 5 países menos adelantados) respondieron al cuestionario incluido en el **Anexo 1**. Las respuestas recibidas han sido analizadas cuidadosamente e incorporadas a este informe. El **Anexo 2** presenta las estadísticas globales elaboradas por la BDT en base a las respuestas recibidas. Además, el presente informe también recoge los principales asuntos señalados por las contribuciones recibidas durante la reunión.

2 Servicios de telecomunicaciones IP

2.1 Definición y alcance

Las tecnologías de la información y la comunicación hacen un uso creciente de tecnologías basadas en el protocolo IP. El protocolo IP es el protocolo de capa de red predominante utilizado en el conjunto de protocolos TCP/IP.² El término "telecomunicación" se define en la Constitución y el Convenio de la UIT como *"toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos"*. A partir de dicha definición y a los efectos de este informe, "servicio de telecomunicaciones IP (IPT)" puede definirse como el servicio que incluye toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, sonidos o informaciones de cualquier naturaleza por hilo, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos basado principalmente en el protocolo IP.

En relación con la pregunta de la encuesta sobre si en el país se ha adoptado una definición de los términos "red de telecomunicaciones IP", "servicios IP" y/o "aplicaciones IP", los países desarrollados han señalado por lo general que no existen definiciones específicas ya que su legislación es neutral desde el punto de vista tecnológico, y abarca todos los tipos de tecnologías, incluidas las basadas en IP. Por otro lado, un tercio de los países en desarrollo y de los países menos adelantados que respondieron señalaron que sí han definido dichos términos en su legislación.

² UIT, Manual sobre redes basados en el Protocolo Internet (IP) y temas conexos, 2005; www.itu.int/publ/D-HDB-IP-2005

Por ejemplo, en **Bulgaria** no existe una definición específica para los términos mencionados. No obstante, se definen los términos "redes de comunicaciones electrónicas" y "servicios de comunicaciones electrónicas" que también incluyen "red de telecomunicaciones IP" y "servicios IP". De conformidad con su ley de comunicaciones electrónicas "red de comunicaciones electrónicas" significa el conjunto de todos los medios de transmisión y, cuando sea pertinente, equipos de conmutación y otras instalaciones utilizadas para la transmisión de señales sobre hilos, radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos, incluidas las redes por satélite, redes fijas (con conmutación de circuitos o de paquetes, incluida Internet), redes móviles terrestres, redes de distribución eléctrica y redes de comunicaciones por cable para la radiodifusión de programas de radio y de televisión, con independencia del tipo de información transmitida. "Servicio de comunicaciones electrónicas" significa cualquier servicio, normalmente prestado a cambio de una remuneración, que consiste total o principalmente en el transporte de señales sobre redes de comunicaciones electrónicas, incluidos los servicios de transmisión, mediante redes de difusión, excluidos los servicios, relacionados con el contenido o el control del mismo. No se incluyen los servicios de la sociedad de la información que no consisten en el transporte total o principalmente de señales sobre redes de comunicaciones electrónicas.

En la **República Checa**, las redes, servicios o aplicaciones conexas que utilizan el protocolo IP se incluyen en el término general "infraestructura y servicios de comunicaciones electrónicas". En **Austria**, la Ley de telecomunicaciones (TKG, www.rtr.at/en/tk/Recht) sigue el principio de neutralidad tecnológica y por tanto, no hace una distinción explícita entre por ejemplo, una red o un servicio con conmutación de circuitos o de paquetes. No obstante, la Autoridad Nacional de Reglamentación ha publicado reglas específicas para los servicios de VoIP (véase www.rtr.at/en/tk/RichtlinienVoIP/VoIP%20RL%201.0.pdf).

Igualmente, en **Nepal** su ley de telecomunicaciones de 1997 no especifica la utilización de una tecnología en particular para prestar servicios de telecomunicaciones. Adopta el principio de neutralidad tecnológica y define los términos siguientes:

- Red de telecomunicaciones IP: red de telecomunicaciones que utiliza el protocolo Internet (IP) para el intercambio de información.
- Servicios IP: servicios que requieren del protocolo Internet para su prestación o que están basados en el protocolo Internet.
- Aplicaciones IP: aplicaciones que requieren del protocolo Internet para su funcionamiento.

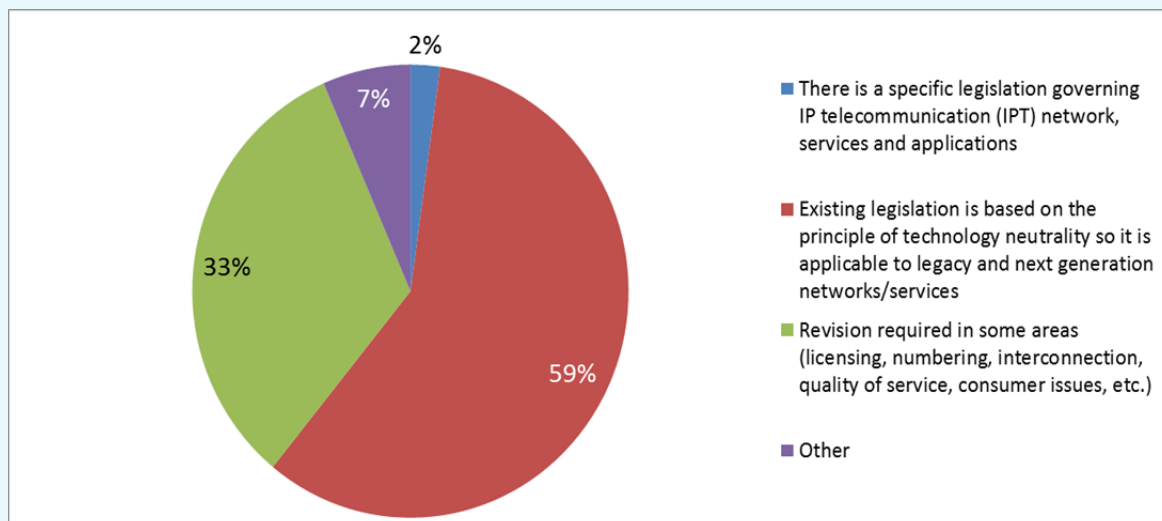
En **Perú**, la regulación de las telecomunicaciones se basa en servicios más que en tecnologías. Los proveedores de telefonía sobre IP que utilizan numeración E.164 y tienen una licencia para la prestación de servicios, asumen los derechos y obligaciones de los operadores de telefonía fija.

En **Portugal**, aunque no existe una legislación específica sobre VoIP, ANACOM ha adoptado algunas disposiciones relativas a los servicios VoIP nomádicos. Por ejemplo, ANACOM ha dedicado un rango de numeración específico del Plan Nacional de Numeración (PNN) para servicios de VoIP nomádicos y para garantizar que las llamadas de VoIP serán encaminadas a los servicios de emergencia, ha incluido dicho rango en la portabilidad y ha establecido otras obligaciones a los proveedores de servicios de VoIP nomádicos con números del PNN cuando se utilizan en el territorio nacional (véase www.anacom.pt/render.jsp?categoryId=169402&languageId=1).

En general la comprensión y percepción existentes en la mayoría de los países sobre dichos términos es muy similar. Por ejemplo, el Grupo internacional de usuarios de telecomunicaciones (INTUG, *International Telecommunications Users Group*) define una "red de telecomunicaciones IP" como la que utiliza el protocolo Internet (IP) y el direccionamiento IP para la comunicación. Un "servicio IP" es el que está disponible utilizando una red de telecomunicaciones IP. Una "aplicación IP" es la que está accesible a través de una red de telecomunicaciones IP. La mayoría de los países que han respondido a la encuesta han señalado que su legislación actual está basada en el principio de neutralidad tecnológica y, por tanto,

es aplicable a las redes y servicios preexistentes y de próxima generación. Por otra parte, algunos países han señalado la necesidad de revisar algunos aspectos (por ejemplo, la concesión de licencias, numeración, interconexión, calidad del servicio, asuntos de los consumidores, etc.), véase la **Figura 1**³.

Figura 1: Situación de la legislación respecta a redes y servicios de telecomunicaciones IP



Ejemplos de servicios de telecomunicaciones IP.

2.1.1 VoIP

"Voz sobre el protocolo Internet" (VoIP) es un término genérico utilizado para hacer referencia al transporte de voz, facsímil y servicios conexos, prestados parcialmente o por completo sobre una red de paquetes utilizando el protocolo IP. A menudo se utiliza de forma indistinta con los términos "telefonía sobre internet" y "telefonía IP". La VoIP permite a los operadores de red, proveedores de servicios y consumidores lograr ahorros significativos mediante:

- la reducción de los costos subyacentes de una llamada telefónica. La VoIP utiliza los recursos de red de una forma mucho más eficiente que el servicio telefónico convencional, reduciendo los costos de una llamada, y
- la creación de oportunidades para un arbitraje reglamentario que permita a los proveedores de servicio y a los consumidores reducir o evitar tasas de las llamadas y/o tasas reglamentarias⁴.

Además de los servicios de VoIP sobre línea fija, la VoIP móvil está emergiendo especialmente en los países en desarrollo en los que la rápida expansión de las redes móviles ha aumentado la disponibilidad de servicios en zonas que previamente no estaban atendidas por la red telefónica pública conmutada (RTPC). Aunque la comprensión cabal del servicio de VoIP y su definición puede ser función del enfoque reglamentario de un país, existen, en general, tres amplias categorías de servicios de telefonía IP⁵. Telefonía IP a través de ordenador, Telefonía por Internet parcialmente accesible desde y hacia la RTPC y Telefonía por Internet completamente accesibles desde y hacia la RTPC.

³ Documento [1/109](#), Análisis preliminar de los resultados de la encuesta para la Cuestión 19/2-1, 5 de septiembre de 2011.

⁴ Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC, www.ictregulationtoolkit.org

⁵ Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC, www.ictregulationtoolkit.org

2.1.1.1 Telefonía IP a través de ordenador

Los servicios de telefonía por Internet entre ordenadores requieren que el usuario descargue un software para poder establecer conversaciones de voz gratuitas con otros abonados a través de internet. Las llamadas se encaminan mediante una configuración entre abonados ("entre pares") que utiliza el ordenador de un abonado registrado como intermediario para el encaminamiento del tráfico al receptor de la llamada. Aunque está ampliamente aceptada y utilizada, la telefonía por Internet a través de ordenador tiene varios inconvenientes para los operadores de telecomunicaciones históricos:

- típicamente, las llamadas no acceden a la RTPC (salvo que uno de los ordenadores acceda a Internet vía módem y línea telefónica convencional con marcación)
- los abonados deben registrarse para poder realizar o recibir llamadas
- el servicio no proporciona la identificación del llamante ni información sobre la ubicación, necesaria en casos de emergencia,

Por dichos motivos, en la mayoría de los países se considera la telefonía por Internet a través de ordenador un servicio de información no regulado en gran medida libre de las responsabilidades que obligan al operador telefónico tradicional.

2.1.1.2 Telefonía por Internet parcialmente accesible desde y hacia la RTPC

Esta categoría de llamadas de VoIP incluye:

- llamadas telefónicas de larga distancia originadas por abonados de operadores establecidos y por usuarios de tarjetas de llamadas que llaman desde teléfonos públicos de pago y desde teléfonos móviles. En ambos casos, las llamadas se originan y terminan sobre la RTPC, pero transitar por internet en todo o parte del trayecto de transporte de larga distancia;
- tráfico de VoIP corporativo interno que se origina y termina en una red corporativa de empresa. Algunas redes de empresa pueden encaminar tráfico hacia la RTPC;
- servicios de VoIP que permiten a los clientes hacer llamadas sobre internet. Las llamadas típicamente se originan en un acceso a internet de banda ancha y terminan en el extremo del receptor de la llamada sin pasar por la RTPC. Estos servicios también pueden terminar tráfico en usuarios no abonados al servicio a través de la RTPC y un terminal teléfono normal

2.1.1.3 Telefonía por Internet completamente accesible desde y hacia la RTPC

Muchas compañías telefónicas utilizan el transporte por Internet para llamadas de larga distancia. El cliente que realiza las llamadas puede no percatarse de ello en absoluto.

La mayoría de los servicios de VoIP no utilizan la RTPC en el origen ni en la terminación de la llamada. En el futuro, la mayor parte de los servicios de VoIP requerirán un acceso a internet de banda ancha. Las compañías telefónicas y de televisión por cable están sustituyendo las redes de cobre por fibra óptica. Ello permite que los servicios de voz sean ejecutados como aplicaciones de software sobre una red digital de banda ancha ubicua.

Desde un punto de vista reglamentario se utilizan una amplia gama de definiciones de VoIP. Los criterios reglamentarios habituales para la definición de VoIP incluyen:

- **Grado de transmisión sobre la RTPC** – Este es uno de los criterios más comúnmente utilizado para la definición de VoIP. Es decir, las definiciones pueden variar según que el servicio sea de teléfono a teléfono, de PC a teléfono (o viceversa) o de PC a PC. Esto también puede expresarse como un servicio "en-red," "entrante," "saliente" o "bidireccional".
- **VoIP como servicio de voz o de datos** – Algunos países consideran la VoIP como un servicio de voz y para otros es un servicio de datos, de "valor agregado" o un servicio de "información".

- **Servicios nomádicos o no nomádicos** – Este criterio se establece en función de que el servicio pueda ser accesible en más de una ubicación fija. Esta definición implica la asignación de numeración geográfica y se aplica en algunos países de Europa.
- **"Tecnología" o "Servicio"** – Considerar la VoIP como una tecnología o un servicio tiene implicaciones en la concesión de licencias tecnológicamente neutras y en el marco reglamentario.
- **Servicio "telefónico" o de "comunicaciones electrónicas"** – En Europa, donde los marcos reglamentarios de la VoIP están notablemente avanzados, los países han clasificado de distintas formas la VoIP, lo que tiene consecuencias significativas desde el punto de vista reglamentario.

En **Ecuador**, la voz sobre Internet se considera una aplicación tecnológica disponible sobre Internet. Un operador que preste servicio telefónico IP está sujeto al marco jurídico aplicable y a las normas y el control reglamentario. Toda persona física o jurídica puede comercializar equipos y planes para utilizar la aplicación. Ninguna personas física o jurídica puede utilizar en el territorio de **Ecuador** dispositivos de conmutación para conectar voz sobre Internet o llamadas sobre Internet con las redes públicas de telecomunicaciones del país. Esta restricción no aplica a operadores debidamente autorizados. En **Nepal**, la telefonía IP se ha definido como la transmisión de señales de voz sobre redes de paquetes basadas en IP y se ha clasificado en dos grupos, a saber, a) VoIP y b) telefonía por Internet:

- a) VoIP: transmisión de señales de voz sobre redes gestionadas basadas en IP; sólo los operadores de tráfico internacional de larga distancia pueden prestar dicho servicio publicando el código de acceso de la pasarela de VoIP para la realización de llamadas internacionales salientes;
- b) telefonía por Internet: comunicación de voz sobre la Internet pública no gestionada que utiliza el esquema de direccionamiento del IANA, pero no la numeración E.164.

En **China** el servicio de VoIP se clasifica como servicio básico de telecomunicaciones, por lo que el operador debe disponer de la licencia básica necesaria para la oferta de servicios de VoIP.

2.1.2 Servicios de triple y cuádruple oferta

Cada vez es más habitual que los servicios tradicionales como los de voz y video se ofrecen sobre redes IP, y cada vez son más frecuentes en el mercado los servicios convergentes como los denominados de "triple oferta" y "cuádruple oferta" que ofrecen servicios de datos, televisión y servicios fijos y móviles. El empaquetamiento de varios servicios es muy atractivo para los usuarios finales por la conveniencia de una factura única y porque suponen un mejor precio que la contratación por separado de dichos servicios. Los usuarios demandan servicios innovadores e interactivos ya que actualmente la mayoría de los dispositivos de usuario disponen de microprocesadores, pantalla, almacenamiento físico y dispositivos de entrada y conexión a la red, lo que permite múltiples funciones y aplicaciones de comunicación. La tendencia actual a la creación de contenidos por el propio usuario final y la compartición de los mismos hace que las velocidades de carga y descarga sean parámetros muy importantes en el acceso de banda ancha. La digitalización de los contenidos y la tendencia hacia redes y servicios basados en IP, junto con la disponibilidad de comunicaciones multimedios y dispositivos de computación, requieren que el usuario final tenga un acceso de banda ancha de alta velocidad.

2.1.3 TVIP

TVIP es, en esencia, televisión sobre una red basada en IP que permite prestar un servicio muy flexible en comparación con la radiodifusión tradicional. Los espectadores pueden establecer su propia programación, recibir el programa que desean en el momento y lugar que decidan sobre una amplia gama de dispositivos, desde un receptor de televisión convencional a una computadora personal o portátil, una PDA con capacidades web o incluso un teléfono móvil con capacidades GPRS o de Tercera generación (3G).⁶

⁶ FMPT-2009 Documentos de referencia y recursos en línea, www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/

En relación con los servicios de contenidos, los operadores proporcionan contenidos accesibles a través de los teléfonos móviles, accesos inalámbricos, por cable y satelitales. Dichos operadores también proporcionan video, música u otros contenidos utilizando tecnologías IP. Los servicios de contenidos tienen un gran potencial futuro dado el creciente número de usuarios que crean e intercambian sus propios contenidos a través de diversos medios.

2.1.4 Todo sobre IP

"Internet de las Cosas" se define como la revolución tecnológica que representa el futuro de la computación y las comunicaciones mediante el protocolo IP, las tecnologías RFID y otros elementos tecnológicos. Su desarrollo es función de la innovación técnica en varios campos importantes, desde los sensores inalámbricos a la nanotecnología. Las comunicaciones en tiempo real se establecerán no sólo por los seres humanos, sino también por las cosas, en cualquier momento y lugar. En un informe de 2005, la UIT señaló que "El advenimiento del Internet de las Cosas creará una plétora de aplicaciones y servicios innovadores, que mejorarán la calidad de vida y reducirán las desigualdades, al tiempo que ofrecerán oportunidades de nuevos ingresos a un conjunto de empresas emprendedoras"⁷.

La idea de "todo sobre IP" conlleva la consideración de una serie de aspectos reglamentarios, como la privacidad del consumidor y la protección de datos, que deberán ser abordados para crear la necesaria confianza en el uso del Internet de las Cosas.

2.1.5 Aplicaciones IP

Las aplicaciones IP como la cibernidad, el ciber gobierno el ciber aprendizaje y otros, son componentes importantes en la vida social y de los negocios. Por ejemplo, el ciber gobierno puede contribuir a la prestación eficaz de servicios del gobierno a los ciudadanos y, por tanto, puede generar una gobernanza adecuada en el sector público. Es algo ampliamente aceptado que las aplicaciones del ciber gobierno proporcionan mayor transparencia y eficacia en la prestación de servicios públicos. Muchos países están reformando y modernizando su sistema del sector público.⁸ A tal fin, los gobiernos juegan un papel determinante en el uso de Internet para aplicaciones de ciber gobierno.

2.1.6 Desarrollo de infraestructura IP

La infraestructura IP es necesaria para la prestación de servicios de VoIP. El desarrollo de infraestructuras IP constituye un desafío desde el punto de vista del mercado y reglamentario. Un régimen reglamentario eficaz puede ayudar al desarrollo de infraestructura IP y a extenderla a zonas insuficientemente atendidas. Las nuevas tecnologías inalámbricas juegan un papel importante en zonas rurales e insuficientemente atendidas, donde una combinación de infraestructuras inalámbricas y de servicios VoIP puede permitir un desarrollo más eficaz de los servicios de comunicaciones, incluidos los servicios básicos de voz⁹.

En **España**, los principales operadores han finalizado la migración de sus núcleos de red a tecnologías IP, permitiéndoles utilizar una única plataforma para ofrecer una serie de servicios, tanto en el segmento residencial (mediante ofertas múltiples combinadas) como en el de empresas. Algunos operadores han extendido las tecnologías IP a las interfaces de acceso, especialmente para la oferta de servicios al segmento de empresas, y basan sus ofertas en el servicio mayorista de DSL sin servicio telefónico o DSL "desnudo" del operador histórico. La interconexión entre operadores a nivel IP es aún incipiente.

⁷ Informes sobre Internet de la UIT, 2005: Internet de las Cosas, www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/

⁸ Informe Mundial sobre el Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT 2010: Verificación de los objetivos de la CMSI.

⁹ Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC.

En **Pakistán** la mayoría de los operadores están migrando a redes basadas en IP que se consideran más rentables. Las redes actuales son una combinación de redes preexistentes y redes IP. Según la información disponible, los operadores han expresado su preferencia por la interconexión IP.

En **Austria**, la mayoría de los operadores están migrando hacia la red de próxima generación (NGN), una red basada en IP; el operador más pequeño ha finalizado la migración. El operador histórico, que también es el operador fijo más importante, está actualmente en fase de migración a la NGN.

En **Camerún**, está actualmente en curso la migración de las redes de telecomunicaciones existentes a redes de próxima generación (NGN). Los operadores móviles han completado la evolución de sus núcleos de red a la tecnología IP y están centrando sus esfuerzos en la implementación de redes de acceso de próxima generación (NGA). El operador histórico ha migrado parcialmente su núcleo de red a la NGN. Además, los principales proveedores de servicios de internet (ISP) prestan sus servicios sobre infraestructura basada en IP.

En **Costa Rica**, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha sido el único proveedor de servicios de telecomunicaciones hasta el año 2007. La aprobación del Acuerdo de Libre Comercio entre la República Dominicana, los países de América Central y Estados Unidos de América (CAFTA-DR) modificó dicha situación y permitió la libre competencia en varios servicios de telecomunicaciones. Ello dio entrada a dos nuevos operadores móviles, junto a numerosos operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones. Actualmente, el regulador de las telecomunicaciones de Costa Rica, SUTEL, ha autorizado a 102 empresas a la prestación de servicios basados en redes IP, incluyendo, telefonía IP, acceso a Internet, circuitos arrendados punto a punto, redes privadas virtuales, videoconferencia, TV por cable o servicios de posicionamiento (GPS).

