

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 1 de 54
	INFORME	

A	:	Gerencia General
ASUNTO	:	Fijación de las Tarifas Tope referidas a los Servicios de Transporte y de Acceso a Internet provistos a través de la Red Dorsal Regional
REFERENCIA	:	Expediente N° 00001-2014-CD-GPRC/TT Expediente N° 00002-2014-CD-GPRC/TT
FECHA	:	09 de enero de 2015

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 2 de 54
	INFORME	

TABLA DE CONTENIDO

I. ANTECEDENTES	4
II. PROYECTOS REGIONALES FINANCIADOS POR EL FITEL	5
II. 1. Descripción de los Proyectos Regionales FITEL	5
II. 2. Rol del Estado en el despliegue de servicios de Banda Ancha.....	14
II. 3. Instrumentos de política para el despliegue de banda ancha	17
III. MARCO CONCEPTUAL	18
III.1. Características de la prestación de servicios en zonas de interés social	18
III.2. Análisis económico de las subastas	20
III.3. Mecanismos de subasta y regulación.....	21
IV. PROPUESTA REGULATORIA	26
IV.1. Tarifa Tope del Servicio de Transporte Regional.....	26
IV.2. Tarifa Tope del Servicio de Acceso a Internet	41
IV.2.1. Enfoque regulatorio	41
IV.2.2. Metodología de estimación de la Tarifa Tope	44
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	49

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 3 de 54
	INFORME	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Proyectos Regionales a Nivel Nacional.....	12
Tabla 2 CAPEX estimado para la red de transporte y acceso para las regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica y Lambayeque	13
Tabla 3 Proyección de la penetración para los proyectos de Apurímac, Huancavelica, Lambayeque y Ayacucho.....	14
Tabla 4 Niveles de intervención en el despliegue de infraestructura	18
Tabla 5 Resultados de la Tarifa (sin IGV)	36
Tabla 6 Flujo de caja descontado (Montos sin IGV).....	38
Tabla 7: Ratio de contención brindado en diversos países	46
Tabla 8: Tarifas Tope de acceso a Internet para las Instituciones Públicas	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Red de Transporte del Proyecto de la Región Lambayeque	7
Figura 2 Red de Transporte del Proyecto de la Región Apurímac.....	8
Figura 3 Red de Transporte del Proyecto de la Región Ayacucho	9
Figura 4 Red de Transporte del Proyecto de la Región Huancavelica	10
Figura 5 Mercado de prestación de servicio de telecomunicaciones en zonas de preferente interés social.....	19
Figura 6 Efecto del financiamiento otorgado por el FITEL para el desarrollo de los proyectos regionales.....	20
Figura 7 Senda óptima de la Tarifa de Transporte	31
Figura 8 Evolución tarifaria Mensual y tráfico de la red de transporte	37
Figura 9 Principales elementos de costo de la tarifa de acceso a internet	43
Figura 10: Tasa de Contención de 1:10	47

 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 4 de 54
	INFORME	

I. ANTECEDENTES

Mediante la Resolución N° 127-2003-CD/OSIPTEL se aprobó el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope, norma bajo el cual se detallan las etapas y reglas a que se sujeta el procedimiento de oficio que lleve a cabo el OSIPTEL para la determinación de las Tarifas Tope aplicable a los servicios públicos de telecomunicaciones.

Mediante comunicados publicados en el Diario Oficial El Peruano, en fechas 29 y 30 de agosto de 2014, la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Perú (PROINVERSIÓN) convocó a Concurso Público la ejecución de los siguientes proyectos, los cuales recibirán financiamiento con cargo a los recursos del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL):

- Proyecto “Conectividad Integral en Banda Ancha para el Desarrollo Social de la Zona Norte del país - Región Lambayeque”
- Proyecto “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Apurímac”
- Proyecto “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ayacucho”
- Proyecto “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Huancavelica”

Mediante Resolución N° 108-2014-CD/OSIPTEL, se modificó el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope (en adelante, el Procedimiento), precisándose los alcances de dicha norma para la fijación de las tarifas tope que se considere necesario incluir en nuevos contratos de concesión de servicios públicos de telecomunicaciones.

De acuerdo a lo reconocido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) en su Oficio N° 407-2014-MTC/03, recibido el 24 de setiembre de 2014, así como por la Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Perú (PROINVERSIÓN) en su Oficio N° 009-2014/PROINVERSIÓN/DPI/SDGP/JPTE, recibido el 07 de octubre de 2014, corresponde al OSIPTEL, como organismo regulador, fijar las tarifas de los

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 5 de 54
	INFORME	

servicios públicos de telecomunicaciones que serán adjudicados en el marco de los Concursos Públicos para la ejecución de los Proyectos Regionales de Banda Ancha y Conectividad Integral para las Regiones Lambayeque, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, los cuales serán financiados por el Estado Peruano con cargo a los recursos del Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL);

Mediante Resoluciones N° 133-2014-CD/OSIPTEL y N° 134-2014-CD/OSIPTEL publicadas en el Diario Oficial El Peruano el 28 de octubre de 2014, el OSIPTEL publicó para comentarios los proyectos de Resoluciones que establecerán la Tarifa de Tope del Servicio de Transporte de Internet y la Tarifa Tope del Servicio de Acceso a Internet de los Proyectos Regionales de Banda Ancha y Conectividad Integral.

II. PROYECTOS REGIONALES FINANCIADOS POR EL FITEL

II. 1. Descripción de los Proyectos Regionales FITEL

El FITEL, a través de PROINVERSIÓN, convocó a Concurso Público la transferencia al sector privado de la ejecución de los siguientes proyectos de telecomunicaciones:

- “Conectividad Integral en Banda Ancha para el Desarrollo Social de la Zona Norte del país. Región Lambayeque”
- “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Apurímac”
- “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Ayacucho”
- “Instalación de Banda Ancha para la Conectividad Integral y Desarrollo Social de la Región Huancavelica”

Estos proyectos regionales tienen por objeto brindar el servicio de acceso a Internet e intranet de Banda Ancha a las instituciones públicas y privadas, así como a la población de las localidades beneficiarias correspondientes, mediante la implementación de una Red de Transporte de fibra óptica y una Red de Acceso.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 6 de 54
	INFORME	

La Red de Transporte constituye la red de alta velocidad, disponibilidad y confiabilidad, diseñada en base al tendido de fibra óptica con esquema de redundancia y puntos de presencia en las capitales de distrito, según lo previsto en el numeral 7.4 del artículo 7 de la Ley N° 29904, Ley de Promoción de la Banda y Construcción de la red Dorsal Nacional de Fibra Óptica. Esta red será desplegada en las localidades beneficiarias establecidas para cada proyecto.

La Red de Acceso, es la red de telecomunicaciones (infraestructura y equipamiento electrónico) que permite al usuario final acceder a los servicios previstos en los respectivos proyectos, utilizando para ello la Red de Transporte. En particular, el proyecto de la Región Lambayeque permitirá brindar el servicio de acceso a Internet de banda ancha a más de 501 instituciones públicas (Locales Escolares de Gestión Pública del Ministerio de Educación, Establecimientos de Salud, y Comisarías), instituciones privadas, y a la demanda de las 309 localidades beneficiarias seleccionadas por el FITEL, donde habitan más de 302 mil personas.

Asimismo, implicará la implementación de una Red de Transporte conformada por cerca de 567 Km. de fibra óptica ADSS de 48 hilos (a ser desplegada sobre la infraestructura de las redes de alta tensión, media tensión eléctrica, y postes en algunos tramos de las redes viales disponibles en la Región Lambayeque) y la instalación, operación y mantenimiento de una Red de Acceso para los servicios indicados a los usuarios de las localidades seleccionadas.