En **Turquía** los operadores prefieren utilizar redes basadas en IP para la prestación de servicios cuando ello es posible y resulta rentable. Por ejemplo, el operador fijo histórico está modernizando su red y ha anunciado un plan para el despliegue de una red IP en cinco años. Los operadores de servicios fijos utilizan principalmente infraestructuras basadas en IP. Los ISP y los operadores móviles también utilizan equipos IP en sus redes.

En **Viet Nam** los operadores con redes propias han estado diseñando y construyendo sus redes con un enfoque de integración tecnológica y una plataforma NGN.

En **Francia** todos los operadores han desplegado redes IP, incluido el operador histórico. Los principales operadores alternativos ya no utilizan la RTPC (excepto en el caso de determinadas redes heredadas), para atender al segmento residencial, con la excepción de SFR. La RTPC es aún utilizada por los operadores en el segmento de empresas y por el operador histórico (la migración de todos los abonados a una red IP es un proceso muy dilatado en el tiempo), y para algunos servicios de voz específicos no disponibles en una red IP.

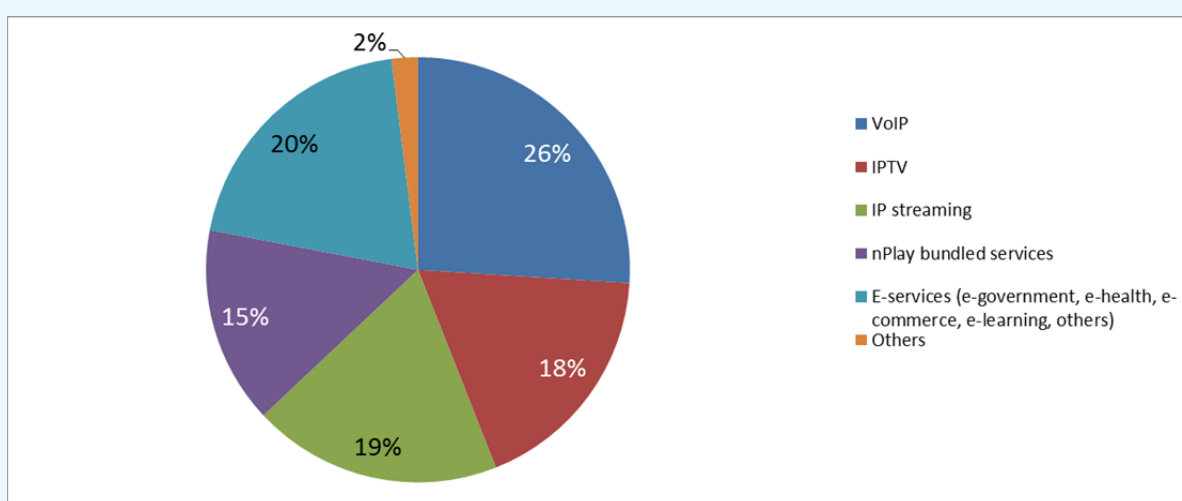
En **China** todos los operadores han instalado redes IP y están probando el protocolo IPv6. En el marco del proyecto CNGI, apoyado por el gobierno de China, se han establecido redes de demostración de internet de próxima generación a gran escala, incluidas 6 redes troncales, 2 centros de conmutación internacionales y 273 redes hasta los edificios. China Telecom ha lanzado una red piloto IPv6 para la "Expo de Shanghai" y la "Universiada de Shenzhen". Las redes IP fueron inicialmente introducidas por el operador China Mobile en 2005 y la transformación de su núcleo de red se completó en 2008. China Telecom tenía un objetivo muy claro cuando inició la introducción de la tecnología IP: adaptarse al rápido crecimiento de los servicios móviles y reducir los costos. China Telecom introdujo las interfaces de la red de acceso radioeléctrica (RAN) basadas en IP a todos los niveles y ha ampliado gradualmente su cobertura. Tras su creación mediante un proceso de fusión, China Unicom aún proporciona servicios a través de dos redes y está acelerando la introducción de la tecnología IP en sus redes de área metropolitana.

Por otra parte, y tal como plantea la empresa Thales Communications (Francia)¹⁰, la ejecución de soluciones de redes "todo IP", redes superpuestas/paralelas, es una forma de impulsar el desarrollo de infraestructuras IP. Estas soluciones IP de bajo costo permiten el rápido despliegue de servicios basados en IP en respuesta a la demanda de los usuarios en países en desarrollo, tal como se ha hecho en países desarrollados. En relación con estas soluciones de redes todo-IP superpuestas, en el documento se describen los efectos sobre la arquitectura de red, las distintas fases de la estrategia de migración así como el ejemplo de la red de seguridad "I2P" (proyecto Internet Invisible).

2.2 Servicios de telecomunicaciones IP: ejemplos de países

Las respuestas a la encuesta indican que los principales servicios proporcionados en los países son la VoIP, los ciberservicios, como cibergobierno, ciberseguridad, ciberaprendizaje, servicios de flujos continuos de datos IP, TVIP y servicios empaquetados de "múltiple oferta" (véase la **Figura 2**).

Figura 2: Servicios de telecomunicaciones IP prestados en los países



En **Bangladesh** los servicios de telecomunicaciones basados en IP son prestados por los ISP (proveedores de servicios de internet), los proveedores de servicio telefónico mediante el protocolo IP (IPTSP) y los proveedores de servicios de acceso de banda ancha. Existen un total de 412 ISP de los que 112 son de ámbito nacional, 87 ofrecen servicios en la región central del país, 57 atienden otras regiones, 119 son de categoría A (zona metropolitana de Dhaka), 26 de categoría B (para las zonas metropolitanas de Chittagong, Rajshahi, Khulna, Barisal y Sylhe) y 10 son de categoría C (otras zonas metropolitanas). Existen en total 41 IPTSP, de los que 30 tienen licencia nacional, 8 para la región central y 3 para zonas específicas. Existen dos licenciatarios para servicios de acceso de banda ancha. Recientemente el gobierno ha decidido conceder licencias para proveedores de servicios de VoIP (VSP, *VoIP service provider*) y 3G (3ª generación) que actualmente están en proceso de concesión. El gobierno también ha decidido conceder licencias para sistemas internacionales de transmisión terrestre por cable (ITC, *international terrestrial cable*) y para sistemas alternativos por cable submarino, que satisfagan la demanda de anchura de banda y permitan una oferta más eficiente de servicios basados en IP. Los servicios de telecomunicaciones tienen un enorme impacto en las condiciones sociales de **Bangladesh**. Casi todas las dependencias públicas tienen su propio sitio web, por tanto, cualquier tipo de información sobre las oficinas del gobierno puede obtenerse a través de dichos sitios web. La cibereducación, la telemedicina, la

¹⁰ [Document RGQ19-2/1/22](#)

cibersanidad, la videoconferencia, la ciberagricultura, la ciberlicitación y otros sistemas se han introducido en zonas urbanas y rurales y están ayudando a que la gente mejore sus condiciones socioeconómicas. La sensibilización ha aumentado enormemente en todos los sectores, especialmente en la agricultura y la salud. La teledensidad es superior al 53%, y la penetración de internet mayor del 15%, el número de usuarios de internet es de más de 22 millones y los usuarios de internet crecen a un ritmo anual del 70%.

En **Turquía**, los operadores de telefonía fija alternativos están autorizados a prestar servicios utilizando cualquier tecnología. Por tanto, pueden utilizar la tecnología IP para servicios de voz. Los servicios TVIP pueden ofrecerse al amparo de una autorización de un servicio de radiodifusión. El marco legal no considera a los servicios de flujos continuos de datos IP como servicios de telecomunicaciones. En general, los servicios de internet y de VoIP se ofrecen como un paquete de servicios, y algunos operadores ofrecen servicios de triple oferta, es decir, Internet, VoIP y TVIP.

En **Portugal** existen varios operadores de servicios VoIP nomádicos con una cuota de mercado limitada. Son varios los operadores de VoIP de tamaño medio y grande, en concreto, operadores de televisión por cable y operadores de redes FTTH/FTTB, que cuentan con una cuota de mercado significativa. El segundo operador de telefonía del país es un operador de TV por cable que ofrece servicios de VoIP. El operador histórico ofrece servicios nomádicos de VoIP y de VoB (voz sobre banda ancha). La TVIP representa el 25% de los abonos del mercado de televisión. Existe una amplia oferta de paquetes de oferta múltiple; aproximadamente el 40% de los hogares están suscritos a los mismos.

En **Ecuador**, los servicios de VoIP y de flujos continuos de datos IP son aplicaciones tecnológicas disponibles sobre Internet; un operador que proporcione servicios de VoIP está sujeto al marco legal y reglamentario existente y a los controles aplicables. Los servicios empaquetados de oferta múltiple son prestados por operadores autorizados e incluyen internet, telefonía fija y móvil, y televisión. El desarrollo de ciberservicios es incipiente en los ámbitos de cibergobierno, cibersanidad y ciberaprendizaje.

En **China**, los operadores básicos prestan servicio de VoIP en todo el país. Los servicios de TVIP y de oferta múltiple están actualmente en prueba en 12 grandes ciudades. Los servicios de flujos continuos de datos IP y los ciberservicios son ofrecidos por muchas empresas en todo el país.

2.3 Legislación

En relación con la pregunta de la encuesta relativa a la existencia de medidas legislativas/jurídicas específicas que permiten la prestación de servicios de VoIP, 16 de las 39 respuestas recibidas indican que la legislación permite la VoIP. En algunos países, como **Tonga**, aunque los servicios de VoIP no están explícitamente recogidos en las leyes, son prestados por los operadores. En relación con la legislación relativa al acceso a los servicios de telecomunicaciones IP por personas con discapacidad, de las 39 respuestas, sólo 5 señalaron que su legislación contiene disposiciones al respecto.

De los 40 países que han respondido al cuestionario, 12 han señalado que la Autoridad Nacional de Reglamentación alienta a los operadores a desplegar este tipo de redes y que la mayoría de los operadores están desplegando o han planificado el despliegue de redes basadas en IP. En **Letonia**, el gobierno ha decidido cofinanciar el despliegue de redes de conexión (*backhaul*) en zonas rurales.

Teniendo en cuenta estas respuestas se han planteado los siguientes temas: ¿qué tipo de marco legal es necesario y cuáles son sus características específicas? Al evaluar las respuestas de los distintos países a esta cuestión se ha observado la importancia de considerar las circunstancias específicas en cada país pues dichas circunstancias determinarán las medidas más adecuadas que deben adoptarse.

Planes nacionales de despliegue de redes todo-IP

Los resultados de la encuesta muestran que de los 40 países que han respondido, 22 tienen planes o estrategias nacionales para el despliegue de redes todo-IP. Veintiséis países no tienen planes al respecto.

En **Francia**, el proyecto de decisión sobre el mercado fijo alienta el despliegue de redes todo-IP en base a la definición de la demanda y de condiciones de acceso razonables, y teniendo en cuenta que la

tecnología más eficiente para la prestación de dichos servicios en la basada en el protocolo IP. En particular:

- las tarifas de terminación deben tener unos límites orientados a los costos y deben estar basadas en los costos incrementales de un operador eficiente de una NGN (no se consideran los costos de la RTPC);
- el número de puntos de interconexión para servicios de voz disminuirá progresivamente con independencia de la tecnología utilizada. Para el presente ciclo de análisis de mercado (2011-2014), la disminución sólo afectará al tráfico de VoB (voz sobre banda ancha), pero también podría reflejarse en la RTPC durante el siguiente ciclo (2014-2017);
- la Autoridad Nacional de Reglamentación para la Comunicaciones Electrónicas y Correos (ARCEP) mantiene frecuentes debates con la asociación de operadores franceses (FFT) con el objetivo de normalizar la interconexión IP. Si fuera necesario, ARCEP defenderá el derecho de un operador a interconectarse mediante este nuevo tipo de interfaz;
- una vez concluido el trabajo realizado en colaboración con los operadores, ARCEP considera conveniente la publicación de una evaluación sobre el porcentaje de accesos del servicio telefónico que resultaría más eficiente establecer sobre IP en lugar de sobre la RTPC. Por tanto, el operador histórico no estaría autorizado a cubrir los costos de su RTPC ineficiente en el mercado al por mayor.

En **China**, la "Estrategia de modernización de los servicios de información del Estado, 2006-2020" elaborada por la Oficina general del Comité Central del Partido Comunista Chino y la Oficina General del Consejo de Estado de la República Popular de China establece lo siguiente:

- avanzar hacia la red de próxima generación impulsando la convergencia de redes;
- optimizar la estructura de la red y mejorar la calidad de funcionamiento de la red para permitir la instalación de una plataforma de información básica integrada;
- acelerar la transformación y promover la "triple oferta" a todos los niveles de servicio, red, terminales, etc.;
- diversificar los accesos de banda ancha e impulsar la adopción de Internet;
- impulsar el desarrollo de servicios alámbricos, terrestres, satelitales y de todo tipo de transmisión de radio y televisión, así como la transición de analógico a digital de la radio y televisión;
- Aumentar las funcionalidades de la red con sensores fotoeléctricos, identificación por radiofrecuencia y otras tecnologías; construir y mejorar la infraestructura de información integrada y llevar a cabo una transición continua hacia la NGN.

Además, el plan chino a cinco años describe algunos proyectos e iniciativas para promover el desarrollo de Internet de próxima generación.

En su respuesta, **Austria** señaló que, por lo general, la Autoridad Nacional de Reglamentación tiene presente el desarrollo del mercado nacional en sus decisiones regulatorias. Dado que el mercado austriaco presenta un entorno competitivo, las decisiones de despliegue de las nuevas redes y servicios las toman los operadores teniendo en cuenta las dinámicas del mercado y no por las autoridades de forma regulada. En el caso de mercados regulados, las decisiones regulatorias siempre tienen presente el imperativo de la eficiencia de las redes y la tecnología. Una red todo-IP satisface este imperativo.

En **Perú**, se ha creado una comisión multisectorial de naturaleza temporal para preparar el plan nacional de banda ancha, analizar el entorno, identificar barreras y proponer recomendaciones políticas. Además, en **Perú** existe una política nacional sobre la obligación de despliegue de fibras ópticas y/o conductos y cámaras de registro, habiéndose establecido la Comisión de la red troncal de banda ancha para que los esfuerzos de otros sectores también contribuyan a esta tarea.

Además, a la vista de la importancia del fenómeno de la convergencia, OSIPTEL ha comenzado a elaborar propuestas para un marco de políticas que promuevan la convergencia. OSIPTEL realizó una parte

importante de ese proceso en 2009 con tres empresas de consultoría reconocidas a nivel internacional, que elaboraron tres informes con propuestas para la convergencia en el sector. Uno de los informes, titulado, "Interconexión de redes NGN" establece las bases de las modificaciones regulatorias necesarias para la promoción de redes y servicios IP.

En **Nepal**, los operadores han desplegado tecnologías IP en sus redes troncales y núcleos de red.

En **Bulgaria** la legislación ofrece incentivos limitados para promover inversiones en redes IP. Un análisis realizado en 2009 sobre los ingresos asignables a los distintos servicios al por menor, muestra que la mayor cuota de mercado corresponde a los servicios de acceso a Internet no conmutado (76%) seguido de las redes y servicios virtuales para la transmisión de datos. Los ingresos por servicios complementarios como TVIP, VoIP, alojamiento web y acceso conmutado eran insignificantes, un total del 1%. A finales de 2009, 36 empresas declararon prestar servicios de VoIP y 18 empresas servicios TVIP. Además, 12 empresas preveían comenzar a ofrecer servicio de VoIP en 2010 y 36 ofrecer TVIP. En general, la introducción de nuevos servicios IP permite a los proveedores de servicios fijos conseguir ahorros en las operaciones y reducir el costo de las infraestructuras. En numerosas ocasiones, los operadores históricos prefieren iniciar la introducción de servicios basados en IP mediante una red solapada con la existente. Este enfoque permite no tener que realizar la sustitución de elementos de conmutación de la red existente donde se estima que la nueva red no generará un retorno suficiente de la inversión. De esta forma, la nueva arquitectura de red es compatible con el mantenimiento de inversiones anteriores de operadores y proveedores y la reducción de riesgos durante la exploración e introducción de nuevos servicios

En **Turquía**, el nuevo marco reglamentario alienta el acceso al mercado por los operadores y la prestación de nuevos e innovadores servicios. La reducción de las tarifas de terminación móvil también puede alentar que los operadores desplieguen redes todo IP a la vista de los ahorros de costos que pueden lograr en la gestión, operación y prestación de servicios.

En **Bangladesh**, el regulador no fomenta de una forma directa la implantación de redes todo IP, que se considera una iniciativa que debe estar guiada por el propio mercado. No obstante, la última licencia concedida fomenta indirectamente el despliegue de una red basada en IP ya que tiene una orientación tecnológica específica para el despliegue de tecnología NGN.

Computación en la nube

Durante los trabajos de la Cuestión 19-2/1, los Miembros de la UIT expresaron un gran interés por la computación en la nube. En el cuadro que figura a continuación se recoge una información extraída de la recomendación preparada por el Instituto Nacional de Normas y Tecnología del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América (NIST)¹¹.

La computación en la nube es un modelo para permitir el acceso de red ubicuo, conveniente y por demanda a un conjunto compartido de recursos de computación configurables (por ejemplo, redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden prestarse y ofrecerse con un mínimo esfuerzo de gestión e interacción con el proveedor de servicio. El modelo en la nube tiene cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue.

Características esenciales:

Autoservicio por demanda. Un consumidor puede autoabastecerse de forma unilateral de capacidades de computación, tales como tiempo de servidor y almacenamiento en red, según sea necesario, de forma automática y sin la necesidad de interacción humana con el proveedor de servicio.

¹¹ NIST Definition on Cloud Computing, Peter Mell & Timothy Grance, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

Acceso de banda ancha. Las capacidades están disponibles en la red y son accesibles mediante mecanismos normalizados que permiten la utilización de plataformas de cliente livianas o pesadas heterogéneas (por ejemplo, teléfonos móviles, tabletas, computadoras personales o estaciones de trabajo).

Compartición de recursos. Los recursos de computación del proveedor se agrupan con el objetivo de atender a numerosos consumidores con un modelo multiusuario y una asignación y reasignación dinámica de recursos físicos y virtuales en función de la demanda. Existe una sensación de independencia con respecto a la ubicación, que hace que en general el consumidor no tenga control o conocimiento de la ubicación exacta de los recursos de que dispone, aunque pueda especificar la ubicación a un nivel de abstracción superior (por ejemplo, país, región o centro de datos). Son ejemplos de recursos el almacenamiento, la capacidad de procesamiento, la memoria y la anchura de banda de la red.

Elasticidad rápida. Las capacidades pueden suministrarse de manera elástica, en algunos casos automáticamente, para una rápida expansión y contracción coherente con la demanda. Desde el punto de vista del consumidor, a menudo las capacidades disponibles para la provisión aparentan ser ilimitadas y pueden tomarse en cualquier cantidad y en cualquier momento.

Servicio medido. Los sistemas en la nube controlan y optimizan automáticamente el uso de recursos mediante capacidades de medición (típicamente mediante un pago o tasa por uso) a un nivel de abstracción adecuado al tipo de servicio (por ejemplo, almacenamiento, procesamiento, anchura de banda y cuentas de usuario activas). La utilización de recursos puede ser supervisada, controlada y reportada, aportando transparencia al proveedor y al consumidor sobre los servicios utilizados.

Modelos de servicio:

Software como Servicio (SaaS, Software as a Service). La capacidad proporcionada al consumidor consiste en la utilización de las aplicaciones del proveedor ejecutadas en una infraestructura en la nube. Las aplicaciones son accesibles desde varios dispositivos clientes a través de una interfaz liviana, como un navegador (por ejemplo, el correo electrónico basado en web). El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura subyacente en la nube, incluida red, servidores, sistemas operativos, almacenamiento o incluso capacidades de la aplicación a nivel individual, con la posible excepción de determinados parámetros de ajuste de la aplicación que sean específicos del usuario.

Plataforma como Servicio (PaaS, Platform as a Service). La capacidad proporcionada al consumidor es la de desplegar en la infraestructura de la nube aplicaciones creadas o adquiridas por el consumidor gracias a la utilización de lenguajes de programación, librerías, servicios y herramientas soportadas por el proveedor. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura subyacente en la nube, incluida la red, servidores, sistemas operativos o almacenamiento, pero controla las aplicaciones implantadas y posiblemente los parámetros de configuración para el entorno de alojamiento de aplicaciones.

Infraestructura como servicio (IaaS, Infrastructure as a Service). La capacidad proporcionada al consumidor es la de capacidad de procesamiento, almacenamiento, red y otros recursos fundamentales de computación en los que el consumidor puede implantar y ejecutar el software que desee, que puede incluir sistemas operativos y aplicaciones. El consumidor no gestiona ni controla la infraestructura subyacente en la nube pero tiene el control de los sistemas operativos, el almacenamiento, las aplicaciones implantadas, y posiblemente, controla un conjunto limitado de componentes de red (por ejemplo, cortafuegos de servidores)

Modelos de implantación:

Nube privada. La infraestructura en la nube se aprovisiona para el uso exclusivo de una organización con múltiples consumidores (por ejemplo, unidades de negocio). La propiedad, gestión y operación puede ser de la organización, de una tercera parte o de una combinación de ellas, y puede ubicarse en las instalaciones de la organización o fuera de ellas.

Nube comunitaria. La infraestructura en la nube se aprovisiona para el uso exclusivo de una comunidad concreta de consumidores de organizaciones con intereses comunes (por ejemplo, en lo que respecta a su misión, requisitos de seguridad, política y obligaciones de cumplimiento). La propiedad, gestión y operación puede ser de una o más organizaciones, de una tercera parte o de una combinación de ellas, y puede ubicarse en las instalaciones de alguna de las organizaciones o fuera de ellas.

Nube pública. La infraestructura en la nube se aprovisiona para un uso abierto al público en general. La propiedad, gestión y operación puede ser de una empresa, institución académica, organización gubernamental o una combinación de ellas. Se ubica en las instalaciones del proveedor de la nube.

Nube híbrida. La infraestructura en la nube se compone de dos o más infraestructuras en la nube (privada, comunitaria o pública) que se mantienen como entidades independientes pero con lazos comunes en virtud de una tecnología normalizada o específica que permite la portabilidad de los datos y las aplicaciones entre ellas (por ejemplo, el desbordamiento a otra nube, generalmente pública, para un reparto de carga entre nubes)

2.4 Estrategias nacionales para la transición de IPv4 a IPv6

2.4.1 Estrategias nacionales para la migración a IPv6

Se recibieron 38 respuestas a la encuesta en relación con la transición a IPv6; 13 indicaron tener planes al respecto. Por ejemplo, la **República Checa** señaló como fecha para culminar la migración el 1/01/2011, **Viet Nam** el 31/12/2020 y **Turquía** el 31/08/2013.

En **Turquía** la Comisión ejecutiva para la cibertransformación, entidad responsable de importantes decisiones en relación con la transformación de Turquía hacia la sociedad de la información, ha dirigido la actividad de la Autoridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (ICTA) con el objetivo de aumentar la sensibilidad sobre este asunto, elaborar una hoja de ruta y desarrollar medidas y propuestas para la política de transición a IPv6. Ambas entidades han promovido la colaboración de todas las partes interesadas en este proceso. En consecuencia, desde 2006 la ICTA ha mantenido contactos con todos los ISP y partes interesadas para lograr una mayor concienciación sobre IPv6. Además, desde febrero de 2009 a febrero de 2011 se desarrolló el "Proyecto de diseño y transición de la infraestructura nacional IPv6", financiado por el gobierno (www.ipv6.net.tr). En colaboración con el Centro Nacional de Redes Académicas y con dos universidades nacionales, la ICTA ha participado activamente en el proyecto, que ha proporcionado un banco de pruebas IPv6 para los ISP, ha estimado los costes totales de la transición a IPv6 en Turquía, ha preparado una hoja de ruta para la transición y ha realizado diversas investigaciones sobre los aspectos de seguridad de la transición. Finalizado el proyecto, se elaboró y distribuyó de forma gratuita a las partes interesadas el software de seguridad "KOVAN" y el software de videoconferencia sobre IPv6 "FiGen". Durante el transcurso del proyecto, se celebró un taller de IPv6 en mayo de 2010 y una conferencia en enero de 2011. En ambos casos la asistencia fue muy numerosa.

El Proyecto nacional para el diseño y transición a la infraestructura IPv6 ha contribuido a la creación de conocimiento entre los colaboradores del proyecto así como en los sectores público y privado que han participado indirectamente a través de la organización de actividades, realización de encuestas etc.

Además, la gaceta oficial publicó la circular del Primer Ministro "Plan para la transición del sector público a IPv6" el 12.08.2010 (número 27779) en colaboración con la ICTA y el Ministerios de Transformación y Comunicaciones. De conformidad con la circular, los organismos del gobierno deben cumplir determinados niveles predefinidos de penetración de IPv6. Los elementos de la hoja de ruta de la transición a IPv6 de las agencias del gobierno son las siguientes:

Fase 1 (1 de enero de 2011 – 31 de agosto de 2012):

- los organismos del gobierno realizarán un inventario de su hardware y software para determinar el grado de compatibilidad con IPv6. Teniendo en cuenta el ciclo de vida del software y del hardware no compatible con IPv6, se elaborará un plan para renovar dichos elementos, cuyo coste se contemplará en la elaboración de los presupuestos anuales;
- los organismos del gobierno dispondrán de conexiones IPv6, a más tardar, el 31 de agosto de 2012. Después del 31 de agosto de 2012 no se harán inversiones en software o hardware de red que no sea compatible con IPv6;

- los organismos del gobierno realizarán tareas de formación de su personal sobre la transición a IPv6 y servicios IPv6. La formación necesaria deberá haber finalizado, a más tardar, el 1 de marzo de 2012;
- los organismos del gobierno recibirán formación en el "Centro de formación de la transición a IPv6" creado bajo los auspicios del Consejo de investigación tecnológica y académica de Turquía y del Centro académico turco de redes y tecnologías de la información (ULAKBIM). El alcance del programa de formación será establecido y comunicado por el ULAKBIM. Esta formación también podrá ser impartida por "institutos de formación" acreditados según las normas TS EN ISO/CEI 17024 o ISO/CEI 17024,

Fase 2 (1 de septiembre de 2012 – 31 de diciembre de 2012):

- los organismos del gobierno realizarán al menos un piloto con uno de sus servicios compatibles con IPv6, a más tardar, hasta el 31 de diciembre de 2012.

Fase 3 (1 de enero de 2013 – 31 de Agosto de 2013):

- los organismos del gobierno darán acceso público a todos sus servicios sobre internet en modo compatible con IPv6, a más tardar, el 31 de agosto de 2013.

2.4.2 Visión general de las actividades de la UIT para la transición de IPv4 a IPv6

2.4.2.1 Consideraciones Generales

La Conferencia de Plenipotenciarios (Guadalajara, 2010) adoptó la Resolución 180 sobre el tema "Facilitar la transición de IPv4 a IPv6", tras la adopción de la Resolución 64 (Johannesburgo, 2008) de la AMNT sobre "Asignación de direcciones IP y fomento de la implantación de IPv6", y la Resolución 63 (Hyderabad, 2010) de la CMDT "Asignación de direcciones IP y fomento de la implantación de IPv6 en los países en desarrollo".

La Resolución 180 (Guadalajara, 2010) encarga al Director de la Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones (BDT) que, en coordinación con el Director de la Oficina de Normalización de las Telecomunicaciones (TSB):

- 1) realice y facilite la realización de actividades (según el *resuelve*) a fin de que la Comisión de Estudio pertinente del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones (UIT-T) realice esta labor;
- 2) al tiempo que presta asistencia a los Estados Miembros que necesitan ayuda para la gestión y atribución de recursos IPv6, examine los mecanismos de atribución utilizados por los Estados Miembros o Miembros de Sector de la UIT (incluida la distribución equitativa de direcciones), e identifique y señale todo fallo subyacente de los mecanismos de atribución actuales;
- 3) comunique propuestas de modificación de las políticas existentes, si se identifican en los estudios indicados anteriormente, de conformidad con el proceso de formulación de políticas en vigor;
- 4) elabore estadísticas sobre los progresos realizados en la transición, basándose en la información recopilada a escala regional a través de la colaboración con las organizaciones regionales.

2.4.2.2 Actividades

- El [Grupo IPv6](#), creado por el UIT-D y el UIT-T para llevar a cabo nuevas actividades con miras a la aplicación de la Resolución 64 de la AMNT-08, la Resolución 63 de la CMDT-10 y, ulteriormente, de la Resolución 180 (Guadalajara, 2010) de la Conferencia de Plenipotenciarios, que se ha reunido el 12 de junio de 2012.
- Los trabajos avanzan progresan a través de una lista de correspondencia por correo que facilita la colaboración, compartir información y experiencias relacionadas con la implantación de IPv6, y contribuir al futuro desarrollo de la iniciativa presentada en el Documento [C11/32](#) del Consejo de 2011. La compartición de información es esencial para alentar iniciativas de implantación de IPv6.

- Se han organizado las siguientes actividades de formación y talleres de la UIT sobre IPv6:
 - Formación en línea: Transición a IPv6 para Asia, 28 de noviembre – 25 de diciembre de 2011.
 - Curso de formación para la obtención del título de Ingeniero de Red Certificado en IPv6 (Penang, Malasia), junio de 2012.
 - Seminario sobre "Transición de IPv4 a IPv6: Aspectos técnicos y reglamentarios" para los países de la CEI en Chisinau, Moldova, en junio de 2012.
- Para el tercer trimestre de 2012, están previstas las siguientes actividades de asistencia a los Miembros de la UIT:
 - Puesta en marcha de bancos de prueba para la implantación de IPv6 en África.
 - Planes de transición para apoyar a los Estados Árabes en la transición/implantación de redes y aplicaciones basadas en IPv6.
 - Directrices y prácticas óptimas para la atribución de direcciones IP y el fomento de la implantación de IPv6 en países en desarrollo.
- La Comisión de Estudio 13 del UIT-T ha proseguido su labor en relación con los efectos de IPv6 en las NGN en la Cuestión [7/13](#), que abarca los aspectos relativos a la escisión de identificación/localización, la transición, la correspondencia entre objetos, el acceso a la red y el interfuncionamiento de IPv6. Se completaron dos nuevas Recomendaciones desde la última reunión de la CE13, celebrada en octubre de 2011.
- La Comisión de Estudio 17 del UIT-T prosiguió la labor en relación con dos temas de trabajo sobre "Directrices técnicas de seguridad para la implementación de IPv6" y sobre "Directrices de gestión de la seguridad para la implementación de IPv6 en organizaciones de telecomunicaciones".
- Las Comisiones de Estudio del UIT-T están tomando en consideración en su labor de normalización las repercusiones del agotamiento de IPv4 y de la implantación de IPv6. Los protocolos IPv4 e IPv6 se encuentran dentro del alcance de numerosas Recomendaciones UIT-T, tales como la Y.1901 "Requisitos para el soporte de servicios de TVIP", la Y.1902 "Marco para el suministro de contenido de TVIP por multidifusión", la H.720 "Descripción general de los dispositivos terminales y sistemas de extremo de TVIP", la H.721 "Dispositivos terminales de TVIP: Modelo básico", y la recién aprobada Y.1565 "[Parámetros de calidad de funcionamiento de las redes del hogar](#)".

3 Repercusiones del funcionamiento de redes y servicios IP y de aplicaciones conexas

3.1 Efectos económicos

Según el Informe de la UIT sobre Reglamentación de 2011, las tecnologías de banda ancha tienen los siguientes efectos en la economía¹²:

- contribuyen positivamente al crecimiento del PIB;
- tienen efectos positivos sobre la productividad;
- contribuyen al crecimiento del empleo, tanto como consecuencia de programas de construcción de redes como de efectos indirectos positivos (spill-over effects) en el resto de la economía. Aunque los programas de ejecución están, como se esperaba, centrados en los sectores de construcción y

¹² Informe de la UIT sobre Reglamentación 2011 (Tendencias en las Reformas de Telecomunicaciones).

telecomunicaciones, los impactos de los efectos externos son mayores en sectores con elevados costes de transacción (por ejemplo, servicios financieros, educación y atención de la salud);

- aparte del crecimiento económico y de la creación de puestos de trabajo, la banda ancha tiene un efecto positivo sobre el excedente del consumidor en términos de beneficios para el usuario final que no quedan reflejados en las estadísticas del PIB. Estos beneficios incluyen acceso eficiente a información, ahorros en transporte y beneficios en salud. Los resultados de estos análisis también validan la contribución positiva de la banda ancha sobre la creación de empleo en los países y regiones menos adelantadas. En este caso, todas las investigaciones previas así como los resultados de este estudio indican que la banda ancha tiene un efecto positivo en la creación de empleos.

3.2 Efectos sobre el Mercado y la regulación

Tradicionalmente las telecomunicaciones, las tecnologías de la información y la radiodifusión han funcionado sobre redes distintas e independientes. Actualmente, gracias a la tecnología IP y la creciente utilización de las comunicaciones digitales en modo paquete, un operador puede proporcionar servicios de telefonía, Internet y radiodifusión mediante una única licencia. La convergencia de los aspectos del mercado también está basada en las expectativas del consumidor que demanda ventanilla única, empaquetamiento y paquetes de servicios con tarifa plana. Cada vez más, los operadores estructuran sus planes de precios en función del volumen de datos transferidos. Los operadores de cable proporcionan servicios de acceso a Internet y noticias, y los operadores móviles ofrecen servicios de video de entretenimiento gracias a las capacidades de la tecnología 3G. La TVIP se considera una nueva oportunidad de ingresos para muchos operadores de telecomunicaciones. La posibilidad de prestar el mismo servicio a través de diferentes infraestructuras hace que la convergencia está impulsando de manera creciente la competencia en los mercados¹³.

3.3 Efecto en los consumidores

La oferta simultánea de varios servicios por un operador, reducirá los costes de la prestación en comparación con la prestación de servicios de forma separada. En consecuencia, los consumidores se beneficiarán de una reducción de precios.

Como reconoció **Perú**, por ejemplo, en su contribución a estos estudios la transición a las redes IP conlleva inversiones considerables por los operadores de telecomunicaciones, lo cual explica la lentitud de dicha transición. Si bien el marco reglamentario tradicional debe adaptarse al entorno de las redes IP, las políticas regulatorias deben promover las inversiones en nuevas redes.

3.4 Beneficios y oportunidades potenciales

En base a prometedoras estimaciones de reducción de los costes de la infraestructura de red y del aumento de la productividad gracias a las aplicaciones convergentes, muchas organizaciones están desplegando o evaluando la viabilidad de las comunicaciones basadas en IP. En este sentido, los responsables están evolucionando su infraestructura de red de datos (Resoluciones 101 y 102 de la Conferencia de Plenipotenciarios 2006) para adoptar las telecomunicaciones IP por cuatro motivos principales¹⁴.

- **Ahorros mensurables de los costes de red para las TIC:** Los ahorros en términos de costes de red para las TIC pueden medirse de distintas formas. La eficiencia de la conmutación de paquetes IP

¹³ Telecom Regulatory Authority of India (TRAI), Consultation Paper on Issues relating to Convergence and Competition in Broadcasting and Telecommunications, January 2006 (WTPF 2009 Background paper).

¹⁴ Documento número [1/009](#), Contribution from BDT Focal Point on Question 19-2/1, 20 de noviembre de 2010.

reduce los costes de la transmisión de la voz en una red multinodo. La gestión de la telefonía IP resulta más eficiente cuando se combina con la gestión de la red de datos. También pueden conseguirse ahorros puesto que la gestión de la red de datos puede incluir movimientos, altas y modificaciones en las telecomunicaciones IP contratadas. Además, puesto que las telecomunicaciones IP no dependen de un conmutador o una PBX ubicada, los recursos de red de las telecomunicaciones IP pueden ubicarse y gestionarse con independencia de las ubicaciones de los usuarios.

- **Mejora de la productividad.** La segunda generación de sistemas de telecomunicaciones IP actualmente disponible incluye herramientas como el correo electrónico, la mensajería vocal y la mensajería facsímil. Se trata de prestaciones que permiten ahorrar tiempo a los usuarios gracias al manejo de una única interfaz gráfica para varios tipos de mensajes. Las telecomunicaciones IP también pueden utilizar características del tipo "sígueme/encuéntrame" que permiten al usuario controlar quien puede ponerse en contacto con él mediante instrucciones en red sobre el encaminamiento de las llamadas, específicas en función del perfil de usuario y la identidad del llamante.
- **Mejora de la gestión del cliente:** La gestión de las relaciones con los clientes también puede beneficiarse del uso de las telecomunicaciones IP. El análisis de los informes detallados que forman parte integral de un Sistema de gestión de llamadas puede permitir reducir el tiempo de espera y el número de llamadas descartadas en los centros de llamadas. Los sistemas de respuesta vocal interactiva (IVR) a menudo se suministran integrados en las telecomunicaciones IP de segunda generación o pueden ser integrados fácilmente en ellos, y las llamadas pueden encaminarse a otros centros cuando una ubicación o un llamante esté ocupado. Las llamadas de quienes optan por realizar "llamadas" utilizando correo electrónico o un chat en web, pueden ser encaminadas a través de la misma red que la utilizada para quienes realizan llamadas de voz.
- **Convergencia de las aplicaciones:** Aunque los ahorros en costes de red, la mejora de la productividad y la mejora de la gestión de clientes son razones suficientes para una migración a las telecomunicaciones IP, posiblemente el factor más atractivo sea la convergencia de aplicaciones. La adopción de las telecomunicaciones IP sienta las bases de la futura integración de los datos y las aplicaciones con las comunicaciones de voz. Los usuarios pueden ya utilizar el protocolo SIP y la telefonía IP para realizar "llamadas con un toque de ratón", y convertir una sesión de mensajería instantánea en una llamada de voz.

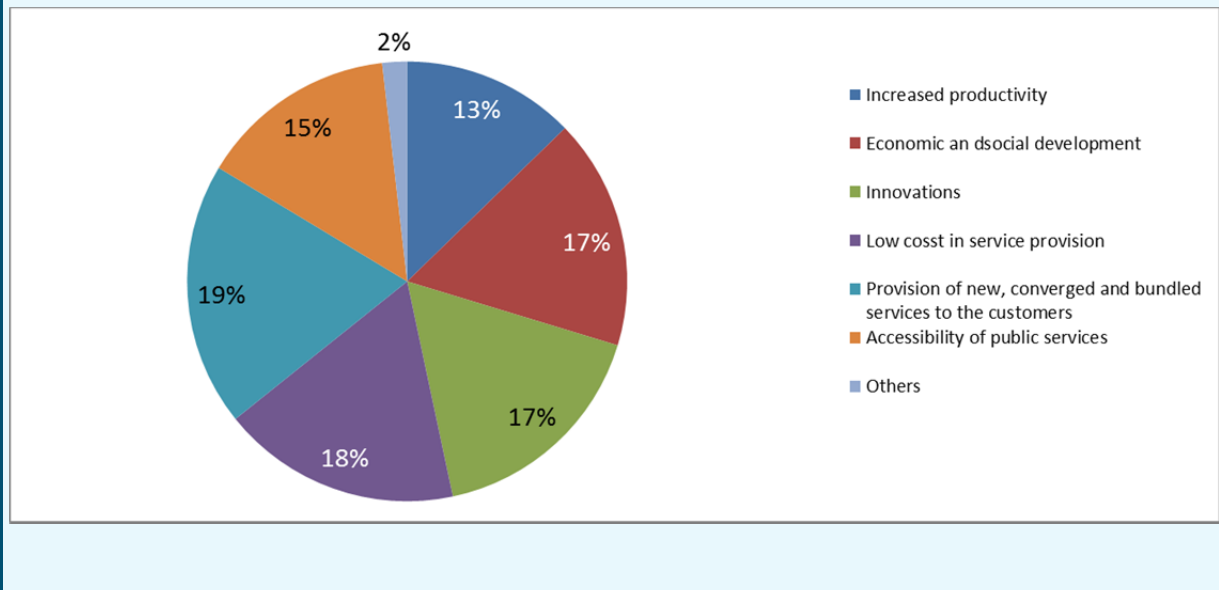
Diversos servicios de telecomunicaciones IP no solamente forman parte del sector de los servicios de telecomunicaciones, sino que implican otros sectores como los fabricantes de equipos, desarrolladores de software, proveedores de contenidos de medios e ISP. Los operadores tradicionales necesitan colaborar con estos nuevos agentes del mercado.

En relación con los beneficios más significativos de la implantación de redes IP por los países, las respuestas a la encuesta mencionaron los siguientes enumerados en el orden de la importancia dada^{15bis}:

1. Prestación de nuevos servicios convergentes y empaquetados a los clientes
2. Innovación
3. Desarrollo económico y social
4. Prestación de servicios de bajo coste
5. Accesibilidad a los servicios públicos
6. Aumento de la productividad

^{15bis} En la **Figura 3** aparecen más detalles al respecto.

Figura 3: Beneficios de la implementación de redes IP



Los países que han respondido a la encuesta han identificado las oportunidades siguientes como consecuencia de la implementación de redes, servicios y aplicaciones IP:

- Oportunidades de empleo
- Desarrollo de infraestructura
- Innovación
- Mejora de la productividad
- Sencillez del proceso de crecimiento y de mejora de la red
- Mayor disponibilidad de servicios avanzados
- Menores costes de desarrollo de red, menores costes de los servicios
- Acceso y recopilación de información más rápida

Accesibilidad¹⁶

Los países en desarrollo tienen con frecuencia tasas de discapacidad superiores a las de los países desarrollados. La utilización de redes IP puede mejorar la ayuda a personas con discapacidad, a sus familias y a las comunidades de una forma muy efectiva. Por ejemplo, un acceso de banda ancha de alta velocidad puede permitir el uso de las comunicaciones de video, que resultan muy útiles para las personas sordas ya que proporciona una comunicación más eficaz que la telefónica convencional. Ese es especialmente el caso para los servicios de intermediación entre personas sordas y personas con capacidad auditiva normal. Los servicios de intermediación pueden configurarse como servicios de interpretación a distancia en el caso de ayuda de un intérprete del lenguaje de signos. También puede resultar de utilidad para la educación de personas sordas.

Las personas que habitan zonas remotas no deben verse desfavorecidos y deberían tener acceso a los servicios a una velocidad suficiente y con una calidad de servicio adecuada, en función de las aplicaciones.