Figura 1 Red de Transporte del Proyecto de la Región Lambayeque

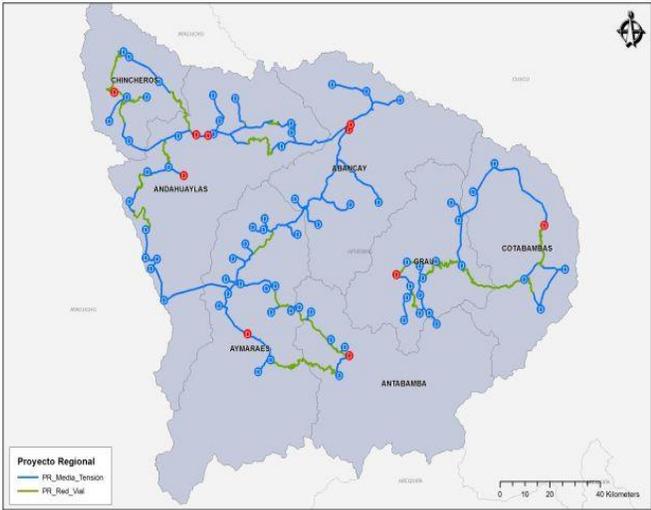


Fuente: FITEL

El proyecto de la Región Apurímac permitirá brindar el servicio de acceso a Internet de banda ancha a 898 instituciones públicas (Locales Escolares de Gestión Pública del Ministerio de Educación, Establecimientos de Salud, y Comisarías), otras instituciones públicas y privadas, y a la demanda de las 248 localidades beneficiarias seleccionadas por el FITEL, donde habitan más de 123 mil personas.

Dicho proyecto, implicará la implementación de una Red de Transporte conformada por cerca de 1,409 Km. de fibra óptica ADSS de 48 hilos (a ser desplegada sobre la infraestructura de las redes de alta tensión, media tensión eléctrica, y postes en algunos tramos de las redes viales disponibles en la Región Apurímac) y la instalación, operación y mantenimiento de una Red de Acceso para los servicios indicados a los usuarios de las localidades seleccionadas.

Figura 2 Red de Transporte del Proyecto de la Región Apurímac

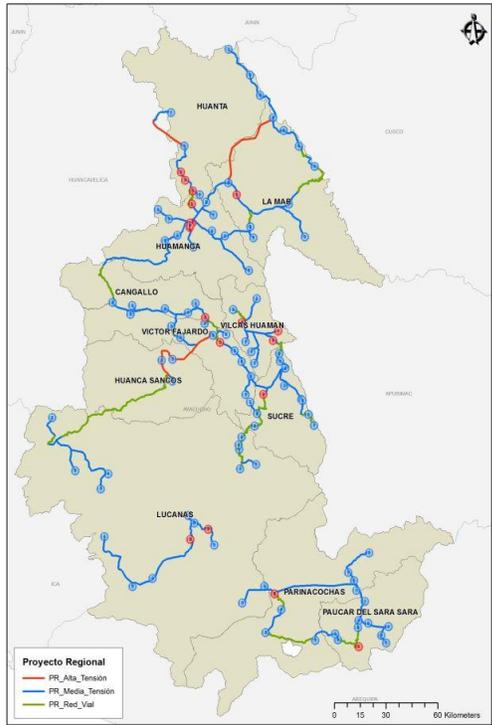


Fuente: FITEL

El proyecto de la Región Ayacucho permitirá brindar el servicio de acceso a Internet de banda ancha a 901 instituciones públicas (Locales Escolares de Gestión Pública del Ministerio de Educación, Establecimientos de Salud, y Comisarías), otras instituciones públicas y privadas, y a la demanda de las 304 localidades beneficiarias seleccionadas por el FITEL, donde habitan aproximadamente 179 mil personas.

Este proyecto, implicará la implementación de una Red de Transporte conformada por cerca de 1,898 Km. de fibra óptica ADSS de 48 hilos (a ser desplegada sobre la infraestructura de las redes de alta tensión, media tensión eléctrica, y postes en algunos tramos de las redes viales disponibles en la Región Ayacucho) y la instalación, operación y mantenimiento de una Red de Acceso para los servicios indicados a los usuarios de las localidades seleccionadas.

Figura 3 Red de Transporte del Proyecto de la Región Ayacucho

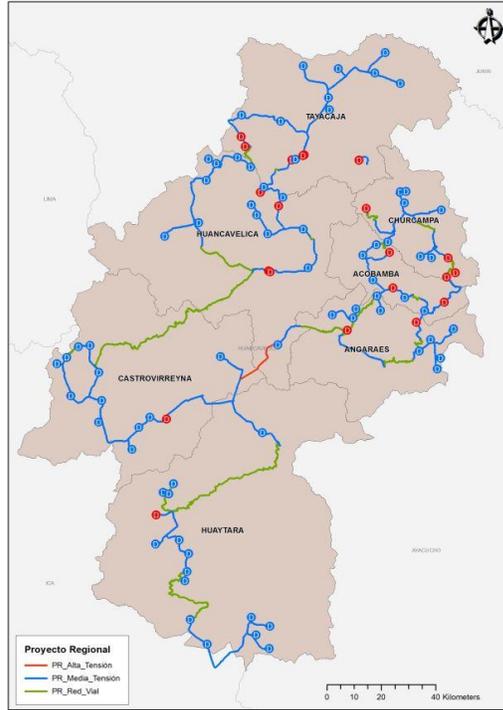


Fuente: FITEL

Finalmente, el proyecto de la Región Huancavelica permitirá brindar el servicio de acceso a Internet de banda ancha a 1,007 instituciones públicas (Locales Escolares de Gestión Pública del Ministerio de Educación, Establecimientos de Salud, y Comisarías), otras instituciones públicas y privadas, y a la demanda de las 308 localidades beneficiarias seleccionadas por el FITEL, donde habitan más de 143 mil personas.

El referido proyecto, implicará la implementación de una Red de Transporte conformada por cerca de 1,327 Km. de fibra óptica ADSS de 48 hilos (a ser desplegada sobre la infraestructura de las redes de alta tensión, media tensión eléctrica, y postes en algunos tramos de las redes viales disponibles en la Región Huancavelica) y la instalación, operación y mantenimiento de una Red de Acceso para los servicios indicados a los usuarios de las localidades seleccionadas.

Figura 4 Red de Transporte del Proyecto de la Región Huancavelica



Fuente: FITEL

Los Concursos Públicos convocados por PROINVERSIÓN tienen por objeto seleccionar a la persona jurídica o consorcio que se adjudicará un financiamiento no reembolsable proveniente de los recursos del FITEL para ejecutar los referidos proyectos.

Así, conforme a las bases de los concursos de los proyectos regionales, los adjudicatarios estarán encargados del diseño, construcción y transferencia al Estado de la Red de Transporte, así como del diseño, construcción, mantenimiento y operación de la Red de Acceso de los proyectos adjudicados.

Según la información disponible por el FITEL, los proyectos antes mencionados sólo conforman un primer grupo de un total de proyectos regionales que en conjunto tendrán alcance en las distintas regiones a nivel nacional. En ese sentido, el desarrollo de estos proyectos se encuentra acorde con el propósito de la Ley de Promoción de la Banda Ancha y Construcción de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica:

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 11 de 54
	INFORME	

“El propósito de la Ley es impulsar el desarrollo, utilización y masificación de la Banda Ancha en todo el territorio nacional, tanto en la oferta como en la demanda por este servicio, promoviendo el despliegue de infraestructura, servicios, contenidos, aplicaciones y habilidades digitales, como medio que favorece y facilita la inclusión social, el desarrollo socioeconómico, la competitividad, la seguridad del país y la transformación organizacional hacia una sociedad de la información y el conocimiento”.

Asimismo, en el referido cuerpo normativo, se establece que:

“El Estado promueve la Banda Ancha y su aprovechamiento por parte de toda persona, como medio que coadyuva al efectivo ejercicio de sus derechos a la educación, salud y trabajo, y a sus libertades de información expresión, opinión, empresa y comercio, reconocidos constitucionalmente.”

En ese sentido, se declara de necesidad pública e interés nacional:

“i) La construcción de una Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que integre a todas las capitales de las provincias del país y el despliegue de redes de alta capacidad que integren a todos los distritos, a fin de hacer posible la conectividad de Banda Ancha fija y/o móvil y su masificación en todo el territorio nacional, en condiciones de competencia.

ii) El acceso y uso de la infraestructura asociada a la prestación de servicios públicos de energía eléctrica e hidrocarburos, incluida la coubicación, así como el uso del derecho de vía de la Red Vial Nacional, con la finalidad de facilitar el despliegue de redes de telecomunicaciones necesarias para la provisión de Banda Ancha fija o móvil.”

Por consiguiente, conforme a la información disponible por el FITEL, y como se muestra en la Tabla 1, a través de la implementación de 21 proyectos regionales a nivel nacional, la Red de Transporte desplegará aproximadamente 29,000 km de fibra

óptica, y conectará a 1,516 capitales de distrito, cuya población beneficiaria se estima en más de 6 millones de personas.

Complementariamente, la Red de Acceso asociada a este conjunto de proyectos, integrará y brindará servicios de telecomunicaciones de banda ancha a las entidades públicas conformadas por Centros Educativos, Establecimientos de Salud y Comisarías, entre otras, de 6,608 localidades. Asimismo, dicha infraestructura permitirá ofrecer el acceso a internet domiciliario a la población ubicada dentro del área de influencia del proyecto, interesada en contar con el servicio.

Tabla 1 Proyectos Regionales a Nivel Nacional

Región	Capitales de Distrito con Fibra Óptica	Localidades Beneficiarias Estimadas	Población Beneficiaria	Km de F.O Estimada
Lambayeque	35	309	302,813	567
Huancavelica	86	308	136,076	1,327
Apurímac	73	248	119,389	1,409
Huánuco	62	318	238,247	1,159
Ayacucho	101	304	164,186	1,898
Tumbes*	13	51	38,880	395
Piura*	59	394	366,196	1,619
Cajamarca*	113	918	430,149	2,202
Cusco	93	266	141,763	2,580
Tacna*	23	51	270,830	604
Ancash	144	547	401,503	1,209
Arequipa	101	180	573,929	2,750
La Libertad	70	446	735,522	1,052
Pasco	26	182	106,454	940
Ica	38	130	351,877	1,000
Lima	118	364	386,062	1,653
Junín	112	508	528,277	995
Puno	93	449	414,264	1,900
Amazonas	74	235	118,105	2,269
San Martín	65	360	305,442	954
Moquegua	17	40	73,503	472
Total	1516	6608	6,203,467	28,954

* Corresponden a datos de los proyectos de inversión pública con viabilidad o presentados a la OPI. En el caso de los proyectos sin SNIP, se ha realizado proyecciones.

Fuente: FITEL

Cabe señalar, que la selección de las localidades beneficiarias de los proyectos regionales toma en cuenta los siguientes criterios de selección:

- Es una capital de distrito, o
- Es un centro poblado con más de 300 habitantes, o
- Tiene una población estudiantil mayor o igual a 100 alumnos, o
- Tiene por lo menos un centro o puesto de salud, o

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 13 de 54
	INFORME	

- Tiene por lo menos una comisaría o gobierno local

Adicionalmente, se evalúa que estas localidades posean las siguientes condiciones mínimas:

- No tienen acceso a Internet o el servicio es de muy baja calidad y a precios elevados, dado que se prestan mediante tecnologías inalámbricas (radioenlaces y satelital), y
- No están incluidos en los proyectos de banda ancha financiados por el FITEL, existentes o en formulación, y
- Cuenten con energía eléctrica permanente.

De esta manera, se descartan las localidades que no cumplan con las condiciones mínimas aun cuando cumplan con los criterios de selección.

De los 4 proyectos regionales que se encuentran en promoción: Lambayeque, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica; según la información reportada por el FITEL, la inversión estimada para la construcción de la red de transporte y de acceso para cada uno de estos 4 proyectos en promoción es la siguiente:

Tabla 2 CAPEX estimado para la red de transporte y acceso para las regiones de Apurímac, Ayacucho, Huancavelica y Lambayeque

Región	Transporte (US\$ sin IGV)	Acceso (US\$ sin IGV)
Apurímac	21,656,422	19,398,854
Ayacucho	28,772,624	24,328,946
Huancavelica	22,871,881	22,418,770
Lambayeque	11,547,007	18,216,424

Fuente: Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL)

En lo que respecta a la demanda, según información del FITEL, la penetración estimada para el caso de los hogares correspondientes a la población beneficiaria es:

Tabla 3 Proyección de la penetración para los proyectos de Apurímac, Huancavelica, Lambayeque y Ayacucho

Regiones	Año de operación del proyecto									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apurímac	5.8%	7.3%	9.2%	11.5%	14.3%	17.6%	21.5%	25.8%	30.5%	35.3%
Huancavelica	4.1%	5.4%	7.1%	9.2%	11.9%	15.2%	19.1%	23.5%	28.5%	33.7%
Lambayeque	11.4%	13.7%	16.5%	19.8%	23.4%	27.4%	31.7%	36.2%	40.6%	44.9%
Ayacucho	4.6%	6.0%	7.8%	10.2%	13.1%	16.6%	20.7%	25.4%	30.4%	35.7%

Fuente: Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (FITEL)

En virtud de lo expuesto, siendo que la implementación de los proyectos regionales involucran la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones: servicio portador a través de la Red de Transporte, y servicio de acceso a Internet a través de la Red de Acceso, cuyo mecanismo de asignación a través de un esquema de subastas otorga al adjudicatario el derecho de explotación de los servicios de manera subsidiada por parte del FITEL, corresponde que sus respectivas tarifas se encuentren determinadas en los contratos correspondientes.

En consecuencia, se torna relevante la fijación de las Tarifas Tope por el servicio portador que se brinda a través de la Red de Transporte, así como del servicio de acceso a Internet para las instituciones públicas que se brindará en las localidades beneficiarias de los proyectos regionales. Esto según el marco establecido por la Resolución N° 127-2003-CD/OSIPTEL que aprobó el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope.

II. 2. Rol del Estado en el despliegue de servicios de Banda Ancha

En los últimos años, el interés de parte de los hacedores de política pública de diversos países se ha orientado a la elaboración de planes de desarrollo de banda ancha, con fines económicos o sociales.

Desde un punto de vista económico, la presencia de fallas de mercado en una economía: externalidades, información imperfecta, bienes públicos y monopolios

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 15 de 54
	INFORME	

naturales; ha motivado la presencia del Estado, mediante el rol subsidiario que este tiene, en ciertas actividades económicas con la finalidad de incrementar la competitividad, el crecimiento económico y el empleo.

Por el lado social, con la finalidad de fomentar la equidad y reducir la desigualdad otro de los objetivos de política es eliminar la división digital, asegurar el acceso universal y mejorar el acceso a la tecnología a los hogares de menos recursos. Esto permitiría promover la inclusión social, mediante el acceso universal a nuevas tecnologías más eficientes y aquellas denominadas tecnologías verdes.

En el caso de las fallas de mercado, la principal razón de la intervención del Estado es la constatación de la divergencia entre el valor privado y el valor social del servicio de banda ancha; siendo este último superior al primero se configuraría, según Arrow (1962), un problema de apropiación privada de la innovación. En efecto, la diferencia entre el valor social y el valor privado de una innovación o de una nueva tecnología radica en la existencia de un conjunto de *spillovers* que favorecen a toda la economía, y constituyen una externalidad ajena a la función de beneficio privado. De esta manera, muchas inversiones que no son rentables desde el punto de vista privado, podrían ser socialmente deseables, como indicaría Atkinson (2007).

En ese sentido, estudios de la OECD (2009a), así como de IRG (2011), muestran el efecto positivo del despliegue de banda ancha en diversos sectores industriales. En el caso del sector eléctrico se considera que el despliegue de fibra óptica podría favorecer el desarrollo de una nueva red eléctrica inteligente. De la misma manera en el sector salud, el servicio de banda ancha podría contribuir a la interacción a distancia entre pacientes, médicos y estructuras de salud. En educación, las áreas más alejadas podrían tener acceso a *e-learning*, así como mejorar e incrementar el acceso a nuevas fuentes bibliográficas. En el sector transporte, la conexión de banda ancha podría fomentar un mejor monitoreo del tráfico, así como reducir la congestión y la incidencia de accidentes.