¹⁶ Documento [RGQ 19-2/1/009](#)

4 Potenciales desafíos, beneficios y oportunidades

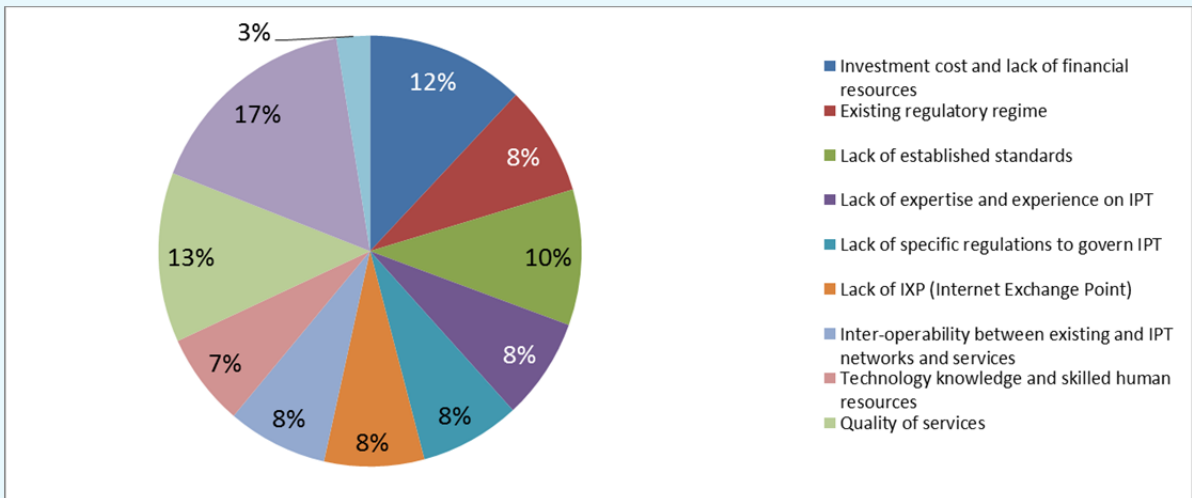
4.1 Potenciales desafíos

La encuesta refleja que los desafíos más importantes a los que deben hacer frente los países cuando implementan redes IP son los siguientes (enumerados en orden de importancia):

1. Confianza y seguridad de las redes y los servicios IP
2. Coste de las inversiones y escasez de recursos financieros
3. Calidad de servicio
4. Ausencia de normas
5. Situación reglamentaria
6. Interoperabilidad entre las redes y servicios existentes y los basados en IP
7. Falta de conocimientos y experiencia en redes y servicios IP
8. Carencia de reglamentación específica sobre redes y servicios IP
9. Inexistencia de puntos de intercambio de tráfico de internet (IXP, Internet Exchange Point)
10. Conocimientos tecnológicos y recursos humanos capacitados

En la **Figura 4** se incluye información adicional

Figura 4: Desafíos en la implementación de redes IP



4.1.1 Desafíos reglamentarios

Los responsables de las políticas deben analizar y evaluar nuevamente la reglamentación existente para garantizar que las políticas aplicables a las redes preexistentes no son un obstáculo a la convergencia, las inversiones y la capacidad de elección en el mercado.¹⁷ A continuación se describen brevemente algunos de los desafíos más importantes.

4.1.1.1 Concesión de licencias

La convergencia de las capacidades de servicio sobre plataformas técnicas comunes dificulta la concesión de licencias en base a tecnologías específicas o según los tipos de servicios prestados. Para apoyar el desarrollo de servicios IP, muchos países han simplificado sus regímenes de concesión de licencias, adoptando un enfoque de neutralidad tecnológica y esquemas de licencias unificados con procedimientos administrativos simplificados para el acceso al mercado.

4.1.1.2 Interconexión¹⁸

La interconexión de las redes IP es un asunto crucial para el desarrollo de la red y de la competencia. La transición hacia redes IP, es decir, pasar de la prestación de servicios monoplataforma a una prestación multiplataforma conlleva nuevos productos de interconexión. Ello incluye la interconexión entre las redes de telecomunicaciones existentes y las redes IP y entre diferentes tipos de redes y nuevos tipos de componentes de red no empaquetados, tanto para redes centradas en la voz como para redes con un enfoque multiservicio.

4.1.1.3 Servicio universal

En términos generales, el objetivo de la obligación de servicio universal es promover la disponibilidad, asequibilidad y accesibilidad de los servicios de telecomunicaciones¹⁹. Las nuevas tecnologías de red deberían verse reflejadas en las obligaciones de servicio universal. Los nuevos servicios inalámbricos, incluidos WiMAX, WiFi y 3G, ofrecen nuevas oportunidades para mejorar el acceso al servicio universal. Por tanto, es necesario permitir que operadores distintos a los operadores fijos históricos puedan prestar el servicio universal.

4.1.1.4 Empaquetamiento de servicios y competencia

El empaquetamiento de diferentes servicios dificulta la definición de mercados por los reguladores, la evaluación del poder de mercado y, por tanto, la determinación de si existe o no dominancia en un mercado dado. Además, es más difícil determinar en qué medida los precios están orientados a los costes al existir subsidios cruzados entre servicios.

Muchos operadores de la RTPC históricos que están migrando a una red IP utilizan fibra óptica en el acceso y en el núcleo de red. Las redes de fibra óptica desplegadas por un operador histórico plantean aspectos sobre la competencia y la creación de barreras de entrada, por lo que los reguladores deben evaluar el mercado cuidadosamente.

¹⁷ Convergence and Next Generation Networks, Informe de referencia para reunión ministerial de la OCDE 2008, www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf

¹⁸ Extracto de "Nuevas tecnologías y sus efectos en la reglamentación", capítulo 7 del Módulo 1 del Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC, marzo de 2007, Autor: Universidad Técnica de Dinamarca.

¹⁹ Convergence and Next Generation Networks, Informe de referencia para reunión ministerial de la OCDE 2008, www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf

4.1.1.5 Compartición de infraestructura

Puesto que el despliegue de una red de fibras ópticas es costoso, especialmente para los nuevos entrantes, la compartición de infraestructuras se convierte en un aspecto crucial para el despliegue de ese tipo de redes. También es importante para lograr un acceso asequible a las TIC y para un uso generalizado de las mismas. En particular en los países desarrollados, la compartición de infraestructuras juega un papel importante en la transición a redes IP mediante el despliegue de arquitecturas FTTx.

4.1.1.6 Gestión de recursos

Gestión del espectro

El acceso de banda ancha de alta velocidad es esencial para la prestación de los diversos servicios de telecomunicaciones IP. El crecimiento de los servicios de banda ancha inalámbricos demanda nuevas frecuencias. Por tanto para maximizar el uso eficiente y la disponibilidad de espectro, muchos países están reevaluando sus atribuciones y procedimientos de asignación y, asimismo, están considerando la utilización de mecanismos competitivos así como la futura demanda. A la vista del rápido crecimiento de los servicios de TVAD, TV sobre el móvil, 4G o LTE, numerosos países están valorando la reatribución y reasignación flexible de espectro no utilizado o insuficientemente utilizado. El comercio de espectro y la migración dentro de banda son ejemplos de enfoques de mercado para la gestión del espectro utilizado en algunos países²⁰.

Numeración

Los servicios de telecomunicaciones IP afectan a la gestión de recursos de numeración. La utilización nomádica de los recursos de numeración para algunos servicios IP, supone un desafío para los planes de numeración geográfica. Por ejemplo, el seguimiento del origen de una llamada a un servicio de emergencias resulta muy complejo ya que el tráfico fluye por varias redes. También se plantea la cuestión de la fiabilidad de la identidad de la línea llamante ((CLI), que puede ser modificada fácilmente por los usuarios o por el operador de red conforme el tráfico pasa por diversas redes IP.

Recursos de Internet

La gestión de los recursos críticos de Internet, y en particular la gestión de los dominios de nivel superior (TLD) de Internet, la asignación de direcciones para el protocolo IP y la gestión de la seguridad del sistema de nombres de dominios, adquieren mucha más importancia en un entorno todo IP. Algunos países en desarrollo han manifestado estar insuficientemente representados en los mecanismos de gobernanza actuales y han planteado la necesidad de un enfoque multilateral en la gestión de recursos de una importancia vital creciente. Algunos han expresado su temor a un colapso del ciberespacio²¹ si no se aplica un modelo que traslade los principios de la democracia al mundo en línea y se modifiquen las reglas de la globalización para una distribución equitativa de sus beneficios.

4.1.1.7 Calidad de servicio

La economía mundial basada en el conocimiento adquiere una dimensión global que evoluciona hacia la integración de las economías gracias a las redes multiservicio todo IP. La calidad de servicio (QoS) es un elemento importante a considerar como parte de un conjunto complejo de características, y que es la prueba decisiva de los beneficios aportados por dichas características. Antes de desplegar una solución de telecomunicaciones IP, las organizaciones deben planificar y resolver asuntos que influyen en la calidad de

²⁰ Noticias regulatorias de las TIC, mayo de 2010.

²¹ FMPT-2009 Documento de referencia, "Convergence, including Internet-related Public Policy matters", www.itu.int/wtpf2009.

los servicios, pues de no ser así, se verá afectada la calidad del servicio de voz básico. Puesto que los servicios de video, voz, radio y televisión se prestan a través de redes IP, los datos que transportan las redes resultan indistinguibles. Por tanto, la priorización del tráfico para garantizar la calidad de los servicios se convierte en un asunto urgente y complejo.²² En el caso de servicios IP gestionados es posible proporcionar una calidad de servicio mensurable, pero ello resulta más difícil en el caso de servicios del tipo mejor esfuerzo posible ("*best effort*").

La calidad de servicio en escenarios de ofertas múltiples deviene en un asunto especialmente importante para los proveedores de servicio ya que la degradación tiende a aumentar conforme aumenta el número de servicios en la red. Existen soluciones técnicas para servicios que son sensibles al tiempo, pero ello plantea cuestiones anticompetitivas en caso de que su implementación genere una ventaja competitiva desleal para los servicios del proveedor de la infraestructura.²³

Además, para ofrecer una mayor calidad de servicio y proteger a los usuarios es necesario realizar consideraciones adicionales tales como las relativas a los criterios de calidad de servicio y reglas de compensación en caso de no satisfacer los criterios.

4.1.1.8 Protección de datos y privacidad del consumidor

Dados los riesgos de seguridad inherentes al protocolo IP y, en términos más generales, a Internet, la implementación de aplicaciones y servicios sobre redes IP exige abordar la protección de datos y la privacidad del consumidor. Como resultado de ello, los responsables políticos, la Autoridad Nacional de Reglamentación (ANR), los operadores de telecomunicaciones y los usuarios finales deben jugar sus respectivos papeles en el establecimiento y aplicación de las directrices sobre estos asuntos.

4.1.2 Desafíos económicos

4.1.2.1 Coste de las inversiones y carencia de recursos financieros

La banda ancha es necesaria para la prestación de servicios de telecomunicaciones IP, pero el despliegue de fibra óptica, especialmente en las desde de acceso, es costoso. Una gran parte del coste del despliegue de redes de fibra radica en la obra civil, por lo que deben ponerse en marchas políticas adecuadas que garanticen un acceso equitativo y no discriminatorio de los agentes del mercado a los conductos, postes y derechos de paso. Los responsables de políticas también deben examinar la forma de garantizar un mejor acceso de los nuevos entrantes a los recursos existentes para promover una competencia basada en la existencia de instalaciones propias de los operadores.

En relación con los ciberservicios, la financiación constituye por lo general una barrera importante a la difusión de servicios como la cibernidad en los países en desarrollo. En consecuencia, los gobiernos pueden analizar fuentes de financiación alternativas, como donantes o fondos privados y asociaciones público-privadas, para complementar la financiación pública.²⁴

4.1.2.2 Tarifas²⁵

El acceso a internet de alta velocidad y en condiciones asequibles es básico para el desarrollo de servicios de telecomunicaciones IP. Una de las barreras en los países en desarrollo es el precio del acceso a

²² Extracto de los recursos en línea del FMPT-2009, www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/resources/convergence.html

²³ Multiple Play: Pricing and Policy Trends, Working Party on Telecommunication and Information Services Policies, DSTI/ICCP/TISP(2005)12/FINAL, OCDE, 7 de abril de 2006, www.oecd.org/dataoecd/47/32/36546318.pdf

²⁴ Informe Mundial sobre el Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT 2010: Verificación de los objetivos de la CMSI.

²⁵ Contribución de Senegal sobre Computación en la nube (Documento RGQ19-2/1/6).

Internet. Tomando el ejemplo de África, un análisis de la situación de la conectividad a Internet en ese continente depara las conclusiones siguientes:

- De acuerdo con la publicación del UIT-D, *Medición de la Sociedad de la Información* (2010), en su conjunto las personas de los países desarrollados debe gastar una parte relativamente menor de sus ingresos (1,5 por ciento) en servicios TIC que las personas en los países en desarrollo (17,5 por ciento). Esto muestra que, con algunas excepciones, los servicios TIC tienden a ser menos asequibles en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados.
- Al mismo tiempo, la anchura de banda internacional necesaria para el acceso a contenidos en servidores distantes sigue siendo limitada y costosa. No existen suficientes redes de banda ancha interconectadas: la ausencia de redes interconectadas en países en desarrollo significa que los Estados utilizan con frecuencia conectividad internacional incluso para la consulta de bases de datos alojadas en un país vecino.
- En África existe un número insuficiente, o incluso en algunas zonas no existen, de puntos de intercambio de tráfico de internet (IXP), que ayudan a un mejor desarrollo de la conectividad de internet y contribuyen a reducir los costes de acceso a contenidos locales.
- El uso de la computación en la nube requiere aumentos constantes de la anchura de banda de acceso a Internet. Esta modalidad de tránsito para acceder a servicios conlleva importantes costes para el usuario final
- Si bien el servicio de almacenamiento remoto conocido como "computación en la nube" tiene claras ventajas para el usuario (agrupa información y optimiza los recursos de la computadora, ahorra en inversiones en el computador personal, etc.), también supone para los países en desarrollo soportar el coste de la anchura de banda internacional necesaria para acceder a este nuevo servicio.

Además de lo anterior, los gobiernos deben perseguir políticas que tengan un efecto significativo en el uso de internet, incluido un esfuerzo para el despliegue de infraestructura de banda ancha y la inclusión de la banda ancha en los planes del servicio universal.

Con el fin de entender cabalmente el efecto de la existencia de puntos de intercambio de tráfico de internet (IXP) en la demanda y en los precios de internet, la encuesta preguntó a los países sobre este asunto. De las 38 respuestas recibidas, 23 señalaron que en sus países existen IXP. En el caso de **Pakistán**, aunque no existe un IXP, los operadores se interconectan entre sí a nivel local para encaminar el tráfico localmente sin la necesidad de una ida y vuelta a Internet, lo que aumentaría los costes.

4.1.3 Desafíos técnicos

A continuación se describen brevemente algunos de los desafíos técnicos a los que se enfrentan los países en desarrollo para la implementación de servicios de telecomunicaciones IP. Algunos de ellos no son solamente de naturaleza técnica, sino que también tienen implicaciones sociales, políticas, financieras y de otro tipo.

4.1.3.1 Suministro de energía

Para los países en desarrollo, la falta de suministro eléctrico, especialmente en zonas rurales, y el alto precio de las computadoras e internet son las principales barreras para el acceso a internet. Por tanto, para el acceso de las personas a los servicios de internet, es crítica la disponibilidad de puntos de acceso comunitarios.²⁶

²⁶ Informe Mundial sobre el Desarrollo de las Telecomunicaciones de la UIT 2010: Verificación de los objetivos de la CMSI.

4.1.3.2 Llamadas de emergencia

La VoIP prestada por los operadores se considera normalmente un sustituto de los servicios de línea fija. En casi todos los países, el encaminamiento de estas llamadas de emergencia, a la autoridad responsable en situaciones de emergencias, es un elemento fundamental de los servicios de telefonía disponible al público.

Además, la información sobre localización se está convirtiendo en una necesidad importante para la telefonía fija y móvil. Debido a la naturaleza nomádica que en general tiene la VoIP, la localización de las llamadas realizadas a los servicios de emergencia es uno de los principales problemas planteados. Cuando la utilización es nomádica, la tecnología actual no permite transmitir al centro de llamadas de emergencia la información de posición. Ello es un desafío para los agentes del mercado y para el marco reglamentario.²⁷ Además, los cortes de servicio debidos a cortes de energía constituyen un problema importante no sólo para los servicios de emergencia y para la disponibilidad permanente de los mismos. Por tanto, los usuarios del servicio deben estar bien informados sobre las restricciones de los servicios, especialmente antes de la contratación.

4.1.3.3 Interceptación legal

Los operadores de red, proveedores de servicios de aplicaciones y fabricantes de equipos de telecomunicaciones deben modificar y diseñar sus equipos, instalaciones y servicios para garantizar que los agentes facultados puedan realizar una vigilancia electrónica²⁸. La imposición legal transfronteriza resulta importante puesto que en ocasiones los servidores se encuentran ubicados en un país distinto.

4.1.3.4 Confianza y seguridad

La seguridad en el mundo IP no es sólo un asunto técnico, sino que también tiene un carácter económico y social. Los consumidores son cada vez más dependientes de los sistemas de información y, como resultado, la convergencia de redes y servicios crece en función de las necesidades de los usuarios. Por tanto, los países deben definir los requisitos de seguridad de sus redes y ejecutar proyectos para aumentar la seguridad y confianza en sus países.

4.1.3.5 Ausencia de contenidos locales

La ausencia de contenidos locales es una de las principales barreras al acceso a internet en los países en desarrollo. La digitalización de libros, documentos, material para exposiciones y colecciones en bibliotecas locales, puede aumentar la disponibilidad de contenido en línea en idiomas locales.²⁹ Debe apoyarse la creación de capacidad humana para el desarrollo y la distribución de software en idiomas locales. Los responsables políticos y otros deben dar prioridad a dicha creación de capacidad y alentar a los proveedores de servicios a facilitar contenidos locales para la televisión y para Internet.

4.1.3.6 Interoperabilidad entre redes y servicios existentes y los basados en telecomunicaciones IP

La interconexión entre las redes de telecomunicaciones existentes y las redes IP influye en las modalidades de tráfico de interconexión posibles. Para facilitar la interconexión entre dichas redes, es necesario adoptar algunas medidas técnicas en la esfera de la normalización.

²⁷ Conjunto de herramientas para la reglamentación de las TIC.

²⁸ Convergence and Next Generation Networks, Informe de referencia ministerial de la OCDE, 2008, www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf

²⁹ WDTR 2010:Monitoring the WSIS target.

4.1.4 Falta de experiencia en telecomunicaciones IP

En los países en desarrollo, la carencia de recursos humanos es una limitación muy importante para el crecimiento del acceso a Internet y la implantación de servicios de telecomunicaciones IP; en particular, es importante disponer de una comunidad suficiente de formadores. Es fundamental crear iniciativas para impulsar la alfabetización y los conocimientos digitales, particularmente de formadores.

Los países que han respondido a la encuesta señalaron una serie de necesidades en materia de formación. Entre ellas destacan:

- Regulación de los servicios de telecomunicaciones IP
- Implementación, administración y gestión de redes todo IP
- Aspectos políticos e implicaciones legales de los servicios de telecomunicaciones IP
- Transición de IPv4 a IPv6
- Asignación de recursos IPv6
- Calidad de servicio IP
- Concesión de licencias para servicios IP
- Seguridad de la red IP
- Facturación de servicios de voz IP
- Política regulatoria sobre Internet

5 Condiciones técnicas, económicas y regulatorias necesarias para la implementación de tecnologías, servicios y aplicaciones IP

Los países que respondieron a la pregunta planteada en la encuesta señalaron la necesidad de que existan los marcos reglamentarios precisos para la implementación de redes, servicios y aplicaciones IP, incluida la interoperabilidad entre la red preexistente y la red todo IP. También señalaron que debe abordarse el desarrollo de los recursos humanos y la creación de capacidad.

Los países señalaron sus experiencias más relevantes durante la introducción y operación de redes, servicios y aplicaciones IP. Por ejemplo, el asunto más importante planteado por **Tonga** ha sido la carencia de un marco reglamentario y la calidad de los servicios prestados al público. **Montenegro** señaló como asunto principal la utilización de conductos y el acceso a internet. **Eritrea** señaló los elevados precios y la latencia de la red IP, así como la inadecuada capacidad y falta de experiencia de los jóvenes ingenieros. También señaló la necesidad de una mayor formación, y más prolongada, en software de alto nivel.

El Grupo Internacional de Usuarios de Telecomunicaciones (INTUG)³⁰ ha señalado que los principales desafíos que afectan a la mayor parte de las regiones/países son los siguientes:

- los modelos de costes utilizados para determinar los precios regulados de los operadores con poder significativo de mercado (PSM);
- la supresión progresiva de las tasas de terminación fijas y móviles;
- las reglas para una gestión transparente del tráfico para prevenir una priorización discriminatoria en la red;

³⁰ La INTUG es una asociación internacional de usuarios de las telecomunicaciones del sector empresarial que agrupa a asociaciones de usuarios nacionales y multinacionales de todo el mundo. Tiene miembros y contactos en los cinco continentes.

- los procesos de atribución espectral (evitar los impuestos ocultos en las tasas asociadas a las subastas), y
- establecer y mantener una competencia abierta en los mercados al por menor y al por mayor.

En **Perú**, el despliegue de redes IP a gran escala presenta determinadas implicaciones a nivel técnico, reglamentario y socioeconómico. A nivel técnico, se aprecia la necesidad de personal técnico especializado para el despliegue, la operación y el mantenimiento de este tipo de red. A nivel reglamentario, el marco reglamentario debe ser adecuado y promover el despliegue de redes IP. A nivel socioeconómico, debe generarse la demanda necesaria de servicios convergentes para alcanzar un uso adecuado de las redes IP. En relación con el marco reglamentario, OSIPTEL participa en la comisión designada para la elaboración del Plan Nacional de Banda Ancha, que ha identificado obstáculos para el desarrollo de este tipo de red en **Perú** y que está definiendo políticas destinadas a eliminar o reducir los efectos de dichos obstáculos. Como consecuencia del trabajo de la Comisión, se ha creado una comisión permanente para supervisar el despliegue de una red troncal de fibra óptica a nivel nacional. Además, se ha creado una Comisión sobre la convergencia en el seno de OSIPTEL para identificar los desafíos reglamentarios en un entorno de convergencia de las telecomunicaciones, y por tanto, permitir al regulador abordar los futuros desafíos.