Los aspectos mencionados hasta el momento corresponderían al análisis de las externalidades de la banda ancha desde el lado de la oferta (*supply-side externalities*).

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 16 de 54
	INFORME	

Sin embargo, por el lado de la demanda (*consumer-side externalities*), por ejemplo, el valor social de una adopción tecnológica se incrementa en la medida que aumenta el número de usuarios (externalidad directa), de la misma manera la disponibilidad a pagar por el servicio de banda ancha aumentaría en la medida que se incrementen las aplicaciones disponibles en la red (externalidad indirecta).

Otra motivación económica para el ejercicio del Estado en el servicio de banda ancha es su impacto en el crecimiento económico y la productividad de un país. Al respecto, el Banco Mundial (2009) ha encontrado una elevada correlación entre la tasa de crecimiento de un país y tasa de penetración de banda ancha. Así como el efecto positivo de la banda ancha en el empleo. Cabe señalar que, estos efectos macroeconómicos también pueden ser entendidos como una forma más de externalidad positiva del servicio de banda ancha.

En algunos países el desarrollo de la banda ancha ha sido usado como una estrategia anti-crisis, como es el caso de EEUU, Australia, Nueva Zelanda, Japón, Corea del Sur y Suecia. En el caso de Australia el despliegue de banda ancha ha sido un tipo de *upgrade* de la red, mientras que en el caso de EEUU fue el de ampliar la cobertura. De acuerdo a diversos autores, en particular Becker (2010), la reducción de la división digital y el soporte a la economía se constituyen en objetivos complementarios e inextricablemente vinculados.

En lo social, la políticas públicas sobre banda ancha han planteado la necesidad de reducir la división (brecha) digital e incrementar el acceso universal. Tal es así que países como Austria, Alemania, Francia, Hungría, Irlanda, Latvia y Eslovenia, entre otros se han propuesto como objetivo lograr un 100% de acceso.

Otro objetivo de política social ha sido el promover mayor inclusión. Así, Shin (2005) ha identificado que el desarrollo de ciudades digitales reduce el aislamiento social y Passerine y Wu (2008) encuentran que la banda ancha mejora la creación del capital social en un país.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 17 de 54
	INFORME	

Por otro lado, siendo que el servicio de acceso Internet es considerado como una Tecnología de Utilidad General (*General Purpose Technology*), no solo tiene el potencial de impactar significativamente en las estructuras económicas y sociales preexistentes, sino también da origen a la denominada “paradoja de Solow”. Esta paradoja plantea que el desarrollo de una innovación amplía el nivel de desigualdad en una sociedad debido a que el proceso de acceso a dicha innovación no es uniforme para toda la población.

En ese sentido, el desarrollo de los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica, que tienen como fin el despliegue y masificación de servicios de banda ancha, permite mitigar el efecto de la mencionada paradoja en tanto promueve el acceso en zonas de preferente interés social donde naturalmente, sin intervención, el mismo se realizaría en forma más lenta y con menores potenciales esperados.

II. 3. Instrumentos de política para el despliegue de banda ancha

Del lado de la oferta, las políticas aplicadas para el desarrollo de la banda ancha se pueden clasificar en tres tipos: (i) políticas que buscan reducir el costo de despliegue, (ii) políticas que ayudan a los operadores privados a acceder al mercado, e (iii) intervenciones directas en el despliegue de redes.

Entre las políticas de reducción de los costos de despliegue se incluyen los créditos de largo plazo, incentivos fiscales, simplificaciones administrativas, zonificación, mandatos de acceso, compartición de infraestructura, etc.

Para mejorar el acceso al mercado de los operadores privados se han implementado políticas de acceso al espectro y mapeo de áreas no atendidas. En algunos países se ha impulsado el uso compartido del espectro, el desarrollo de nuevas tecnologías y la estimulación a la instalación de antenas de la red móvil.

En el caso del directo desarrollo de redes e infraestructura se suele invertir directamente en la construcción, crear una infraestructura pública de información para escuelas e instituciones públicas, y proveer banda ancha a través de las empresas

municipales. En la siguiente tabla se sintetizan los niveles de intervención en el despliegue de infraestructura.

Tabla 4 Niveles de intervención en el despliegue de infraestructura

Nivel de Política	Elementos de decisión
	Infraestructura pasiva
Nivel de inversión en la cadena de valor	Infraestructura activa Servicios
Elección de la localización de las inversiones	Contruir en áreas servidas Cobertura en áreas con división digital
Elección de la tecnología	Escalabilidad Alámbrico / Inalámbrico
Elección de la interface con los operadores privados	No involucra privados Contrataciones públicas Asocioaciones público privadas
Gobierno	Involucra a las partes interesadas Adopción de conocimientos de administración

Fuente:IRG, *Study on Broadband Diffusion Drivers and Policies*, 2011

Los instrumentos de política del lado de la demanda buscan incrementar el uso de la banda ancha mediante el desarrollo y promoción de los aplicativos. Las medidas que tiene como objetivo incrementar el valor del acceso a banda ancha son: incrementar la disponibilidad de contenidos útiles (*e-government*, por ejemplo), desarrollo de campañas de capacitación, y mejorar la experiencia en el uso de banda ancha.

Las opciones de política para reducir el costo de acceso a banda ancha son: Establecer subsidios, desarrollar cooperativas y crear sistemas de registro *on line*.

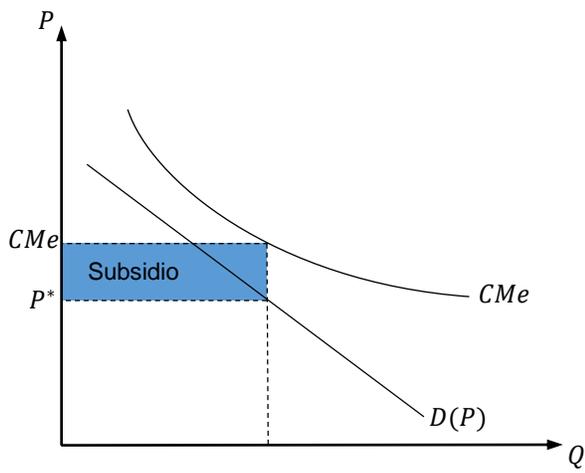
III. MARCO CONCEPTUAL

III.1. Características de la prestación de servicios en zonas de interés social

La prestación de servicios públicos en zonas rurales y de preferente interés social se caracteriza por atender una demanda reducida y enfrentar, al mismo tiempo, costos elevados. Precisamente, en el contexto de las industrias de redes, como es el caso de los servicios de telecomunicaciones, la existencia de altos costos fijos favorece la

presencia de economías de escala y costos unitarios decrecientes. De manera que, para el aprovechamiento de estos costos unitarios decrecientes se requiere atender elevados niveles de demanda, que en el caso de zonas rurales y preferente interés social no es posible (ver Figura 5). En ese sentido, la prestación de servicios públicos en estas zonas requiere de algún esquema de subsidio, a fin de que la operación en el mercado sea viable y sostenible para la empresa concesionaria.

Figura 5 Mercado de prestación de servicio de telecomunicaciones en zonas de preferente interés social

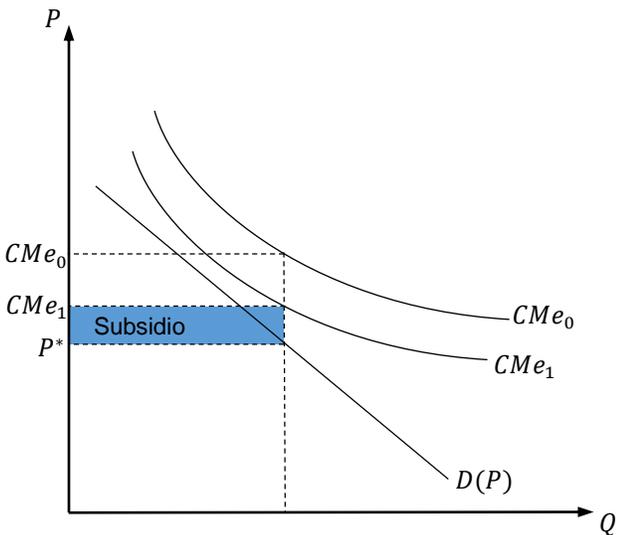


Bajo este marco conceptual, en la regulación tarifaria de servicios públicos en estas zonas, uno de los criterios a considerar podrían ser el elegir alternativas metodológicas orientadas a costos, y así, determinar niveles tarifarios que garanticen la sostenibilidad de la empresa (Por ejemplo, la regulación por Tasa de Retorno, Factor de Productividad, sumatoria de cargos, entre otros). Complementariamente, se requerirá también establecer algún tipo de mecanismo de subsidio, con la finalidad de suplir los bajos niveles de demanda.

En ese sentido, conforme se deriva del diseño de los proyectos regionales de banda ancha elaborado por el FITEL –que involucra el despliegue de una red de transporte a nivel regional y una red de acceso de banda ancha–, el efecto del financiamiento que se otorgaría a los adjudicatarios de los proyectos, implica una reducción en los costos medios y la asignación de un subsidio concursable para la prestación de los

servicios finales. En la Figura 6 se puede apreciar gráficamente el efecto del financiamiento del FITEI en la sostenibilidad de estos proyectos.

Figura 6 Efecto del financiamiento otorgado por el FITEI para el desarrollo de los proyectos regionales



Cabe precisar que, el mejor mecanismo de asignación de este tipo de financiamiento es el concurso público o subasta, dado que *ex ante*, se logrará una situación competitiva que permita seleccionar a los operadores más eficientes.

III.2. Análisis económico de las subastas

La subasta se puede definir como un mecanismo especial de transacción de un bien o servicio¹. Usualmente, este bien o servicio no dispone de un mercado propio o su mercado refleja fallas que impiden la normal interacción entre oferta y demanda, y por ende la formación del precio de mercado.

En efecto, la subasta como mecanismo de transacción emula la interacción del mercado, su diseño y realización requiere de la elaboración de reglas que maximicen la ganancia del subastador. En el caso de bienes públicos el subastador es el Estado, y su problema consiste en maximizar el bienestar social.

¹ También podría tratarse de un conjunto de bienes o servicios.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 21 de 54
	INFORME	

Desde la perspectiva de teoría de juegos, como lo indica Pérez Arata (1992), la subasta se caracteriza por la asimetría de la información entre el subastador y los postores. Propiamente el subastador desconoce la valoración de los postores respecto al bien, y requiere de un mecanismo de revelación que se concretiza en las reglas de la subasta.

En ese sentido, en una subasta los postores actúan como los agentes, y el subastador como el principal. Usualmente, en las subastas se suelen observar problemas de selección adversa, debido a la información incompleta; también se podría identificar problemas de riesgo moral cuando la transacción implica una relación comercial *ex post*.

En el diseño de los mecanismos de subasta resulta crucial el análisis de la formación de la valoración individual de los postores. Las valoraciones podrían resultar de procesos independientes y no correlacionados, pero también podrían reflejar un valor común, como es el caso de las subastas de derechos de explotación petrolífera. Pérez Arata indica que lo más cercano a la realidad es la subasta correlacionada, dado que es un caso intermedio entre la subasta de valor privado y la subasta de valor común.

III.3. Mecanismos de subasta y regulación

En relación a la provisión de servicios públicos, la escuela de Chicago (Demsetz, Stigler y Posner) ha sostenido un enfoque favorable a las subastas como mecanismos para entregar los monopolios naturales a las empresas que ofrezcan los mejores términos en la provisión de estos servicios.

Al mismo tiempo, esta escuela económica mantiene una posición crítica respecto a la regulación. En efecto, considera que la regulación *ex post*, justificada a partir de la existencia de los monopolios naturales y de economías de escala, no resuelve el problema de la formación de precios monopólicos, ni tampoco logra la eficiencia

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 22 de 54
	INFORME	

productiva². Por el contrario, la regulación en muchos casos protege y perpetúa empresas monopólicas ineficientes.

En efecto, según Demsetz (1968) los precios monopólicos están vinculados a la presencia de pocos competidores en el proceso de negociación, y esto podría estar más relacionado a prácticas colusivas, o a algún tipo de control sobre los insumos. En ese sentido, un mecanismo de subasta que garantice la presencia de varios postores lograría mejores niveles de precios y una mayor eficiencia productiva que la clásica regulación, además abriría el mercado a la entrada a nuevos operadores y tecnologías.

Demsetz afirma que se debería distinguir entre los determinantes de la competencia en la negociación de mercado y los determinantes del número de empresas, los primeros definen los niveles de precio, mientras que los segundos la producción. En esta línea, las economías de escala están más vinculadas al proceso productivo, y explican la cantidad de empresas en un mercado. Por el contrario, los determinantes y condiciones de la competencia son: (i) la disponibilidad de los *inputs* por parte de los postores y (ii) los costos de colusión, los cuales deberían ser prohibitivamente altos.

Se puede vislumbrar, que desde el mismo planteamiento de Demsetz, la subasta garantiza condiciones de competencia en la negociación, y por ende un precio inicial menor al precio monopólico. No obstante, *ex post* la empresa concesionaria podría identificar no sólo la presencia de economías de escala, sino también otros aspectos de oferta y demanda que justificarían la renegociación.

Cabe precisar, como señala Krishna (2002), que este esquema de subastas ha sido ampliamente utilizado a nivel mundial durante las últimas décadas, encontrando ejemplos como la transferencia de activos desde el sector público al sector privado

² Demsetz (1968) indica respecto a la teoría de la regulación: "(...) *for this theory depends on one belief only-price and output will be at monopoly levels if, due to scale economies, only one firm succeeds in producing the product.*" (pg 57) "*The natural monopoly theory provides no logical basis for monopoly prices. The theory is illogical.*" (pg 59).

 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 23 de 54
	INFORME	

para el caso de la venta de empresas industriales en Europa del Este y la ex Unión Soviética, y asimismo la asignación de derechos de uso sobre el espectro radioeléctrico para el desarrollo de las comunicaciones inalámbricas.

En relación a este problema *ex post*, la escuela de Chicago plantea la necesidad de realizar subastas repetidas, de forma que las ventajas de los mecanismos de subasta (precios eficientes) se mantengan en el tiempo.

Al respecto, Williamson (1976) manifestó que la posibilidad de realizar subastas repetidas acarrea diversas dificultades, las cuales podrían sintetizarse en dos puntos: (i) el capital físico y el capital humano no siempre es fácil de transferir de empresa a empresa, lo cual evidentemente genera una ventaja a la empresa incumbente, y (ii) incluso cuando el capital fuera transferible, es difícil de medir, de forma que la empresa incumbente podría sobrevalorarla.

Como se ha indicado, la crítica a la teoría clásica de la regulación radica en que no garantiza precios eficientes en costos, perpetúa monopolios naturales, no direcciona adecuadamente la inversión, e impide la entrada de nuevas tecnologías. A causa de esta crítica, ha surgido un nuevo enfoque de regulación basado en incentivos.

Este nuevo enfoque se encuentra sintetizado en los trabajos de Laffont y Tirole (1993). Un primer aspecto a tomar en cuenta es que Laffont y Tirole intentan demostrar la posibilidad de una regulación de precios con incentivos, mediante el cual se puede inducir a las empresas reguladas a incrementar su esfuerzo en calidad de servicio, así como en la búsqueda de mayores eficiencias en costos. Cabe precisar que en este enfoque se suele aplicar la teoría principal-agente y elementos de teoría de juegos.

Laffont y Tirole extienden la aplicación de la teoría principal-agente al problema de las subastas, dado que se asume la existencia de información asimétrica entre subastador y postores, y se considera que la subasta es un mecanismo de revelación de la eficiencia de las empresas concursantes.