5.1 Condiciones técnicas

En relación con los aspectos técnicos, en el caso de llamadas de emergencia desde una red IP deben tomarse medidas que garanticen la precisión de la información de posición y su transmisión correcta al centro regional de atención de llamadas de emergencia. En el caso de un servicio de VoIP nomádico (en el que se utilizan números geográficos fuera de la zona geográfica asociada al número), resulta más complejo encaminar la llamada al centro regional de atención de llamadas de emergencia correcto que en el caso de las redes tradicionales, ya se utiliza el conocimiento geográfico del punto de terminación de red que está utilizando el número E.164.

5.2 Condiciones económicas

Los países en desarrollo son, por defecto, países de oportunidades económicas. La mayoría de ellos tienen un potencial no explotado que puede permitirles dar el salto a un crecimiento económico sostenible. Para crear las condiciones económicas necesarias para la implementación de servicios y aplicaciones IP, los países en desarrollo tienen, entre otras cosas, que poner en marcha un marco político y reglamentario que atraiga inversiones nacionales y extranjeras y que garantice el retorno de las inversiones, así como identificar y movilizar fuentes de financiación para las inversiones masivas necesarias para el despliegue de infraestructuras, servicios y aplicaciones IP, con el beneficio añadido del aumento del producto interior bruto y la creación de nuevos empleos.

5.3 Condiciones regulatorias

La mayoría de los países en desarrollo han iniciado el proceso de reforma de las telecomunicaciones mucho más tarde que los países desarrollados, y no han completado aún la transición hacia una estructura efectiva de participación en un mercado liberalizado con un regulador independiente. Prácticamente todos los países en desarrollo se enfrentan a la ardua tarea de mejorar la red nacional para hacerla apta para el acceso de banda ancha a los servicios de Internet, y a la tarea aún más difícil de ampliar la red nacional de telecomunicaciones a gran escala para cubrir zonas insuficientemente atendidas y a la mayoría de la población que aún tiene un acceso pobre o no tiene acceso a los servicios

de telecomunicaciones. Los responsables políticos y los reguladores de los países en desarrollo deben afrontar desafíos del máximo nivel para adaptarse al nuevo entorno de servicios de VoIP³¹.

El entorno político y económico ha influido notablemente en las oportunidades técnicas y económicas, y puede contribuir a la creación de nuevas oportunidades, restringirlas, retrasarlas e incluso impedir las. Una regulación proactiva puede fomentar el desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías.

El desafío básico es la adopción de una política y una regulación que facilite la transición y el crecimiento de las infraestructuras de telecomunicaciones que permitan el desarrollo de la cibereconomía y de la sociedad de la información.³² En un entorno convergente, muchas de las políticas y regulaciones vigentes quedan obsoletas. Una distinción artificial entre tecnologías, servicios y mercados bloquea la implementación de nuevos servicios y aplicaciones en el entorno de las TIC. Por tanto, es importante que exista un régimen reglamentario que observe y persiga alcanzar la necesaria dinámica del mercado. Asimismo, las autoridades nacionales de la competencia también juegan un papel importante.

China considera que deben abordarse los aspectos operacionales siguientes:

- 1) Políticas destinadas a la innovación y promoción de servicios;
- 2) Política de regulación de precios como resultado de la desagregación de nuevos servicios;
- 3) Concepto de política regulatoria sobre la competencia en el mercado en relación con los nuevos servicios;
- 4) Acuerdos de interconexión en internet para nuevos servicios, en particular, si la mensajería instantánea debe ser objeto de interconexión y si deberían establecerse acuerdos de liquidación;
- 5) ¿Cómo realizar una regulación coordinada de TVIP y de otros nuevos servicios que conllevaría la regulación de contenidos?

Para **Francia**, los principales asuntos son los siguientes:

- Transición gradual del operador histórico de la RTPC a la red IP;
- Implementación de la interconexión IP para voz, que debería normalizarse (ello permitiría despejar las dudas sobre la calidad y seguridad del servicio ofrecido);
- La replicabilidad de algunos servicios sobre las redes IP, como el facsímil, no está aún confirmado ni normalizado.

Venezuela señala la inexistencia de regulación sobre la interconexión IP. Los principales asuntos abordados son los siguientes:

- Definición del modelo económico para los precios de la interconexión IP.
- Definición de las variables de calidad de servicio y umbrales para los nuevos servicios

³¹ Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation: Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Linne.Net,2005.

³² Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation: Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Linne.Net,2005.

6 Lecciones aprendidas e historias de éxito

6.1 Telefonía por Internet en la República de Corea

³³La convergencia de las redes de telecomunicaciones que permite la tecnología digital ha desdibujado la línea divisoria entre las comunicaciones de voz y de datos. El núcleo del sector de las telecomunicaciones está desplazándose de la telefonía basada en la red telefónica pública conmutada (RTPC) a la telefonía por internet. La evolución hacia una red todo IP, la feroz competencia en el mercado de las telecomunicaciones y la convergencia entre servicios contribuyen a la difusión de la telefonía por internet.

En términos generales, la telefonía por Internet, o la voz sobre el protocolo internet (VoIP), se define como un protocolo para la transmisión de señales de voz a través de internet o de otras redes de conmutación de paquetes, o dicho de otro modo, un servicio de voz que utiliza dicho protocolo. En la **República de Corea**, la telefonía por Internet se define como "servicio de telecomunicaciones que permite al usuario la transmisión y recepción de señales de voz a través de Internet sin límites de zonas de llamada y utilizando los medios de telecomunicación". La telefonía por Internet se clasifica como un servicio común de telecomunicaciones.

Desde que se definieron las directrices para la telefonía por Internet en Corea, el número de usuarios del servicio de telefonía por Internet ha pasado a diez millones en siete años. La cifra es un tercio del total de líneas telefónicas fijas.

El ejemplo de Corea es un modelo exitoso de implementación de la telefonía por Internet para países en desarrollo.

6.1.1 Desarrollo del mercado de la telefonía por Internet en Corea

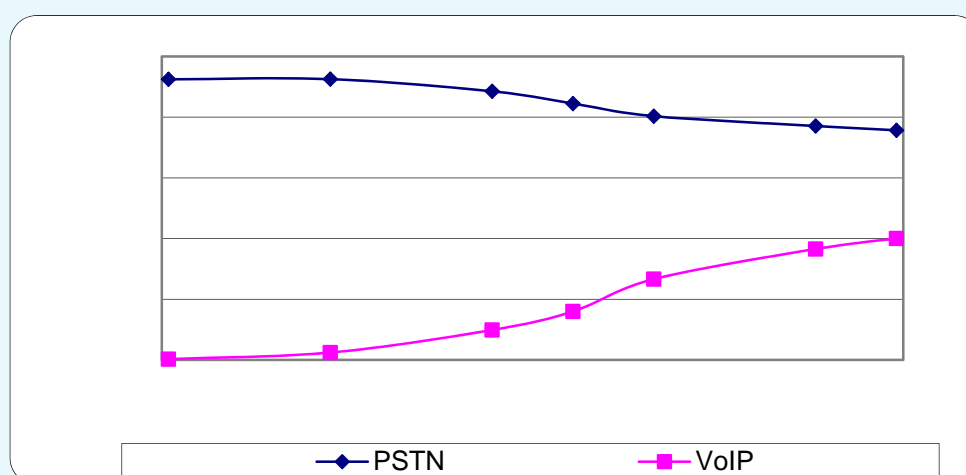
El primer servicio de telefonía por Internet en **Corea** se lanzó en 1999. La empresa Saerom ofreció un servicio gratuito de marcación basado en software telefónico. Antes del lanzamiento del servicio Saerom tenía una licencia de tipo 2 para proveedores de servicios de telecomunicaciones especializados concedida por el gobierno de Corea.

Hasta la publicación de las directrices sobre telefonía por Internet en 2004, ésta se consideraba un servicio telefónico gratuito y muchas empresas lo ofrecían en esas condiciones. En consecuencia, el servicio se reconocía como gratuito pero de baja calidad.

Consciente de que la evolución de la red se basa en Internet y que incluso la telefonía evoluciona a un servicio basado en Internet, el gobierno de Corea reconsideró la posición de mercado y las implicaciones estratégicas de la telefonía por Internet. El gobierno elaboró unas directrices sobre la telefonía por Internet con el fin de promover que se convierta en un servicio de telecomunicaciones fundamental. Un grupo especial de expertos elaboró un proyecto de directrices. A través de un proceso de audiencia pública el gobierno de Corea alcanzó un consenso sobre la política a aplicar y en octubre de 2004 hizo un anuncio público sobre la telefonía por Internet. La regulación de obligado cumplimiento se publicó en octubre de 2005.

En 2008 se produjo un crecimiento exponencial de los servicios, alcanzando los 2,47 millones de usuarios a final de año. En junio de 2009 había 4 millones de usuarios, con 6,66 millones a finales de 2009. En 2010 había 9,14 millones de usuarios y en junio de 2011, 10 millones, lo que supone el 34,6% del número total de líneas telefónicas fijas. La tasa de crecimiento anual compuesta entre 2008 y junio de 2011 ha sido del 49,15%.

³³ Documento [1/INF/32](#)

Figura 5: Número de abonos a la telefonía por internet en Corea

6.1.2 Directrices del gobierno de Corea sobre la telefonía por Internet (mayo de 2004)

Las "Directrices básicas sobre la telefonía por Internet" fueron anunciadas en mayo de 2004. La motivación de las mismas era preparar a evolución de la red de telecomunicaciones, sobre el supuesto de que la transición hacia una red "todo IP" impulsaría la presencia en el mercado de la telefonía por internet hasta hacerla popular, aproximadamente, en el año 2010. La segunda motivación era estimular el mercado de telecomunicaciones ofreciendo oportunidades de entrada al mismo a nuevos operadores con nuevos servicios y permitir a los operadores históricos el desarrollo de nuevos servicios y liderar la actualización de la red. Las directrices sobre telefonía por Internet promueven una competencia leal entre operadores y la mejora de los servicios mediante el reforzamiento de la política competitiva de acceso al mercado, el plan de numeración y la calidad de servicio.

El gobierno de Corea puso en marcha un grupo de trabajo sobre la telefonía por Internet compuesto por operadores de telecomunicaciones, académicos e investigadores. El grupo de trabajo incluyó la telefonía por internet en la categoría de servicios de los operadores comunes, analizó el esquema de numeración "0N0" y elaboró criterios de calidad para la telefonía por Internet, creando la "asociación para la mejora de la calidad de la telefonía por Internet". El grupo de trabajo también debatió sobre la interconexión, la calidad de servicio garantizada y la protección del consumidor.

Cuando el gobierno de Corea inició el plan nacional director de las TIC "IT839" en 2004, se seleccionó la telefonía por Internet como uno de los ocho nuevos servicios. Esta iniciativa permitió acelerar los trabajos de análisis de la política sobre la telefonía por Internet. Desde la primera mitad de 2005, los usuarios de la telefonía por Internet con números del rango "070" también pueden recibir llamadas.

Gracias a este proceso, se han revisado y mejorado las políticas relativas a la telefonía por Internet. En el contexto de la regulación de acceso al mercado, los proveedores del servicio de telefonía por Internet se clasifican como operadores comunes o como operadores especializados. Los proveedores de telefonía por Internet con la categoría de operadores comunes son aquellos que tienen red a nivel de los abonados a internet, red troncal y equipamiento para telefonía por Internet, como servidores, encaminadores y pasarela o controlador de acceso. Deben superar las "directrices para la concesión de licencias y los criterios de evaluación de los operadores comunes". Los proveedores de telefonía por Internet con la categoría de operadores especializados son aquellos que no tienen una red propia, sino solo equipamiento para telefonía por Internet.

En el plan de numeración se ha asignado el "070" a la telefonía por Internet. En base al tipo de proveedores de servicio, son posibles asignaciones directas del gobierno o indirectas a través de los operadores comunes. Sólo los operadores que satisfagan los criterios de calidad de servicio pueden recibir

numeración. Los operadores especializados pueden tener numeración "070" si cumplen los criterios de calidad o si reciben numeración de los operadores comunes.

Cuadro 1 – Clasificación y descripción de los proveedores de telefonía por Internet en Corea

Clasificación		Descripción
Operadores comunes		Operadores que tienen equipamiento de red Internet (red troncal, red de abonados y otras) y equipamiento para la telefonía por Internet (servidores, encaminadores, pasarelas y controladores de acceso y otros)
Operadores especializados	Tipo 1	Operadores que prestan servicios de telefonía por Internet, y disponen de equipos de conmutación pero utilizan circuitos de los operadores comunes. Operadores que tienen equipo de conmutación de procesamiento de las llamadas, como pasarelas, controladores de acceso, servidores proxy, softswitch para el acceso o interfuncionamiento con la RTPC
	Tipo 2	Operadores que prestan servicios de telefonía por Internet y que utilizan los equipos de conmutación y los circuitos de los operadores comunes.

El Gobierno coreano manifestó un gran interés por la calidad del servicio de telefonía por Internet y exigió a los operadores comunes proveedores de telefonía por Internet el cumplimiento de determinados parámetros. En concreto, la calidad de la voz debía tener una valoración superior a 70 y un retardo extremo a extremo inferior a 150 ms. En cuanto a la calidad del acceso, la tasa de llamadas con éxito debería ser superior al 95%. Los operadores deben haber sido certificados por la Asociación de Tecnología de las telecomunicaciones (TTA) de **Corea**. La calidad de servicio se evaluará anualmente.

En relación con la política de interconexión, los proveedores de telefonía por Internet deben pagar una tasa por el uso de la red, especialmente por la red de abonado. En el caso de terminación de llamadas en la RTPC o en una red móvil, los operadores comunes proveedores de telefonía por Internet pagan tasas de interconexión, los operadores especializados proveedores de telefonía por Internet pagan tasas por los circuitos utilizados en función de sus contratos de uso respectivos. Para la interconexión de la RTPC a una red IP, los operadores de la RTPC deben pagar las tasas pertinentes a los proveedores de telefonía por Internet.

En relación con la protección de los clientes, no resultan suficientes medidas de protección como el acceso a servicios de emergencia, el seguimiento de la ubicación del cliente, la seguridad, etc. Dada la popularidad de los servicios de telefonía por Internet es previsible que surjan otros aspectos relativos a la protección del cliente.

6.1.3 Portabilidad de la numeración entre la telefonía por Internet y la RTPC (octubre 2008)

El 1 de octubre de 2008, la Comisión de Comunicaciones de Corea (KCC) aprobó en su 32ª reunión una modificación sobre la portabilidad de la numeración local utilizada para telefonía por Internet y de los servicios gratuitos 080. La principal modificación es la decisión de incluir los servicios de telefonía por Internet en el ámbito de la portabilidad de la numeración. En el artículo 38-4 de la Ley de Telecomunicaciones se introduce la portabilidad de numeración entre el servicio local y la telefonía por Internet con el objeto de promover la competencia en los servicios de voz y beneficios para el usuario en relación con la telefonía por Internet. Desde finales de octubre de 2008 está en funcionamiento la portabilidad entre el servicio local y la telefonía por Internet.

Algunos detalles de las modificaciones realizadas son los siguientes:

- Ampliación del ámbito de la portabilidad de numeración de la telefonía local a la telefonía por Internet
- Los operadores deben facilitar a sus clientes información necesaria respecto a las llamadas de emergencia, el registro de la información sobre la ubicación en caso de modificación de la misma, en caso de corte del suministro eléctrico, etc.

- Los operadores deben mantener las áreas que determinan los tipos de llamadas en el caso de portabilidad de la numeración

6.1.4 Estrategias de los operadores sobre la telefonía por Internet

MYLG070

LG Dacom lanzó el servicio de telefonía por Internet "MYLG070" en 2007, que lidera el mercado de la telefonía por Internet en **Corea**. MYLG070 ofrece un servicio gratuito a los abonados que consideran que su factura es una carga excesiva y sustituye los teléfonos convencionales en el hogar por teléfonos para telefonía por Internet. Su estrategia se basa en los patrones de tráfico de los usuarios de telefonía en Corea. En particular, los usuarios coreanos realizan sus llamadas principalmente a un conjunto de números. Por ese motivo, el servicio de llamadas gratuitas entre abonados dentro de la red ofrece a los clientes beneficios por el ahorro en sus facturas telefónicas. Dado que el acceso es posible desde cualquier red WiFi, el servicio MYLG070 puede utilizarse en cualquier lugar donde haya un punto de acceso inalámbrico. Además, ofrece el servicio de información i-HUB, un acceso de acceso limitado a internet o "jardín amurallado". Los servicios i-HUB ofrecen noticias, el tiempo e información bursátil gratis sólo con acceso a internet mediante WiFi.

Telefonía por Internet KT QOOK

El operador Korea Telecom (KT) lanzó sus servicios de telefonía por Internet en 2008. Ofrece un nuevo equipo en el domicilio del cliente con cámara y pantalla de cristal líquido (LCD). Mediante la pantalla de 4,3 pulgadas se ofrece información sobre el tráfico, la bolsa, noticias y servicios de banca en casa. En 2009 KT lanzó el teléfono Style, diseñado por Iriver. Este terminal tiene características multimedia de imágenes, reproductor de video, reproductor MP3, radio y otros. Además, añade funciones complementarias que ofrecen noticias, el tiempo e información bursátil de una forma cómoda.

6.1.5 Implicaciones del caso de la telefonía por Internet en Corea

Los factores del éxito de la telefonía por Internet en Corea tienen varias vertientes. Por una parte, las directrices adecuadas del gobierno coreano han permitido que los usuarios consideren la telefonía por Internet como una opción viable de servicio de telefonía. La mejora de la calidad de servicio conseguida en virtud de requisitos relativamente exigentes del gobierno atrajo la atención de los usuarios. En segundo lugar, la ampliación de la portabilidad numérica a la telefonía por Internet eliminó una barrera para la aprobación de la telefonía por Internet por parte del gobierno coreano. En tercer lugar, la actividad de los operadores en el mercado apoyó a posicionar la telefonía por Internet en el centro del mercado de las telecomunicaciones.

6.2 Telecomunicaciones basadas en IP en Bangladesh

6.2.1 Introducción

³⁴En **Bangladesh**, los servicios basados en telecomunicaciones IP son proporcionados por proveedores de servicios de internet (ISP), proveedores de servicios de telefonía por Internet (IPTSP) y proveedores de acceso de banda ancha inalámbrica (BWA). Existen un total de 412 ISP de los que 112 son de ámbito nacional, 87 son ISP de la zona central, 58 son ISP zonales y 119 son ISP de Categoría A (para el área metropolitana de Dhaka), 26 son ISP de Categoría B (para las áreas metropolitanas de Chittagong, Rajshahi, Khulna, Barisal Sylhet) y 10 son ISP de categoría C (en zonas distintas a las áreas metropolitanas). Existen un total de 41 IPTSP, de los que 30 tienen licencias nacionales, 8 para la zona central y 3 son

³⁴ Documento [1/INF/41](#)

zonales. Existen dos licencias de proveedores de acceso de banda ancha inalámbrica (BWA). El gobierno tiene en marcha la concesión de licencias para proveedores de servicios VoIP y 3G.

El gobierno ha decidido conceder licencias para sistemas internacionales de transmisión terrestre por cable (ITC, *international terrestrial cable*) y para sistemas alternativos por cable submarino, que satisfagan la demanda de anchura de banda y permitan una oferta más eficiente de servicios basados en IP.

Los servicios de telecomunicaciones IP también son prestados por operadores de telefonía móvil celular. Existen 6 operadores móviles celulares. La Comisión de Reglamentación de las Telecomunicaciones de Bangladesh ha concedido seis (6) licencias de comunicaciones internacionales terrestres por cable (ITC, *International Terrestrial Cable*). Además, el gobierno tiene en marcha la concesión de licencias 3G/4G/LTE y de proveedores de servicios de VoIP, así como licencias de comunicaciones por cable submarino alternativas. Hasta la fecha, no se han concedido las licencias de comunicaciones por cable submarino, adquiriendo las licencias de ITC una función redundante de las mismas.

Todas las infraestructuras de telecomunicaciones basadas en IP de **Bangladesh** encaminan sus datos a través de la pasarela internacional de internet (IIG, *international internet gateway*). La IIG tiene la licencia que le permite suministrar anchura de banda IP a los operadores de servicios IP. Inicialmente existían dos IIG, aunque posteriormente se han concedido 36 licencias adicionales. Se prevé que se desarrollen numerosas infraestructuras adicionales basadas en IP y que aumente la penetración de los servicios de datos en un mercado que adquirirá un elevado nivel competitivo.

Los IIG suministran la anchura de banda a los ISP y a los IPTSP. De acuerdo con las directrices de funcionamiento de los IPTSP, para obtener una licencia de IPTSP es condición necesaria disponer de una licencia de ISP.

La Comisión de Reglamentación de las Telecomunicaciones ha asignado espectro a los titulares de licencias de BWA para ofrecer servicios WiMAX en las bandas de 2,3 GHz y 2,5 GHz. El titular de la licencia está autorizado a operar una red de banda ancha de servicios inalámbricos a nivel nacional mediante la norma IEEE 802.16e. Los operadores y los usuarios finales están autorizados a utilizar sus equipos en ubicaciones fijas siendo facultativa la movilidad. Los titulares de licencias de BWA no precisan de una licencia de ISP y se conectan a los IIG para transmitir su tráfico de datos.

Los ISP están autorizados a suministrar servicios WiMAX sin itinerancia mediante equipos normalizados IEEE 802.16e siempre que, entre otras cosas, se desactive la clave de licencia móvil del equipo y no se establezcan en la red núcleo el agente visitado ni el agente de traspaso. Además, los operadores móviles celulares prestan servicios de acceso a Internet móviles mediante las tecnologías EDGE y GPRS.