 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 24 de 54
	INFORME	

Bajo este esquema, Laffont y Tirole demuestran que el costo de revelar la renta informacional es superior en las subastas en comparación con la regulación, dado que las subastas son administrativamente más costosas de organizar. De esta manera, una regulación por incentivos y una subasta podrían alcanzar los mismos niveles de precio, y sin embargo, la subasta podría impedir la realización de varios proyectos públicos a causa de sus mayores costos informacionales.

En el caso de las subastas repetidas, Laffont y Tirole consideran que su posibilidad depende de la cantidad de capital transferible y de los incentivos necesarios para que el incumbente revele el verdadero precio de sus activos. En casi todos los escenarios de subastas repetidas, la empresa incumbente tiene ventaja sobre el resto de postores, por lo que se debería esperar que los precios resultantes ya no reflejen el menor costo posible, y se encuentren por tanto distorsionados.

Es evidente que frente al problema dinámico de una subasta, la renegociación es una alternativa que necesariamente no se realizará en las condiciones de competitividad que inicialmente se observaron en la subasta, dado que una de las partes tendrá ventaja. En algunos casos, será el Estado que se comportará de manera oportunista frente a una empresa que no desea perder sus inversiones; y en otros casos, será la empresa que puede desarrollar *lobbies* (captura del regulador), e intentar adecuar el contrato de concesión de forma más favorable a sus intereses.

Cabe precisar que los problemas *ex post* de las subastas, como apuntan Viscusi, Harrington y Vernon (2005), pueden caracterizarse por cambios en el contexto inicial de la subasta asociados al precio de los insumos y la tecnología de producción (impactando sobre los costos medios), así como al ingreso y las preferencias de los consumidores que tienen su efecto sobre la demanda. Ello implica que el establecimiento de contratos a largo plazo tendrá un carácter incompleto, en el sentido que no todas las contingencias podrán ser anticipadas.

Al respecto, Guasch (2004) menciona que los contratos incompletos tienen diversas causas. Entre ellas se pueden identificar a la incapacidad -o lo prohibitivamente caro- para describir todos los posibles escenarios futuros que puedan afectar el funcionamiento del contrato, así como que las partes contratantes no son

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 25 de 54
	INFORME	

completamente racionales: en contextos complejos, los agentes cometen errores y requieren de un periodo de aprendizaje para la toma de decisiones óptimas. Complementariamente, señala que la mayoría de contratos de concesión son incompletos y que la renegociación es una manera para redireccionar las ineficiencias provocadas por los contratos incompletos.

No obstante ello, dado que las variaciones –no anticipadas- en costos o en demanda que se realizan a través del tiempo pueden ser negociadas por la empresa concesionaria luego de finalizado el proceso de subasta, también pueden generar incentivos para el desarrollo de conductas oportunistas por parte de la referida empresa a fin de obtener modificaciones favorables en su contrato inicial.

Esta conducta estratégica implicaría que una empresa candidata en un proceso de subasta pueda formular una oferta por debajo de su nivel de costos, con el objetivo de que, luego de adjudicarse una concesión, transforme el escenario competitivo *ex ante* en una relación bilateral donde incrementa su poder de negociación. De esta forma, podría solicitar la modificación de las condiciones económicas iniciales de su contrato que le permitan por lo menos nivelar su nivel de ingresos y viabilizar la realización del proyecto. De darse el caso, la subasta no estaría cumpliendo sus objetivos presentándose un problema de ineficiencia productiva.

Dada la existencia de estos riesgos regulatorios, es necesario que el ejercicio de la función regulatoria de tarifas se efectúe bajo el marco de un procedimiento público que ofrezca mayores garantías de transparencia y *accountability* que un proceso de negociación privada bilateral entre Estado y empresa concesionaria.

Tanto el enfoque de subastas como el de regulación por incentivos constituyen dos polos teóricos de la intervención del regulador en el proceso de organización de los mercados imperfectos, en la práctica se observan soluciones híbridas, en las cuales es necesario aplicar inicialmente una subasta y *ex post* la regulación de precios, dado que la subasta repetida no es una alternativa plausible, y la renegociación conlleva a varios riesgos regulatorios.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 26 de 54
	INFORME	

Cabe mencionar que, dicho contexto motivó por parte del OSIPTEL la modificación de la Resolución N° 127-2003-CD/OSIPTEL –que aprobó el Procedimiento para la Fijación y Revisión de Tarifas Tope– a fin de precisar que las reglas procedimentales establecidas para la fijación de oficio de tarifas tope también son aplicables a todos los escenarios en los que se considere necesario incluir un régimen tarifario específico en nuevos contratos de concesión de servicios públicos de telecomunicaciones; como corresponde al caso particular de los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica.

En ese sentido, a continuación se desarrolla la propuesta de regulación de las tarifas tope aplicables a: i) el servicio portador que se brindará a través de la red de transporte, y ii) el servicio de acceso a Internet que se brindará en las instituciones públicas de las localidades beneficiarias de los proyectos regionales; que complementará la información necesaria para los procesos de subastas que adjudicarán los proyectos regionales, garantizándose que los aspectos tarifarios vinculados a estos procesos se llevarán a cabo dentro del marco del Procedimiento para la Fijación y Revisión de Tarifas Tope aprobado por el OSIPTEL, y no dentro de procesos de renegociación de contratos.

IV. PROPUESTA REGULATORIA

IV.1. Tarifa Tope del Servicio de Transporte Regional

De acuerdo a lo señalado previamente el servicio de transporte derivado de los Proyectos Regionales, se constituye en un servicio intermedio (que se prestará a otras empresas de telecomunicaciones) necesario para brindar el servicio final de acceso a Internet de Banda Ancha o intranet.

Para tal efecto, este servicio comprende únicamente el transporte (de datos a través de una red de fibra óptica) desde los nodos de distribución de la RDNFO hacia las capitales distritales de las regiones, puntos a partir de los cuales se desplegará la red de acceso.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 27 de 54
	INFORME	

En consecuencia, la tarifa de Transporte Regional únicamente cubrirá el tramo regional de la red nacional de fibra óptica, entendiéndose que el tramo nacional será provisto por el operador de la RDNFO, cuya tarifa de Transporte de partida ha sido establecida en su correspondiente contrato de concesión.

En las secciones siguientes se expone el mecanismo regulatorio tarifario adecuado para este tipo de servicios, la forma de implementación del mismo y los cálculos o estimaciones de la tarifa de Transporte Regional.

IV.1.1. Trayectoria óptima de tarifas

De acuerdo a la información remitida por el MTC, el diseño de concesión de los 21 proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica supone:

- i) Concursar inicialmente, vía subastas, la construcción de las Redes de Transporte y Acceso, de modo que los ganadores de las licitaciones indicadas luego de construir ambas redes, puedan operar su correspondiente Red de Acceso por un plazo de veinte (20) años.
- ii) Luego de su construcción, el ganador de la licitación inicial (referida en el numeral anterior) transferirá al Estado (MTC) la Red de Transporte, para que sea nuevamente licitada, resultando ganador el futuro Concesionario de la referida red por un plazo de veinte (20) años.

De esta manera, en la determinación de la tarifa tope de Transporte Regional únicamente se considerará el costo anual por operación y mantenimiento de la red de transporte (el mismo que incluye las reposiciones programadas durante la vida del proyecto), pues la construcción de la misma (y por tanto, también la inversión correspondiente) ya habrá sido finalizada antes de la segunda licitación referida. De este modo, es posible estimar un costo total anual por la provisión del servicio de transporte (ϕ).

Es de esperar que durante los años iniciales del proyecto el costo anual total de operación y mantenimiento sea insensible a la demanda; es decir, puede ser tratado

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 28 de 54
	INFORME	

como un costo fijo que no depende de la demanda observada o realizada en cada año. Al respecto, si bien podrían existir costos que varíen con la demanda de cada año, estos no deberían representar una proporción importante del costo anual total, de modo que utilizar un costo fijo es una buena aproximación.