Existe una reglamentación específica sobre los procedimientos de concesión de licencias que se aprobó en 2004 para los IPTSP y los BWA. No existen directrices similares para las licencias de ISP. Otros mecanismos reglamentarios son la renovación y la modificación de las licencias. La Comisión tiene autoridad para suspender o cancelar cualquier licencia, con el visto bueno del gobierno, en caso de incumplimiento de la Ley de Reglamentación de las Telecomunicaciones (2001) de **Bangladesh**, de cualquier reglamentación emitida al amparo de dicha ley, licencia, permiso, disposición o directiva por parte de un licenciatario. La Comisión mantiene asimismo poderes para emitir interdictos u órdenes de ejecución forzosa. En caso de impagos, la Comisión puede generar certificados de adeudo. Para prevenir delitos en relación con las telecomunicaciones, la Comisión puede apelar en los tribunales de justicia.

La contribución a la economía de **Bangladesh** de los servicios de telecomunicaciones IP es significativa. Para el periodo desde julio de 2011 al 4 de abril de 2012, los proveedores de servicios de telecomunicaciones IP pagaron al gobierno un total de 1.124.847,69 USD. De esta cantidad, 377.886,8928 USD fue pagada por los ISP, aproximadamente 147.956,6715 USD por los IPTSP y 758.295,1304 USD por los licenciatarios de BWA (se ha aplicado un cambio de 1 USD = 81,24 BDT, Taka de Bangladesh)

Los servicios de telecomunicaciones tienen un enorme impacto en las condiciones sociales de **Bangladesh**. Casi todas las dependencias públicas tienen su propio sitio web, por tanto, cualquier tipo de información sobre las oficinas del gobierno puede obtenerse a través de dichos sitios web. La cibereducación, la telemedicina, la cibernidad, la videoconferencia, la ciberagricultura, la ciberlicitación

y otros sistemas se han introducido en zonas urbanas y rurales y están ayudando a que la gente mejore sus condiciones socioeconómicas. La sensibilización ha aumentado enormemente en todos los sectores, especialmente en la agricultura y la salud.

La teledensidad es superior al 60,9%, y la penetración de internet mayor del 18%, el número de abonados a servicios de telecomunicaciones es de más de 86 millones, el número de usuarios de internet es de más de 26,44 millones y los usuarios de internet crecen a un ritmo anual del 70%. En 2009-2010, la penetración de los servicios de datos era de aproximadamente el 12%; en 2010-2011 de aproximadamente el 14% y en 2011-2012 de un 18%. De conformidad con los Objetivos de Desarrollo del Milenio, la penetración a finales de 2015 se espera que sea del 30%.

6.2.2 Conclusión

Debido a la reducción de los precios de la banda ancha, la penetración de los servicios de datos y la tasa de usuarios de internet está aumentando rápidamente. Aunque los proveedores de servicios IP están intentando mantener la calidad de servicio de conformidad con las directrices de la Comisión, la falta de previsiones de penetración de servicios de datos y de tasas de usuarios, no permite a los proveedores de servicios IP garantizar un nivel de calidad de servicio. Por las mismas razones, la Comisión no puede obligar a dichos proveedores de servicio a garantizar la calidad de servicio. No obstante, tal como se ha señalado en este documento, los efectos socioeconómicos para **Bangladesh** de los servicios basados en IP son muy positivos. El país está actualmente en condiciones de aceptar cualquier tipo de tecnología IP de próxima generación.

6.3 Redes, servicios y aplicaciones de las telecomunicaciones IP en Camerún

6.3.1 Consideraciones generales

El entorno de las telecomunicaciones y las TIC de **Camerún** está dominado por tres grandes operadores, el operador de histórico, CAMTEL, y los operadores móviles MTN Camerún y Orange Camerún. Además, existen más de 60 proveedores de acceso y servicios de Internet (ISP/ASP), incluido el operador histórico CAMTEL y las filiales en Internet de los operadores móviles.

CAMTEL tiene el monopolio del segmento de mercado de la telefonía fija y desde su creación en 1998 ha prestado los servicios telefónicos fijos (telefonía fija, facsímil, télex y otros). En 2005, con el despliegue de la red "CTphone", CAMTEL inició una nueva oferta de servicio telefónico basado en la norma AMDC que se sumó a su servicio telefónico básico, formando parte del despliegue de servicios telefónicos locales.

Desde que los operadores de telefonía inalámbrica entraron en el mercado de camerunés (Orange en 1999 y MTN en 2000) hasta 2005, han explotado redes móviles basadas en la norma GSM para ofrecer principalmente servicios de voz y SMS. En 2006, actualizaron sus núcleos de red GSM a GPRS con el fin de desarrollar nuevos servicios como la mensajería multimedios (MMS) e Internet. Durante 2008, 2009 y 2010 han incorporado progresivamente pasarelas de medios y servidores MSC en sus núcleos de red con vistas a la transición de sus redes a redes basadas en IP.

El segmento de mercado relacionado con Internet ha experimentado un crecimiento consistente desde la liberalización del sector en 1998. El servicio de internet más utilizado es la navegación en la web, el alojamiento de sitios, los servicios de mensajería, los foros y la telefonía IP. El acceso de los usuarios se realiza a través de la RTPC para conexiones de baja velocidad o bien mediante enlaces radioeléctricos (AMDC, WiMAX), enlaces alámbricos especializados (ADSL, RDSI), fibra óptica y VSAT, para conexiones de alta velocidad. Los ISP/ASP que explotan las redes prestan dichos servicios al público principalmente utilizando equipos IP.

En 2010 finalizó el proceso de revisión de la Ley No. 98/014 de 14 de julio de 1998 que rige el sector de las telecomunicaciones en **Camerún** y que estaba en marcha desde 2007, con la promulgación de varias normas legislativas el 21 de diciembre: Ley No. 2010/013 sobre las comunicaciones electrónicas; Ley No. 2010/012 sobre ciberseguridad y cibercrimen; y Ley No. 2010/021 sobre comercio electrónico. Actualmente se está trabajando en los textos que desarrollen dicha legislación. La primera de las leyes,

que se redactó bajo el principio de la neutralidad tecnológica, marca las directrices para los nuevos mercados basados en la tecnología IP.

Desde 2011 se está realizando un estudio para elaborar una estrategia nacional de migración de las redes de telecomunicaciones existentes a las redes de próxima generación (NGN). El estudio tiene por objetivo alentar a los principales agentes de las telecomunicaciones y las TIC a que actualicen sus redes para que sean redes todo IP.

Además, para abrir el sector de las telecomunicaciones y las TIC a la competencia, en 2011 el gobierno decidió la entrada de dos nuevos agentes en el segmento de la telefonía móvil y la vinculación del operador histórico, CAMTEL, con un socio tecnológico.

Hasta la fecha, la aplicación de la decisión gubernamental se ha traducido en la concesión de una licencia 3G a un nuevo operador en el mercado de la telefonía móvil denominado VIETTEL Camerún.

6.3.2 Redes de telecomunicaciones IP y servicios y aplicaciones conexas

La arquitectura de las redes de los operadores de telecomunicaciones y de las TIC en **Camerún** incorpora sistemas activos basados en IP a nivel del núcleo de las redes y de los elementos de transporte. Los principales servicios y aplicaciones ofrecidos mediante dichas redes son las comunicaciones de voz, SMS, voz y mensajería multimedios y la navegación por Internet. Además, están en desarrollo servicios de valor agregado (servicios de localización, predicción del tiempo, juegos, kioscos interactivos).

6.3.2.1 El operador de telecomunicaciones histórico

La red de telecomunicaciones del operador histórico, CAMTEL, consta de la red de acceso fija (cables de cobre y fibra óptica), la red de acceso inalámbrica (sistemas satelitales y sistemas terrestres por radioenlaces), sistemas de conmutación, enlaces de fibra óptica y sistemas para servicios internacionales.

La red de cobre, con una capacidad de conexión de 173.002 pares, cubre más de 94 pueblos y ciudades, También ofrece ADSL en 27 localidades y telefonía rural en otras 31 localidades. Está prevista una modernización que incluye la regeneración y ampliación de las redes de acceso de cobre en zonas potencialmente rentables (las principales ciudades) y la introducción de fibras ópticas (con divisores y subdivisores) en la red de acceso, así como la ampliación de la red ADSL en otras localidades. La red de acceso de fibra óptica incluye dos anillos metropolitanos de fibra óptica en Yaoundé y Douala, que garantizan la conexión entre centrales digitales y conexiones de alta velocidad para clientes de dichas ciudades.

La red de comunicaciones por satélite consta de tres estaciones terrenas en Yaoundé, Douala y Garoua. La red de acceso inalámbrica consta de una red inalámbrica (para la conexión a internet), que cubre centros urbanos, una red AMDC que cubre las diez regiones del país, una red VSAT que atiende numerosas zonas rurales y una red WiMAX.

Para prestar el servicio telefónico, el sistema de conmutación de CAMTEL utiliza centrales telefónicas locales de tecnología antigua y de nueva tecnología digital. En relación con los equipos de nueva tecnología digital, el núcleo de red consta, en el caso de la red AMDC, de dos softswitches y tres pasarelas de medios (MGW) con una capacidad de 500.000 líneas que puede ser incrementada hasta 800.000; para la red fija se dispone de un softswitch, dos pasarelas de medios y unidades de red de acceso multiservicio (MSAN) con capacidad para 10.000 abonados. Para la ampliación del núcleo de la red fija, se están instalando dos softswitches con sus pasarelas de medios y unidades de acceso MSAN con capacidad para 70.000 abonados en Yaoundé y 60.000 en Douala, así como 20.000 líneas ADSL.

En relación con los servicios de Internet, el sistema de conmutación de CAMTEL tiene dos nodos de acceso para conectar la red de Camerún con la red internacional, cada uno con conexiones internacionales de 155 Mbit/s, puntos de presencia (PoP) y multiplexores de acceso ADSL (DSLAM), dos puntos de acceso a Internet para la red de CTphone (AMDC) y un nodo central VSAT que presta servicios digitales a determinados enclaves del país.

A nivel nacional, los enlaces de fibras ópticas incluyen tres líneas troncales y anillos ópticos en zonas urbanas. La red troncal cableada consta de enlaces síncronos STM-16 y más de 5.000 km de fibra óptica. Está previsto el despliegue de más de 3.000 km de fibra óptica adicionales para ampliar la red troncal nacional y dotar de conexión a todos los centros administrativos de las diez regiones del país.

A nivel internacional, CAMTEL tiene acceso al cable submarino SAT-3, que discurre a lo largo de las costas de África y a través del cual se accede a Europa y Asia. CAMTEL también es un socio del proyecto ACE (*Africa Coast to Europe*), un sistema de cable submarino a lo largo de la costa occidental de África que conectará los países de África, desde Sudáfrica hasta Marruecos y más allá hasta Europa. Además, también está prevista la construcción de nuevos puntos de amarre de cables submarinos (WACS, ACE, MAIN ONE) en la costa Atlántica, para aumentar la capacidad de acceso del país a las autopistas de la información mundiales.

También están previstos una serie de proyectos para la mejora de la red de acceso existente que no permite hasta ahora el acceso de banda ancha y para impulsar la migración del núcleo de red a redes IP. Ello incluye los proyectos MORA (Modernización de la red de acceso), CBN (Cameroon Broadband Network) y OBN (Optical Backbone Network). La ejecución de dichos proyectos implicará, entre otras cosas, lo siguiente:

- migración de las antiguas centrales telefónicas a hardware NGN para una mayor descentralización de los nodos principales a fin de lograr una mayor proximidad a las áreas de concentración de clientes
- sustitución de las dos centrales de tránsito internacionales por softswitches para dar una respuesta más eficaz a los asociados nacionales e internacionales en la esfera de la señalización y los nuevos servicios;
- adquisición de plataformas para servicios de VoIP e TVIP y creación de varios puntos de presencia (PoP) de gran capacidad para la provisión de acceso a internet y de servicios IP-VPN para la conexión entre empresas y autoridades administrativas;
- despliegue de una red IP-MPLS sobre los enlaces de transmisión de fibra óptica de los anillos metropolitanos de Douala y Yaoundé.

6.3.2.2 Operadores de telefonía móvil

Las redes de los operadores de telefonía móvil incluyen los subsistemas de conmutación, transmisión, operación y mantenimiento. Se basan en equipos IP en el núcleo de red y en las redes de transporte. A continuación se enumeran los principales servicios y una serie de servicios facultativos o suplementarios ofrecidos a los abonados de dichas redes inalámbricas:

- telefonía básica, facsímil, servicios de datos, itinerancia, GPRS;
- navegación web, navegación y descargas WAP;
- MMS de móvil a móvil; MMS hacia correo electrónico;
- supervisión, carga y transferencia de crédito para llamadas mediante USSD (servicio de datos suplementarios no estructurados);
- servicios RDSI (CLIP, CLIR, CUG, CCF, CW, retención de llamada y otros);
- mensajes de alerta, mensajería de voz, SMS, SMS por voz y servidores de voz;
- respaldo y recuperación de las agendas de los clientes.

El núcleo de red y la red de transporte de Orange Camerún migraron a la arquitectura NGN durante el periodo 2008, 2009 y 2010. El núcleo de red incorpora los siguientes componentes IP:

- 3 MSC-S (centros de conmutación de servicios móviles-servidores), versión NGN, dos de ellos activos y uno de reserva con capacidad para asumir el tráfico de cualquiera de los otros dos;

- 9 MGW (pasarelas de medios);
- 2 ngHLR (registros de posiciones base de red propia de nueva generación).

Los principales actividades durante 2009 y 2010 en el núcleo de red ha sido la actualización del software de los ngHLR y la ampliación de la capacidad del núcleo de red a 7 millones de abonados.

El nivel de transporte, incluye una red troncal IP-MPLS que enlaza las dos principales ciudades (Yaoundé and Douala) a través de Bafoussam y el norte del país a través de Garoua y Maroua. Esta red troncal IP-MPLS se establece sobre transmisión por radioenlaces y encaminadores IP, tipo P (Provider) y tipo PE (Provider Edge) para funciones de encaminamiento y de gestión de la calidad de servicio. En 2010, las principales actividades desarrolladas en la red troncal han sido la actualización del troncal IP-MPLS a SDH (1+1) en determinados enlaces de transmisión, la migración de los flujos de servicios de voz, la señalización, los datos y el mantenimiento a IP-MPLS y la creación de un respaldo mediante VSAT para el troncal IP-MPLS.

El subsistema de radio de Orange Camerún consta de 31 controladores de estaciones base (BSC), 1.041 estaciones base (BST) y 11.127 circuitos de enlace (TRX). El subsistema de operación y mantenimiento dispone de dos centrales de control con componentes N2000 para controlar los encaminadores del troncal IP.

El núcleo de red y la red de transporte de MTN Camerún han sido parcialmente migrados a una arquitectura NGN durante 2009. Los elementos activos del núcleo incluyen los sistemas IP siguientes:

- 4 MSC-S (centros de conmutación de servicios móviles-servidores, versiones NGN), que coexisten con los MSC de la generación anterior, no NGN;
- 6 MGW (pasarelas de medios);
- 2 SGSN/GGSN (nodos de soporte de servicio GPRS/nodos de soporte de la pasarela GPRS).

El nivel de transporte consta de una red troncal IP-MPLS sobre transmisión por radioenlaces y encaminadores IP, tipo P (Provider) y tipo PE (Provider Edge) para funciones de encaminamiento y de gestión de la calidad de servicio.

El subsistema de radio consta de 14 controladores de estaciones base (BSC), 1.064 estaciones base (BST) y 25.140 circuitos de enlace (TRU). El subsistema de operación y mantenimiento dispone de centrales de control con componentes M2000 para controlar los encaminadores del troncal IP.

6.3.2.3 Proveedores de acceso y servicios de Internet

Las redes de los proveedores de acceso y servicios de Internet se componen de bucles de abonado inalámbricos WiMAX, un conjunto de enlaces punto a punto en zonas no cubiertas con dichos bucles de abonado, estaciones VSAT y circuitos arrendados al operador histórico CAMTEL para el tráfico urbano y troncal. Estas redes incluyen una serie de sistemas IP (encaminadores, PoP para Internet, servidores y otros). Los principales servicios de telecomunicaciones y aplicaciones IP ofrecidos son VoIP, TVIP, IP-VPN, WebSMS y Faxmail.

6.3.3 Desafíos y asuntos relacionados con la implementación de redes de telecomunicaciones IP

En términos económicos existen una serie de factores (incluidas inversiones y costes de explotación potencialmente más reducidos, una gama más amplia de servicios y la convergencia de tecnologías y servicios) que alientan a los operadores de **Camerún** a actualizar sus núcleos de red y redes de transporte a redes IP. Para dichos operadores, la migración a IP también es una oportunidad de satisfacer la demanda de servicios de los consumidores y de mejorar su productividad. En términos técnicos, las principales preocupaciones ante la migración a redes y servicios de telecomunicaciones IP son las siguientes:

- calidad de servicio (QoS) y seguridad de las comunicaciones, en particular por los riesgos inherentes a las tecnologías de conmutación de paquetes IP (transporte en modo sin conexión para las comunicaciones de voz, poca fiabilidad en la entrega de paquetes, pérdida de paquetes, seguridad no garantizada, etc.);
- reorganización de los planes de numeración para incluir rangos de numeración para los servicios IP y, si procede, tener en cuenta dichos recursos para abordar la cuestión de la portabilidad de numeración;
- interconexión entre las redes existentes, que se ve afectada por la migración de la conmutación de circuitos a la conmutación de paquetes y que puede conllevar modificaciones en las interfaces de interconexión (interfaces físicas y protocolos) y en los procedimientos para la medición del tráfico y las unidades utilizadas (¿terminación de llamadas?, ¿facturación y retención?);
- licencias, que en la reglamentación actual están basadas en los servicios prestados y son neutrales desde el punto de vista tecnológico.

Los principales desafíos incluyen la implementación de la red gubernamental interna de alta velocidad (GOVNET), el desarrollo de cibleservicios (cibergobierno, cibernidad, comercio electrónico, cibereprendizaje, etc.), la migración de IPv4 a IPv6 y la introducción de puntos de intercambio de tráfico de internet (IPX). En relación con este último proyecto, se está realizando un estudio de viabilidad en **Camerún**. La implementación de este IPX permitirá el encaminamiento del tráfico entre los operadores y proveedores locales y ayudará a reducir las tasas pagadas por las comunicaciones y servicios IP.

6.4 Desafíos en Sierra Leona

6.4.1 Consideraciones generales

³⁵**Sierra Leona** es un país en desarrollo situado en el oeste de África. Desde el inicio de siglo el país ha vivido un enorme crecimiento de los servicios de telecomunicaciones. Los servicios de telefonía (voz) han crecido rápidamente impulsados por la telefonía móvil, pues los servicios basados en líneas fijas han seguido una senda de decrecimiento. Los servicios de datos también han experimentado crecimiento, aunque en menor medida. El acceso a la red mundial de Internet (*world wide web*) se realiza exclusivamente mediante instalaciones VSAT ya que **Sierra Leona** no cuenta aún con ningún cable submarino de fibras ópticas. En consecuencia, los ciudadanos de Sierra Leona navegan en internet con velocidades bajas. Todo ello tiene un efecto directo sobre las inversiones extranjeras en el país. No obstante, gracias al proyecto de cable submarino ACE (*Africa Coast to Europe*), patrocinado por el Banco Mundial, está previsto disponer de una conexión de fibra óptica durante la segunda mitad de 2012.

6.4.2 Actividades en curso

Para impulsar el crecimiento de las redes de **Sierra Leona** y conectarlas de forma robusta a Internet, toda la infraestructura TIC del país debe de ser compatible con IPv4 e IPv6, se deben realizar los registros pertinentes en Afrinic y los sistemas autónomos (ASN) deben identificarse mediante su correspondiente numeración.

Para facilitar esa tarea, se ha celebrado un seminario formativo sobre IPv4 e IPv6, organizado por la ISOC (Internet Society) y Afrinic, entre otros. En el mismo se destacó lo siguiente:

- Los operadores de red carecen de personas técnicamente capacitadas en esta área; la mayoría de los asistentes recibieron en el seminario sus primeras lecciones prácticas sobre la utilización de los protocolos IPv4, IPv6 y BGP. La red de demostración utilizada ayudó a una rápida introducción de los temas, pero las redes /entornos de los asistentes son muy básicas y no es posible realizar una experiencia con un mayor alcance.

³⁵ Documento [1/INF/24](#)

- Todas las redes han iniciado el proceso de solicitud de los correspondientes ASN ante Afrinic
- Para cubrir las lagunas existentes, los técnicos del operador de red necesitan formación adicional. Se estableció un foro de debate entre los participantes del evento de formación para mantener vivos los conocimientos adquiridos hasta la próxima sesión formativa

Una vez se tenga la debida formación del personal, será responsabilidad del regulador implantar la reglamentación apropiada. A tal fin, se ha elaborado una política sobre las TIC, que ha sido publicada en 2011. Dicha política enmarca la discusión sobre las condiciones técnicas, económicas y regulatorias que deberán aplicarse.