Los ingresos del proyecto tienen dos fuentes: la demanda (en cuyo caso los ingresos se determinan multiplicando el precio por la demanda de cada año, $p_t q_t$) y una transferencia del estado (T_t). La transferencia tiene por objetivo garantizarle al operador que los ingresos sean por lo menos iguales a los costos anuales totales de operación y mantenimiento en cada año (que incluyen las reposiciones en inversión correspondientes). Por lo tanto para los periodos en los cuales el ingreso es menor que los referidos costos, la empresa recibiría una transferencia igual al costo anual total menos el ingreso reportado como efectivamente realizado.

De esta manera, los beneficios anuales del proyecto se determinan mediante la siguiente expresión:

$$\Pi_t = p_t q_t - \phi + T_t$$

Donde T_t , a su vez, vendría determinado por:

$$T_t = \begin{cases} 0 & \text{si } p_t q_t \geq \phi \\ \phi - p_t q_t & \text{si } p_t q_t < \phi \end{cases}$$

Bajo estas consideraciones, el objetivo del regulador es determinar la senda de precios p_t que maximice el bienestar de la sociedad, donde la función de bienestar está determinada como la suma del excedente del consumidor más los beneficios de la empresa descontando la transferencia realizada por el Estado (una correcta inclusión de la transferencia del Estado supone considerar el costo de la distorsión en la provisión de fondos públicos, λ). De esta manera, la función de bienestar se determina como:

$$W_t = \int_{p_t}^{\infty} q_t(v, t) dv + p_t q_t - \phi - \lambda T_t$$

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 29 de 54
	INFORME	

Donde, la demanda de mercado depende del precio y del tiempo³.

A efectos de analizar y proponer el régimen regulatorio al que estaría sujeto el proyecto, se puede asumir una demanda lineal que permita analizar de manera separada los efectos del tiempo y el precio del tipo, como la siguiente expresión: $q_t(p_t, t) = f(t)(a - bp_t)$, donde $f(t)$ tiene la forma convencional de una función de difusión (S alargada).

Este supuesto guarda sentido, pues como es de esperar en este tipo de provisiones de infraestructura, la demanda llega a estabilizarse luego de un periodo de tiempo determinado, pudiendo esperarse que en la fase inicial de operaciones los costos por la prestación del servicio no sean cubiertos por los ingresos generados por la demanda efectiva, y en tal sentido las transferencias del Estado garantizaría al operador que los ingresos sean por lo menos iguales a los costos anuales totales de operación y mantenimiento en cada año.

Por ello, siempre que los ingresos sean inferiores a los costos, $p_t q_t < \phi$, el problema tarifario a resolver debe considerar de forma explícita la transferencia del Estado, en cuyo caso la solución al problema, es decir la tarifa óptima, depende del costo de la distorsión en la provisión de fondos públicos (λ).

Bajo tales especificaciones, es posible determinar que el precio óptimo, p_0 , depende de los parámetros de la curva de demanda independientes del tiempo (como la

³ Considerando que el proyecto tiene una duración de 20 años, la función objetivo del regulador se puede escribir como:

$$\max_{\{p_t\}_0^{20}} \sum_{t=0}^{20} \delta^t \left[\int_{p_t}^{\infty} q_t(v, t) dv + p_t q_t - \phi - \lambda T_t \right]$$

Donde, δ corresponde al factor de descuento. En el presente caso se asume que no existe regla de transición alguna (no hay interdependencia temporal entre las variables), con lo cual la solución al problema planteado se simplifica y basta con resolver el problema en cada instante de tiempo.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 30 de 54
	INFORME	

elasticidad de demanda) y positivamente del costo sombra de provisión de los bienes públicos 4.

Lo fundamental a considerar en la solución planteada es que el precio óptimo es independiente del horizonte temporal analizado, por lo que debería mantenerse en el nivel óptimo señalado, hasta el momento en que los ingresos igualen a los costos, lo que sucede en el momento t^* .

A partir de dicho punto, considerando que únicamente se busca retribuir la operación y mantenimiento de la infraestructura ya desplegada, el precio óptimo debería seguir una tendencia decreciente determinándose a partir del costo medio⁵. De esta manera, la regla tarifaria propuesta es la siguiente:

$$p_t = \begin{cases} p_0 & \text{si } t \leq t^* \\ \phi/q_t & \text{si } t > t^* \end{cases}$$

donde p_0 representa la tarifa mensual de partida por Mbps. Sin embargo, dado que al inicio del momento “ t ” la realización del consumo no es observable, la implementación del diseño requeriría el uso del consumo correspondiente al período anterior, más específicamente:

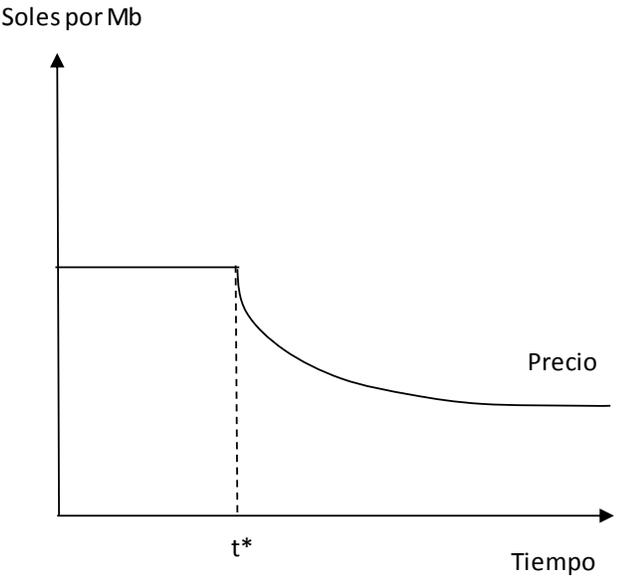
$$p_t = \begin{cases} p_0 & \text{si } t \leq t^* \\ \phi/q_{t-1} & \text{si } t > t^* \end{cases}$$

De esta manera, en el siguiente gráfico se muestra la senda óptima esperada de la tarifa regulada, siendo t^* el momento a partir del cual se implementa el mecanismo tarifario de precio igual al costo medio.

⁴ Más específicamente, para un mayor valor de λ , el precio aumentará porque subsidiar un monto mayor es costoso para la sociedad. Por el contrario, si λ tiende a cero, el precio óptimo para los tramos iniciales del proyecto debería ser menor, dado que las ganancias de bienestar superan al costo sombra de provisión de bienes públicos.

⁵ Respecto a la idoneidad de usar los costos medios como referente de los costos eficientes en el caso de industrias de redes, se puede revisar Laffont Jean Jacques y Jean Tirole “A Theory of incentives in procurement and regulation”. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts. 1998

Figura 7 Senda óptima de la Tarifa de Transporte



IV.1.2. Implementación del Mecanismo Regulatorio

De acuerdo a la literatura financiera, el mecanismo utilizado para valorizar un proyecto es el Flujo de Caja Descontado, bajo el cual se estiman los flujos de caja futuros a ser generados por un activo. Este mecanismo, permite incorporar diversos supuestos respecto al entorno en el cual se desarrolla el proyecto a ser valorizado, tales como los cambios futuros en las condiciones del mercado, en las políticas regulatorias, entre otros.

Desde esta perspectiva, el enfoque financiero de Flujo de Caja Descontado, a diferencia de enfoques tarifarios alternativos⁶, resulta apropiado para la determinación de la tarifa aplicable al servicio de Transporte Regional, pues, permite la asignación eficiente de riesgos en la provisión de un servicio nuevo en el mercado, lo que a su vez definirá el rol del Estado en la referida provisión.

⁶ Como por ejemplo, el enfoque de determinar una precio óptimo a partir de la suma de los costos incurridos en la provisión de un servicio (es decir, la suma de cargos y tarifas mayoristas), que resulta útil cuando ya se cuenta con la provisión de un servicio en el mercado.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 32 de 54
	INFORME	

Pese a la dificultad que supone efectuar proyecciones adecuada de los flujos futuros debido a la incertidumbre existente respecto a los mismos⁷, se considera que el método de Flujo de Caja Descontado permitirá una estimación razonable del valor de mercado, pudiendo considerarse diversas variables que influyen en los flujos de caja a ser generados en los próximos años por el proyecto a ser evaluado.