6.4.3 Principales asuntos

Los principales asuntos relacionados con la introducción y operación de las redes IP en **Sierra Leona** son los siguientes:

- Las inversiones en este ámbito son aún muy dependientes de las inversiones extranjeras directas, que deben ser recuperadas antes de que las tecnologías queden obsoletas. Por tanto, los vectores de desarrollo (espacial, en términos de servicio y de aplicaciones) aún tienen poco recorrido.
- El sector de las TIC carece de liderazgo. La visión de implementar un proyecto tras otro es inadecuada. La estrategia de red debe basarse en mantener las redes preexistentes e integrar nuevas redes.
- Es necesario poner en marcha un marco reglamentario. La prioridad debería girar en torno a la entrada en las TIC de nuevos agentes con nuevas tecnologías frente al planteamiento de mantener exclusivamente los servicios y aplicaciones que pueden ofrecer las redes preexistentes. La VoIP es ya una solución bien conocida y el regulador debe gestionarla adecuadamente para maximizar los beneficios que de ella pueden desprenderse.
- La monopolización de la pasarela de comunicaciones internacionales. Afortunadamente, el despliegue de la fibra óptica evitará que la pasarela internacional siga siendo un monopolio. El gobierno tiene previsto autorizar en breve a una empresa la explotación de una estación de amarre de un cable de fibra óptica. Simultáneamente, se alentará la inversión en dicha empresa y la compra de acciones de la misma por parte de inversores. Ello permitirá reducir la brecha digital entre Sierra Leona y el resto del mundo desarrollado.

6.4.4 Conclusión

En **Sierra Leona** existen dos operadores con redes 3G y está prevista la entrada de un tercer operador. Un elemento en común a dichos operadores es la falta de personal local con la formación necesaria para trabajar en dichas redes. Existe personal en abundancia para las redes preexistentes/GSM 2G y 2.5G. Ello subraya lo antes expuesto relativo a las necesidades de personal debidamente formado para trabajar en las nuevas redes. También está directamente relacionado con los costes de funcionamiento de dichas redes ya que sería necesario contar con expatriados que las gestionen o incurrir en los costes de la formación necesaria.

6.5 Proyecto de conectividad inalámbrica de banda ancha en Djibouti

La UIT ha apoyado el proyecto de desarrollo de una red inalámbrica de banda ancha en Djibouti. El objetivo del mismo es el establecimiento de conectividad inalámbrica de banda ancha y para aplicaciones TIC que proporcione acceso digital a colegios, hospitales y a la población insuficientemente atendida de zonas rurales y remotas. Más en concreto, pretende ofrecer acceso de banda ancha gratuito o muy barato a colegios y hospitales de Djibouti y a desarrollar aplicaciones y servicios TIC como la telemedicina o la teleeducación. Si es necesario, la red también podría utilizarse para ofrecer aplicaciones como la telefonía IP y servicios TVIP (TV sobre internet utilizando el protocolo IP).

7 Conclusión

Este Informe final sobre la Cuestión 19-2/1, aprobada por la CMDT-10 para el quinto periodo de estudio, aborda la implementación de los servicios de telecomunicaciones IP en los países en desarrollo. También examina el trabajo realizado por el Grupo de Relator para la Cuestión 19-2/1 durante el periodo de estudio 2010-2014.

El informe hace hincapié en los asuntos fundamentales, y en desafíos y oportunidades conexas, así como en los aspectos técnicos, socioeconómicos y políticos que deben abordar los países en desarrollo para la implementación de los servicios de telecomunicaciones IP. Además, el informe proporciona orientaciones para dar respuesta a dichos desafíos y otros asuntos a los que se enfrentan los países en desarrollo, incluidos los relacionados con la financiación de las inversiones en redes IP, la numeración y el direccionamiento, la migración de IPv4 a IPv6, la interoperabilidad entre las redes IP y otras redes de telecomunicaciones, así como la calidad de servicio requerida para los usuarios y la protección efectiva de los derechos de los consumidores.

Además, dado que durante 2012 se ha iniciado la implementación del protocolo IPv6 a nivel mundial, es recomendable que los países en desarrollo se centren en elaborar y ejecutar una estrategia de migración de IPv4 a IPv6 y en sus consecuencias técnicas y regulatorias.

8 Orientaciones para superar los desafíos

Las *Orientaciones* identificadas a continuación, destinadas a superar los desafíos y dar respuesta a los asuntos identificados en el marco del estudio de la Cuestión 19-2/1, proponen una amplia gama de actuaciones facultativas que pueden aplicarse en circunstancias diversas con el fin de apoyar los esfuerzos de los Miembros de la UIT para la implementación de los servicios de telecomunicaciones IP en los países en desarrollo. Se alienta a los Miembros y a otras partes a que analicen estas orientaciones y seleccionen aquellas que sean de utilidad para sus condiciones particulares. Conceptos reglamentarios que en algunos países pueden no ser aplicables, o prácticas o soluciones no adecuados para un país en concreto, pueden ser de utilidad en otro. Confiamos en que este menú de opciones ayude a los Miembros de la UIT y a otras partes a desarrollar un sector de las telecomunicaciones sólido y capaz de proporcionar beneficios para todos.

- 1 El apoyo y la voluntad política es uno de los puntos esenciales para que los países eliminen barreras y faciliten la implementación de los servicios de telecomunicaciones IP. En consecuencia, los países deberían considerar la prestación de apoyo político a la creación de un entorno propicio para el desarrollo de los servicios IP.
- 2 Los regímenes reglamentarios existentes pueden ser suficientes y adecuados para las redes/servicios de telecomunicaciones de tipo tradicional, pero pueden ser insuficientes para los nuevos servicios. Por este motivo, es muy importante, en especial para los países en desarrollo, proceder a la revisión de los regímenes jurídico y reglamentario a fin de determinar cuáles son los elementos que pueden o podrían afectar al desarrollo de los servicios de telecomunicaciones IP en un determinado país. La simplificación de los procedimientos y requisitos para la expedición de licencias también pueden estudiarse a estos efectos. Además la certidumbre regulatoria es otro elemento a examinar, ya que resulta muy importante para la ejecución de planes a largo plazo y para que exista un entorno fiable para la inversión en los servicios de telecomunicaciones IP en un país. Por tanto, las autoridades pertinentes de los países en desarrollo deben garantizar que sus reglas y procedimientos sean neutrales desde punto de vista tecnológico, claros y abiertos, y que garantizan un entorno seguro para los inversores, los operadores, los consumidores, etc.
- 3 Los países en desarrollo pueden fomentar asociaciones público-privadas para contribuir a la financiación de la implantación de redes y servicios IP. Puesto que la financiación es una barrera importante para disponer de acceso a la banda ancha y a la difusión de los ciberservicios, como el comercio electrónico, la cibersanidad, el ciberaprendizaje y el ciber gobierno, dichas asociaciones público-privadas son uno de los medios más importantes para que los países en desarrollo

- garanticen fondos suficientes para el despliegue de redes y servicios. Además, los países en desarrollo deben tomar medidas incentivadoras, especialmente en su marco jurídico, para atraer más inversión extranjera. A tal fin, los gobiernos pueden considerar fuentes de financiación alternativas como los donantes o los fondos de inversión privados, con objeto de complementar la financiación pública.
- 4 Las condiciones pueden variar en función de cada país. Así pues, al implantar los servicios de telecomunicaciones IP, los países deberían analizar las necesidades reales de los operadores y consumidores. Por ejemplo, los países pueden considerar la conveniencia de promover la desagregación de del núcleo de red y de las redes de acceso, o bien, la compartición de infraestructuras.
 - 5 La implantación de redes y servicios IP requiere de direcciones IP. Teniendo en cuenta el hecho de que los esquemas de direccionamiento en IPv4 se están agotando, los países deben acometer la migración de IPv4 a IPv6 y elaborar planes y hojas de ruta específicas en colaboración con todas las partes interesadas.
 - 6 Uno de los puntos débiles de las redes y servicios de telecomunicaciones IP es la calidad de servicio. Por tanto, los países deberían estudiar esta cuestión, elaborar directrices claras y fijar los parámetros mínimos de calidad de servicio para los operadores y deben además informar a los consumidores acerca de estos requisitos que reciben. Específicamente, se recomienda que, en beneficio del consumidor, las administraciones incluyan obligaciones de calidad de servicio en sus políticas de telecomunicaciones IP y en las licencias que concedan. También debe señalarse la necesidad de que se tenga en cuenta los costes y rentabilidad de la red.
 - 7 Los servicios de telecomunicaciones IP requieren recursos de numeración E.164. Por tanto, los países deben evaluar sus planes de numeración nacionales y la utilización de los recursos de numeración, en especial los recursos de numeración geográfica, para los servicios IP, y también tienen que tomar en consideración la escasez de los recursos a efectos de futuras utilidades. Podría resultar conveniente el enfoque consistente en asignar números similares a los actuales números RTPC y exigir la portabilidad de la numeración.
 - 8 La encuesta de la Cuestión 19-2/1 muestra que los países en desarrollo necesitan conocimientos técnicos y recursos humanos cualificados. En consecuencia, a fin de incrementar la capacidad humana en los ámbitos pertinentes deben identificarse oportunidades de intercambio de información y de oportunidades para realizar cursos de formación (recursos internacionales experiencias de países desarrollados, etc.).
 - 9 Los países deberían establecer directrices y normas claras para la protección de los derechos del consumidor y para aumentar la sensibilización del consumidor sobre los nuevos servicios de telecomunicaciones IP. Estas directrices deben tener en cuenta todos los principios orientadores de las Naciones Unidas y las reglas relativas a la protección del usuario, especialmente los niños, los jóvenes, las personas discapacitadas, etc.
 - 10 La privacidad y seguridad de las comunicaciones IP son cuestiones muy sensibles y las personas no suelen confiar en el entorno IP cuando se trata de la protección de los datos y la privacidad de las comunicaciones. En consecuencia, los países deberían adoptar medidas pertinentes (tanto técnicas como reglamentarias) a este respecto.
 - 11 Dado que la instalación de infraestructuras críticas resulta costosa, especialmente para los nuevos entrantes, la compartición de infraestructuras es crucial para reducir los costes del despliegue de redes de banda ancha. Por tanto, deberían definirse reglas claras para la compartición de infraestructuras y las Autoridades Nacionales de Reglamentación deben velar por la debida implantación de las mismas (especialmente por parte del operador histórico).
 - 12 Los nuevos servicios basados en IP, incluidos los que utilizan las tecnologías WiMAX, Wi-Fi y 3G, ofrecen nuevas oportunidades para la mejora del acceso universal. Por consiguiente, es necesario que los países en desarrollo tomen medidas para permitir que operadores distintos a los operadores históricos fijos participen en la prestación del servicio universal. No obstante, debería

procederse a un análisis cuidadoso para evitar que ello ponga en peligro la viabilidad económica de los servicios correspondientes o que suponga un impacto negativo para la expansión de la red.

- 13 Para impulsar el desarrollo económico y social, los países en desarrollo deberían elaborar estrategias y políticas que promuevan la utilización de servicios y aplicaciones IP por todos sus ciudadanos a un coste asequible, en especial el cibergobierno, el comercio electrónico, el ciberaprendizaje, la cibernidad y otros.
- 14 La Autoridad Nacional de Reglamentación (ANR) de los países en desarrollo debería gestionar adecuadamente la interconexión entre las redes existentes y la red IP, ya que la transición del modo de conmutación de circuitos al modo de conmutación de paquetes puede tener un impacto muy notable en las modalidades de cómputo y facturación de la interconexión (terminación de llamadas, facturación y retención) y en las interfaces de interconexión (interfaces físicas y protocolos). Como resultado, en el marco de la reglamentación, las ANR deben continuar analizando los diferentes aspectos de la interconexión entre las RTPC/MDT existentes y las redes basadas en IP.
- 15 Se alienta a los países en desarrollo a implementar puntos de intercambio de tráfico de Internet (IXP, *Internet Exchange Points*) para facilitar el encaminamiento del tráfico local entre los operadores y los ISP/ASP, y reducir así las tasas de los servicios de comunicación basados en IP.

I. Annexes

Annex 1: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries

Annex 2: Results of the Survey

Annex 3: Composition the Rapporteur Group for Question 19-2/1

Annex 4: Reports of the Rapporteur Group Meetings for the study period 2010-2014

II. Glossary

III. References

Annex 1: Questionnaire on ITU-D Question 19-2/1: Implementation of IP Telecommunication Services in Developing Countries

Question 19-2/1 (Implementation of IP telecommunication services in developing countries) is expected to describe:

- The potential challenges, benefits and opportunities that developing countries encounter when implementing IP networks, services and associated applications;
- The technical, economic, and regulatory conditions necessary for developing countries to implement IP technologies, services and associated applications; and
- The main issues raised by the operation of IP networks and IP services, and associated applications, such as economic impact and possible regulatory frameworks.

Expected outputs for this question are:

- 1) Annual progress reports indicating the status of IP applications;
- 2) At the end of the study period, a detailed final report addressing all the issues raised in the Question as well as lessons learned/success stories/conclusions; and
- 3) Guidelines for overcoming the challenges identified.

During the first meeting of ITU-D Study Group 1 for the fifth study period, held from 20 to 23 September 2010, the Rapporteur's Group on Question 19-2/1 recognized the need to compile the latest information about the status of IP telecommunication networks, services and applications from various aspects (technical, regulatory, economic, social etc.) and to get views/opinions on the issues addressed by Question 19-2/1 through a questionnaire to be sent to ITU Members.

Please read the guidelines below before answering the questionnaire. As your contributions are very important for the success of this study, please answer the questions in detail as much as you can.

GUIDELINES IN ANSWERING THE QUESTIONNAIRE

The questionnaire has 3 parts:

In Part I, the main purpose of the questions is to get the latest information about the current status of IP telecommunications (IPT) networks, services and applications in a country along with the national strategies, policies, existing regulatory regime and approaches to IPT networks, services and applications. It is expected that the questions in this part will be answered by the Administrations.

In Part II, the aim is to learn the potential challenges, benefits and opportunities encountered when implementing IPT networks, services and associated applications along with the technical, economic and regulatory conditions necessary for developing countries to implement IP technologies, services and associated applications. Also, in the questions, it is intended to get views and opinions on the main issues raised by the operation of IPT networks, services, and associated applications, such as economic impact and possible regulatory framework. In Part II, questions are also intended to get information about the main issues raised by the operation of IPT services, such as economic impact and possible regulatory framework. These parts of the questions are addressed to the Administrations and Sector Members where relevant.

In Part III, it is expected from the countries to provide specific needs for training and expertise and also it is expected that the countries to share their experiences (country case studies) on IPT network, services and applications which could be useful for developing countries. Administrations and Sector Members are welcomed to provide their contributions for this part.

For each part, it is appreciated if you can provide the relevant documents (legislation, law, web site address, project description, etc.) or links to reach the documents if available online.

ITU-D Study Groups Secretariat, Telecommunication Development Bureau
Fax: + 41 22 730 5484, e-mail: devsq1@itu.int

With copy to

Mrs. Aysel Kandemir, Rapporteur for Question.19-2/1, ICTA (Turkey)
Phone: + 90 312 294 7259, Fax: + 90 312 294 7153, e-mail: akandemir@btk.gov.tr
And Mr. Fabrice James Djoumessi Dontsa, Vice-Rapporteur for Question 19-2/1, Telecommunications
Regulatory Board of Cameroon, Phone: + 237 99310548, E-mail : fabrice.djoumessi@art.cm

QUESTIONNAIRE

Name of your Administration:

Country:

Contact person:

Tel:

Fax:

Email:

Please answer the following questions in detail as much as you can. You may attach a separate document in answering the questions.

PART-I

(This part of the questionnaire is to be completed by Administrations only)

1) Do you have in your legislation the definition and scope of "IP telecommunication network", "IP services and/or applications".

Yes

No

If yes, please provide the web site address where the relevant document can be found. If your answer is "no", please provide your perception and understanding on the given terms.

2) Which of the following describe your legislation best in terms of addressing the issues raised by IP telecommunication (IPT) network, services and applications? Please choose the most appropriate one for your country.

There is a specific legislation governing IP telecommunication (IPT) network, services and applications

Existing legislation is based on the principle of technology neutrality so it is applicable to legacy and next generation networks/services.

Revision required in some areas (licensing, numbering, interconnection, quality of service, consumer issues etc.)

Other (Please specify below)

3) Do you have law/legislation which governs the access to IPT services by disabled people?

Yes

No

If yes, please provide brief information and the link if the relevant document available online.

4) Do you have specific law/legislation which allow for providing VoIP services (please refer to the definition of VoIP made by ITU-T SG17)?

Yes

No

If yes, please provide brief information and the link if the relevant document available online.

5) Do you have national plan and/or strategy for deployment of all-IP networks (overlay or replacement)?

Yes

No

If yes, please provide the main points and the link for the document where it can be found.

6) Does your national regulatory authority encourage telecom operators to roll-out full IP-based network?

Yes

No

If yes, please describe briefly how?

7) Do you have national strategy and/or plan for transition from IPV4 to IPV6? If yes, please provide the planned deadline for such transition.

Yes (Deadline for transition :.....)

No

If yes, please describe the main point of the strategy and provide the link for documents available on the subject.

8) Do you have any survey conducted in your country which measures the market demand for IPT networks, services and applications and their availability in your country?

Yes

No

If yes, please explain briefly the main results below and provide the document or the link if available online.

9) Do the operators in your country deploy or planning to deploy IP based networks?

Yes

No

Please provide brief information on the status of IP based network deployment in your country.

10) Which of the following IPT services are provided in your country? Please provide brief information about the range of services provided.

VoIP

IPTV

IP streaming

nPlay bundled services

E-services (e-government, e-health, e-commerce, e-learning others)

Others (please specify.....)

PART-II

(This part of the questionnaire is to be completed by Administrations and ITU-D Sector Members if relevant)

11) Which of the following challenges are the most significant for your country when implementing IP networks, services and associated applications?

- Investment cost and lack of financial resources
 - Existing regulatory regime
 - Lack of established standards
 - Lack of expertise and experience on IPT
 - Lack of specific regulations to govern IPT
 - Lack of IXP (Internet Exchange Point)
 - Inter-operability between existing and IPT networks and services
 - Technology knowledge and skilled human resources
 - Quality of service
 - Trust and security for IPT networks and services
 - Others (please specify.....)
-

12) Which of the following benefits are the most significant for your country when implementing IP networks, services and associated applications? Please explain briefly.

- Increased productivity
- Economic and social development
- Innovations
- Low cost in service provision
- Provision of new, converged and bundled services to the customers
- Accessibility of public services
- Economic and social development
- Others (Please specify...)

13) Please describe the opportunities to be encountered when implementing IP networks, services and associated applications in your country.

14) What are the technical, regulatory, socio-economic and policy issues that need to be addressed in your country in order to introduce/deploy IP networks, services and associated applications?

15) What are the main issues raised in your country by the operation of IP networks, services and associated applications, such as economic impact and possible regulatory frameworks?

16) Is there any IXP (Internet Exchange Point) in your country?

Yes

No

If yes, please provide brief information about the success factors particularly impact on internet prices and the link if the relevant document available online.

If no, is there any plan to establish it? what is the effect of unavailability of IXP on Internet prices? And what are the conditions necessary to implement an IXP in your country?

PART-III

(To be answered by both Administration and Sector members, if relevant)

- 17) Could you share your countries' experiences (best practices, success stories, lessons learned) on IPT network, services and applications which could be useful for especially developing countries?**

- 18) Training needs: Please list the 5 most critical areas where your country needs trainings (seminars, workshops, etc.) in order to introduce or to foster the use of IPT services. Being as specific as possible will help ITU to seek ways to provide the required trainings**

- 19) Expertise needs: Please list the 5 most critical areas where your country needs expertise. Being as specific as possible will help ITU to seek ways to provide the required expertise**

- 20) Other comments**

Thank you.

Annex 2: Results of the Survey

1 Introduction

In order to compile the latest information about the status of IP telecommunication networks, services and applications in various countries and to understand associated technical, regulatory, economic and social challenges as well as to get views/opinions on the issues addressed by the Question 19-2/1, a draft questionnaire was prepared by the Rapporteur and Vice-Rapporteur for Question 19-2/1. After discussion, it was adopted by the Rapporteur's Group in its meeting in 9 May 2011. Subject questionnaire was sent to relevant ITU members. Answers to the survey received from 9 developed countries, 6 transition countries, 22 developing countries and 4 least developed countries (31 July 2011). Preliminary analysis of the survey is provided below.

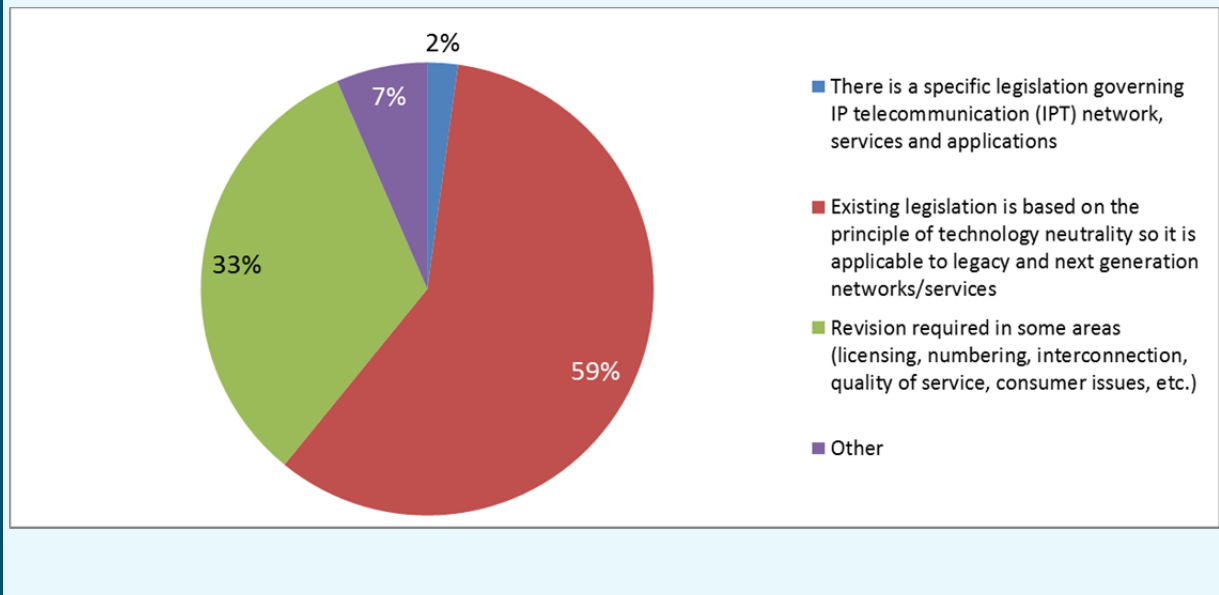
2 Preliminary analysis of the answers to the survey

Responses to the questionnaire on Question 19-2/1, attached as **Annex 1**, were received by 41 countries: 9 developed countries, 6 transition countries, 22 developing countries and 4 least developed countries. **Annex 2** provides the overall statistics prepared by BDT based on the answers received. In order to provide some insight into the answers received, below is a summary of some of the main points of the survey result.

2.1 Definition and scope of "IP telecommunication (IPT) network", "IP services" and/or "IP applications"

Regarding the question on definition and scope of "IP telecommunication (IPT) network", "IP services" and/or "IP applications", developed countries stated that specific definitions of the given terms are not available as they have technologically neutral legislation which covers all kinds of technology including IP based technologies. On the other hand, one third of developing countries and least developed countries provided their answer as "yes" giving some reference to their legal documents on the issue.

In general, the perception and understanding of the countries on the given terms are very similar. For instance International Telecommunications Users Group (INTUG) provided its understanding as *"IP telecommunication network means a network using the Internet Protocol (IP) and IP addressing for communication. "IP service" means a service available using an IP telecommunications network. "IP Application" means an application accessible via an IP telecommunications network.* The majority of the countries who responded to questionnaire stated that their existing legislation is based on the principle of technology neutrality so it is applicable to legacy and next generation networks/services. On the other hand, some of the countries stated that a revision is required in some areas (licensing, numbering, interconnection, quality of service, consumer issues etc.) on the issue (see **Figure 1**).

Figure 1: Status of legislation with respect to IP telecommunication networks/services

2.2 Laws/legislation on access to IPT services and VoIP

Regarding the existence of the laws/legislation in the different countries who responded to the survey which govern the access to IPT services by disabled people, from the 39 answers received, only 5 of them stated that their legislation has provisions regarding access to IPT services by disabled people. Concerning the question which sought to understand if there were specific laws/legislation in place which allow for providing VoIP services, from the 39 answers received, 16 of them generally stated that VoIP is allowed by legislation. In some countries, like Tonga, although it is not explicitly stated in the law, VoIP services are provided by the operators. The majority of countries who responded to the questionnaire stated that they have a national plan and/or strategy for the deployment of all-IP networks and that the national regulatory authority encourages telecom operators to roll-out full IP-based networks. For instance, in Latvia, the government has decided to co-finance the deployment of optical backhaul in rural areas. Furthermore, most of the countries stated that the operators are deploying or planning to deploy IP based networks.

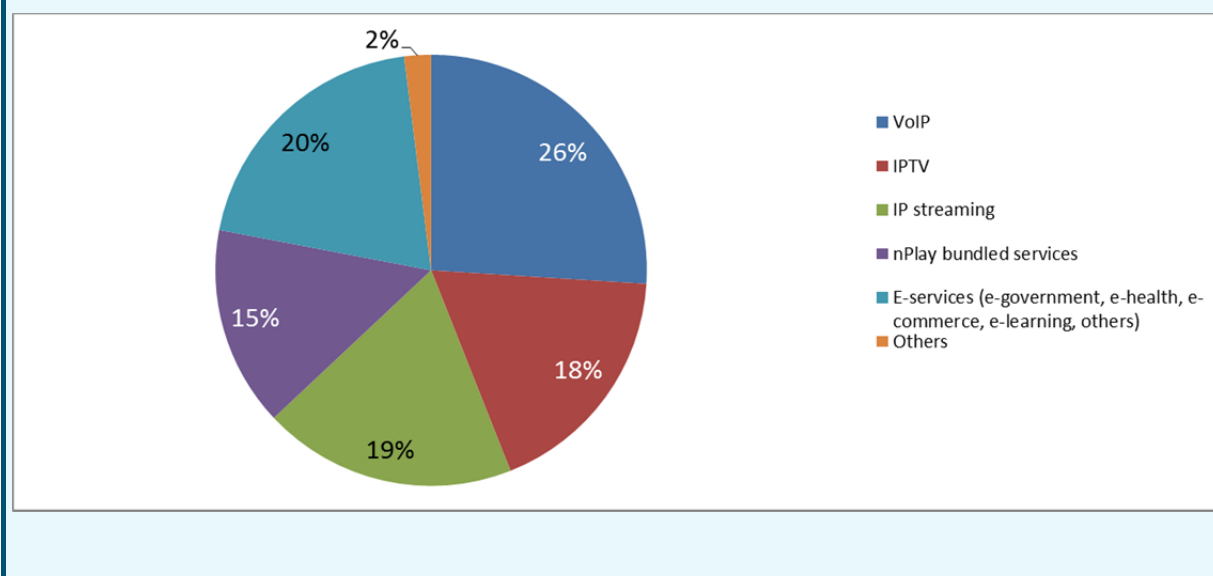
2.3 National strategy and/or plan for the transition from IPV4 to IPV6

Concerning the national strategy and/or plan for the transition from IPV4 to IPV6, from the 38 answers received for this question, 13 of them stated that they have a plan to guide them in the transition to IPV6. For instance, the Czech Republic stated that the deadline for transition is 01/01/2011, Viet Nam stated that their deadline is 31/12/2020 and Turkey stated 31/08/2013 as their transition deadline.

2.4 Types of IPT services provided

With regards to the broad range of IPT services provided in the countries, in accordance with received responses, the main services provided in the countries are VoIP, e-services such as e-Government, e-Health, e-Commerce, e-Learning, IP streaming, IPTV and nPlay bundled services (see **Figure 2**).

Figure 2: IPT services provided in the countries

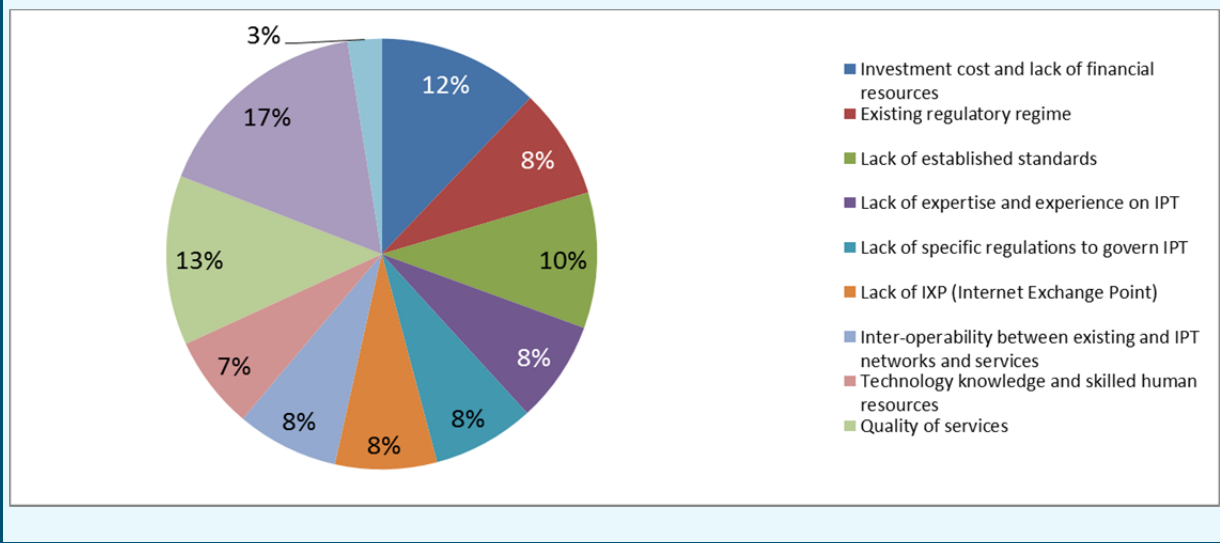


2.5 Challenges faced by the countries in rolling out IP networks

The survey further showed that the challenges which are most significant for countries when implementing IP networks are the following. Note that these are listed with the most significant challenges first and the less significant challenges last in the list:

1. Trust and security for IPT networks and services
2. Investment cost and lack of financial resources
3. Quality of service
4. Lack of established standards
5. Existing regulatory regime
6. Inter-operability between existing and IPT networks and services
7. Lack of expertise and experience on IPT
8. Lack of specific regulations to govern IPT
9. Lack of IXP (Internet Exchange Point)
10. Technology knowledge and skilled human resources
11. Further details can be found in **Figure 3**.

Figure 3: Challenges when implementing IP networks

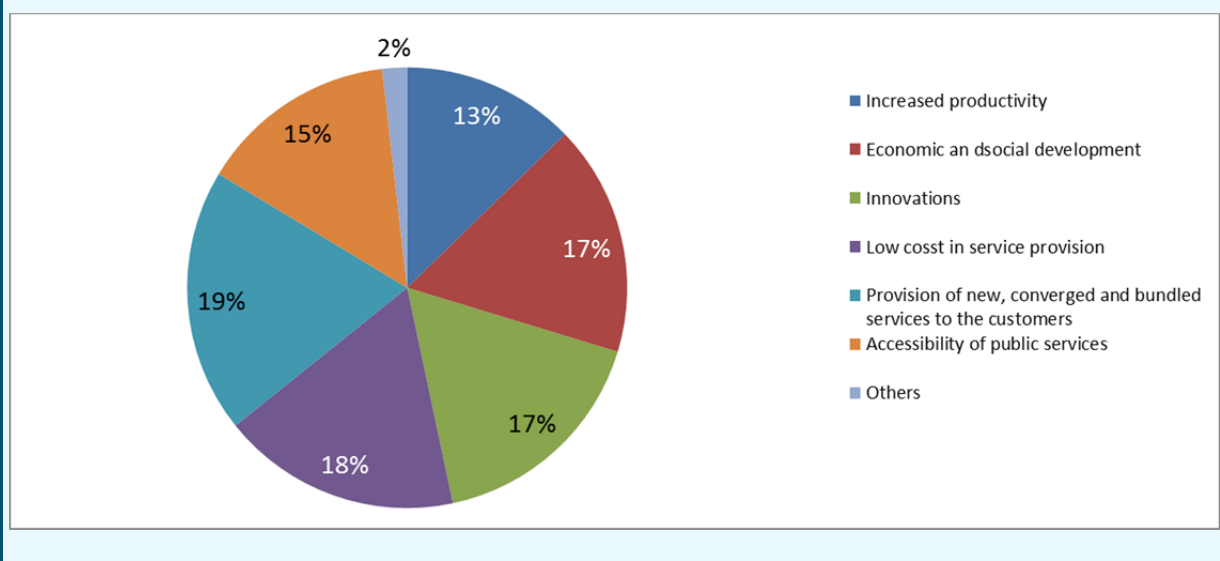


2.6 Benefits and opportunities related to the implementation of IP networks

Regarding the benefits which are most significant for the countries when implementing IP networks the following benefits were mentioned (further details can be found in Figure 4). Note that these are listed in order of significance.

1. Provision of new, converged and bundled services to the customers
2. Innovations
3. Economic and social development
4. Low cost in service provision
5. Accessibility of public services
6. Increased productivity

Figure 4: Benefits of implementing IP networks



As for the opportunities to be encountered when implementing IP networks, services and associated applications in the countries, various issues are mentioned by the countries as opportunities. They include the following:

- Employment opportunities
- Infrastructure development
- Innovation
- Increased productivity
- Ease of expansion and upgrading of the network
- Greater availability of advanced services
- Lower costs of network development, lower service cost
- Faster access and collection of information

2.7 Issues to be addressed in order to successfully introduce IP networks, services, and applications

Regarding question on the technical, regulatory, socio-economic and policy issues that need to be addressed in a country in order to introduce/deploy IP networks, services and associated applications, some of the countries stated that the regulatory frameworks to govern the implementation of IP networks, services and associated applications have to be put in place, including the issue of interoperability between the legacy network and the all IP network. In addition to these, human resource development and capacity building are stated as the issues to be addressed.

Concerning the main issues experienced in a country with the introduction and operation of IP networks, services and associated applications, various issues have been stated by countries. For instance, the main issues raised in Tonga were noted as being the unavailability of a regulatory framework and the quality of services provided to the general public. Montenegro stated that the main issue in the country is the shared use of underground ducts and global Internet access. For Eritrea, the main issues noted are the high prices and the latency of the existing IP network, as well as inadequate capability and experience of the young engineers. They further noted the need for longer training on high-end software.

The International Telecommunications Users Group (INTUG)¹ stated that the major challenges affecting most regions/countries are the following:

- Cost models used for determining regulated prices for significant market power (SMP) operators;
- Progressive elimination of fixed and mobile termination rates;
- Transparent traffic management rules to prevent discriminatory network prioritization;
- Spectrum allocation processes (avoiding stealth taxation through auction fees); and
- Establishing and sustaining open competition in wholesale and retail markets.

2.8 Impact of Internet Exchange Points on internet prices

In order to better understand the impact that the existence of IXP (Internet Exchange Point) have on demand and on internet prices, countries are asked whether they have an IXP in their country and if this

¹ INTUG is an international association of business users of telecommunications, bringing together national and multinational user associations throughout the world. They have members and contacts in all five continents.

has an effect on internet prices. From the 38 answers received, 23 of them stated that they have IXP in their countries. In Pakistan for instance, there is no IXP, however operators and ISP's have established interconnects with each other so local traffic can be routed locally, without the need to go to internet cloud and back and in this way increase costs.

2.9 Training needs in the countries

Concerning the training needs of the countries in order to introduce or to foster the use of IPT services various areas are depicted by the countries. Some of them are as follows:

- Regulation of IPT services
- Implementation, administration and management of all-IP networks.
- Legal implications and policy issues of IPT.
- Transition from IPv4 to IPv6
- Allocation of IPv6 resources
- IP Interconnection
- IP QoS
- IP service licensing
- IP network security
- Billing for IP based voice services
- Internet regulatory policy

Annex 3: Composition of the Rapporteur Group for Question 19-2/1 — Implementation of IP telecommunication services in developing countries

Function	Name / Country
Rapporteur	Mr Fabrice James Djoumessi Dontsa (Cameroon) from 2012 Ms Aysel Kandemir (Turkey)
Vice-Rapporteur	Mr Youcef Bouzar (Algérie Télécom SPA, Algeria)
Vice-Rapporteur	Mr Seyni Malan Faty (Senegal)
Vice-Rapporteur	Mr Rachid Outemzabet (Algeria)
Vice-Rapporteur	Mr Patrick Zeboua (Côte d'Ivoire)
BDT Focal Point	Mr Desire Karyabwite

Annex 4: Reports of the Rapporteurs Group Meetings for the study period 2010-2014

The reports of the Q19-2/1 Rapporteurs Group meetings for the fifth study period are available at the link www.itu.int/md/D10-RGQ19.2.1-R/ .

The reports of the Study Group 1 Q19-2/1 meetings are available at the link www.itu.int/md/meetingdoc.asp?lang=en&parent=D10-SG01-R&question=Q19-2/1

II. Glossary

3G	Third Generation
BWA	Broaband Wireless Access
CDMA	Code Division Multiple Access
DSL	Digital Subscriber Line
EoIP	Everything over IP
FTTH	Fiber To The Home
GPRS	General Packet Radio Service
GDP	Gross Domestic Product
HDTV	High Definition Television
ISP	Internet Service Provider
IP	Internet Protocol
IPT	IP Telecommunications
IPTV	IP Television
IXP	Internet Exchange Point
MMS	Multimedia Messaging Service
NGN	Next Generation Network
NRA	National Regulatory Authority
PSTN	Public Switched Telecommunication Network
QoS	Quality of Service
RFID	Radio Frequence Identification
SMP	Significant Market Power
TDM	Time Division Multiplexing
VoB	Voice over Broadband
VoIP	Voice over IP
WTDC	World Telecommunication Development Conference
WTSA	World Telecommunication Standardization Assembly

III. References

1. ITU-infoDev ICT Regulation Toolkit
2. WTPF-2009 Background documents and online resources, www.itu.int/osg/csd/wtpf/wtpf2009/
3. ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things, www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/
4. Telecom Regulatory Authority of India (TRAI), Consultation Paper on Issues relating to Convergence and Competition in Broadcasting and Telecommunications, January 2006 (WTPF 2009 Background paper)
5. Convergence and Next Generation Networks, OECD Ministerial Background Report, 2008, www.oecd.org/dataoecd/25/11/40761101.pdf
6. ICT Regulatory News, May 2010, www.itu.int/ITU-D/treg/publications/ICT-Reg-News-e.pdf
7. New Technologies and Their Impacts on Regulation, Module 7 of ICT Regulation Toolkit, March 2007, Author: Technical University of Denmark
8. VoIP: Developments in the Market, OECD, 10 Jan 2006, DSTI/ICCP/TISP(2004)3/Final, www.oecd.org/dataoecd/56/24/35955832.pdf
9. A Handbook on Internet Protocol (IP)-Based Networks and Related Topic and Issues www.itu.int/ITU-T/special-projects/ip-policy/final/IPPolicyHandbook-E.pdf
10. The Essential Report on IP Telephony, 2003 www.itu.int/ITU-D/e-strategy/publications-articles/pdf/IP-tel_report.pdf
11. Convergence, IP Telephony and Telecom Regulation : Challenges & Opportunities for Network Development, with particular reference to India, Lirne.Net,2005
12. Various contribution documents of the meetings
13. GSR Discussion Paper 2009
14. Plenipotentiary Resolution 180 (Guadalajara, 2010)
15. WTDC Resolution 63 (Hyderabad, 2010)
16. WTSA Resolution 64 (Johannesburg, 2008)

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

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: bdtdirector@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: bdtdeputydir@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

Tel.: +41 22 730 5421

Fax: +41 22 730 5484

Departamento de Innovación y
Asociaciones (IP)

Correo-e: 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: bdtipkm@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

Correo-e: itu-addis@itu.int

Tel.: +251 11 551 4977

Tel.: +251 11 551 4855

Tel.: +251 11 551 8328

Fax: +251 11 551 7299

Camerún

Union internationale des
télécommunications (UIT)

Oficina de Zona

Immeuble CAMPOST, 3^e étage

Boulevard du 20 mai

Boîte postale 11017

Yaoundé – Camerún

Correo-e: itu-yaounde@itu.int

Tel.: +237 22 22 9292

Tel.: +237 22 22 9291

Fax: +237 22 22 9297

Senegal

Union internationale des
télécommunications (UIT)

Oficina de Zona

19, Rue Parchappe x Amadou

Assane Ndoye

Immeuble Fayçal, 4^e étage

B.P. 50202 Dakar RP

Dakar – Senegal

Correo-e: itu-dakar@itu.int

Tel.: +221 33 849 7720

Fax: +221 33 822 8013

Zimbabue

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-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"

11^o andar, Ala Sul

Ed. Luis Eduardo Magalhães (Anatel)

70070-940 Brasília, DF – Brazil

Correo-e: itubrasilia@itu.int

Tel.: +55 61 2312 2730-1

Tel.: +55 61 2312 2733-5

Fax: +55 61 2312 2738

Barbados

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina de Zona

United Nations House

Marine Gardens

Hastings, Christ Church

P.O. Box 1047

Bridgetown – Barbados

Correo-e: itubridgetown@itu.int

Tel.: +1 246 431 0343/4

Fax: +1 246 437 7403

Chile

Unión Internacional de
Telecomunicações (UIT)

Oficina de Representación de Área

Merced 753, Piso 4

Casilla 50484 – Plaza de Armas

Santiago de Chile – Chile

Correo-e: itusantiago@itu.int

Tel.: +56 2 632 6134/6147

Fax: +56 2 632 6154

Honduras

Unión Internacional de
Telecomunicações (UIT)

Oficina de Representación de Área

Colonia Palmira, Avenida Brasil

Ed. COMTELCA/UIT, 4.^o piso

P.O. Box 976

Tegucigalpa – Honduras

Correo-e: 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

Correo-e: itucairo@itu.int

Tel.: +202 3537 1777

Fax: +202 3537 1888

Asia-Pacífico

Tailandia

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina de Zona

Thailand Post Training Center ,5th floor

111 Chaengwattana Road, Laksi

Bangkok 10210 – Tailandia

Dirección postal:

P.O. Box 178, Laksi Post Office

Laksi, Bangkok 10210, Tailandia

Correo-e: itubangkok@itu.int

Tel.: +66 2 575 0055

Fax: +66 2 575 3507

Indonesia

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina de Zona

Sapta Pesona Building, 13th floor

Jl. Merdan Merdeka Barat No. 17

Jakarta 10001 – Indonesia

Dirección postal:

c/o UNDP – P.O. Box 2338

Jakarta 10001 – Indonesia

Correo-e: itujakarta@itu.int

Tel.: +62 21 381 3572

Tel.: +62 21 380 2322

Tel.: +62 21 380 2324

Fax: +62 21 389 05521

Países de la CEI

Federación de Rusia

International Telecommunication
Union (ITU)

Oficina de Zona

4, Building 1

Sergiy Radonezhsky Str.

Moscú 105120 – Federación de Rusia

Dirección postal:

P.O. Box 25 – Moscú 105120

Federación de Rusia

Correo-e: itumoskow@itu.int

Tel.: +7 495 926 6070

Fax: +7 495 926 6073

Europa

Suiza

Union internationale des
télécommunications (UIT)

Oficina de Desarrollo de las
Telecomunicações (BDT)

Unidade Europa (EUR)

Place des Nations

CH-1211 Ginebra 20 – Suiza

Correo-e: eurregion@itu.int

Tel.: +41 22 730 5111



Unión Internacional de Telecomunicaciones
Oficina de Desarrollo de las Telecomunicaciones

Place des Nations
CH-1211 Ginebra 20

Suiza
www.itu.int