De acuerdo a esta metodología, el valor de un proyecto es el Valor Presente Neto de los Flujo de Caja (FC). El empleo de flujos de caja para establecer un precio de una firma permite recoger de manera objetiva las expectativas de:

- i) El crecimiento que vaya a tener el servicio o producto.
- ii) Niveles de inversión y de costos necesarios para la prestación del servicio, descontando los flujos considerando el costo de oportunidad del capital⁸.
- iii) El valor actual nos permitirá saber cuánto vale en el mercado el activo (es decir, los flujos de caja que promete generar); es, pues, lo que pagaría un inversor en el mercado por conseguir una corriente de flujos de caja del mismo tamaño, vencimiento y riesgo que los prometidos por el activo.

En este sentido, los flujos de caja se traen al valor presente utilizando una tasa de descuento determinada, que corresponde al costo de oportunidad del capital, mediante la siguiente ecuación:

$$-I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+r)^t} + \frac{FC_n * (1+g)/(r-g)}{(1+r)^n}$$

Donde, FC_t representa los flujos de caja del proyecto en el tiempo t , I_0 es la inversión inicial en el momento cero de la evaluación, FC_n el flujo de caja a perpetuidad, r representa la tasa de descuento y g , la tasa de crecimiento de la perpetuidad.

⁷ Las referidas estimaciones constituyen la principal dificultad del método de Flujo de Caja Descontado. No obstante, en la medida que se requieran algunos supuestos de trabajo, éstos deben ser razonables.

⁸ De este modo se permite recuperar la inversión a través de un precio implícito dado en un horizonte de tiempo determinado. La suma de los diversos flujos de caja actualizados hasta obtener la cifra del desembolso inicial permite recuperar la inversión, donde se utiliza una tasa de descuento.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 33 de 54
	INFORME	

De esta manera, se busca determinar el valor de mercado de un activo mediante la estimación de los flujos de caja futuros a ser generados por dicho activo. Al respecto, la literatura financiera identifica tres formas⁹ de estimar el flujo de caja relevante, utilizando distintas tasas de descuento, lo que a su vez depende de los elementos y criterios considerados en los flujos de caja a ser evaluados (Ross, Westerfield y Jaffe, 2009).

De estos tres métodos, el más utilizado para la valuación es el que utiliza el costo promedio ponderado del capital, que considera el flujo de efectivo no apalancado (sin el flujo de deuda) y se descuenta con el costo promedio ponderado de capital después de impuestos.

El flujo de caja económico no considera los flujos de deuda porque el efecto de ésta ya se considera incluida en la tasa de descuento utilizada. Al respecto, Koller, Goedhart y Wessels (2005) plantean la siguiente fórmula para estimar el flujo de caja económico:

$$\text{Flujo de Caja} = \text{EBIT}(1 - t) + \text{Depreciación} - \text{CAPEX} - \Delta \text{Capital Trabajo}$$

Donde: EBIT es la utilidad antes de intereses e impuestos, el parámetro t es la tasa impositiva aplicable, la Depreciación recoge la depreciación de los activos, el CAPEX es la inversión en activos fijos y Δ Capital Trabajo es el cambio neto en el capital de trabajo¹⁰.

El empleo del costo promedio ponderado de capital después de impuestos para descontar los flujos de caja económico y así obtener el valor presente neto de los mismos (Koeller et al, 2005), resulta consistente pues los referidos flujos se

⁹ Los principales flujos son: (i) El flujo de caja libre (FCL), es lo que genera el activo; (ii) El flujo de caja del accionista (FCA), es el flujo que disponible después de pagar a los acreedores (flujo de servicio de deuda); (iii) el flujo de caja de capital (FCC). Es el flujo que efectivamente se paga a los dueños del capital (patrimonio y deuda).

¹⁰ Para un mayor detalle acerca de la estimación del flujo de caja libre, véase Koller, Goedhart y Wessels (2005), "Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies", 4ta Edición, Capítulo 7.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2015 Página: 34 de 54
	INFORME	

encuentran después de impuestos, la estructura de financiación es previsible y los impuestos aplicables se estiman estables a lo largo de la vida del proyecto. En este caso, la tasa de descuento ha sido calculada por el FITEL y equivale a 10.23% anual en dólares.

IV.1.3. Estimación de la Tarifa de Transporte de la Red Dorsal Regional

Sobre la base del marco conceptual desarrollado previamente y tomando en cuenta la metodología de implementación del mecanismo tarifario, en la presente sección se estima la tarifa de transporte de la Red Dorsal Regional de Fibra Óptica. La implementación de una senda óptima para la tarifa implica considerar una tarifa que siga una senda como la descrita en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Para el cálculo de la tarifa de transporte de la Red Dorsal Regional, se construyó un modelo económico financiero en el cual se utilizaron los siguientes insumos proporcionados por FITEL¹¹:

- Información de tráfico por departamento desde el año 2015 al 2035 (la demanda total de los proyectos regionales asciende a 1.95 millones de Mbps al año 16 de operaciones, manteniéndose luego constante hasta el final de la concesión).
- Información de OPEX (Costos Operativos) desagregado por región (esta es la variable ϕ indicada en la sección Trayectoria Óptima de Tarifas, en la que se identifica como el costo total anual por la provisión del servicio de transporte, y que a su vez constituye la variable de competencia en la subasta

¹¹ Nótese que las principales características en el caso del contrato de concesión de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) que fue adjudicado a Azteca Comunicaciones del Perú S.A.C (en adelante, ACP) fueron:

- Esquema de Asociación Público Privada (APP) cofinanciada.
- El valor referencial fue US\$ 333.191 MM (de acuerdo a las bases del concurso).
- La tasa de descuento utilizada fue de 10.23% anual en dólares.
- La oferta ganadora fue un valor presente del RPI y RPMO de US\$ 333.19 MM, compuesto por 60% RPI y 40% RPMO.
- La tarifa de la RDNFO es de US\$ 23 hasta el año 7, y luego a partir del año 8, baja a US\$ 17.53, por el esquema de costos medios.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 35 de 54
	INFORME	

correspondiente luego de la transferencia de la Red Transporte al MTC a fin de determinar al Concesionario de la misma).

- En los años 8 y 16 se realizan reposiciones de la inversión por montos de US\$ 105.21 Millones (incluye IGV), para cada período.
- Tasa de descuento de 10.23% anual en dólares.

Dado que la Red Dorsal Regional de Fibra Óptica se trata de un proyecto que todavía no se encuentra en marcha (es decir, todavía no se encuentra operando), se consideró razonable atribuirle características similares a las de la RDNFO. En ese contexto y dada la incertidumbre del proyecto, el modelo económico financiero elaborado por el OSIPTEL tiene que ser un modelo de Flujo de Caja Descontado, con las características señaladas en la sección anterior. Los principales supuestos empleados en la construcción del modelo son:

- Es un proyecto cofinanciado.
- El horizonte de evaluación es de veinte (20) años.
- Los montos de dinero son expresados en millones de dólares (US\$ MM) y no incluyen el Impuesto General a las Ventas (IGV).
- Se utiliza la información proporcionada por el FITEL.
- El modelo supone un solo gran proyecto nacional, que realizaría los 21 proyectos que componen la Red Dorsal Regional, todos en forma simultánea.
- El valor actual neto (VAN) de OPEX de la empresa es de US\$ 262.41MM.
- Respecto al total de inversión a ser desarrollada (CAPEX + OPEX), el VAN del OPEX corresponde al 40%.
- El valor actual del OPEX + Reposición de Inversión (VAN (OPEX + Repo)) = US\$ 322.08MM.
- La anualidad de VAN (OPEX + Repo) equivale a un desembolso anual de US\$ 38.43MM, que equivale al ϕ del esquema de costo medio.
- La variable de competencia será el de menor desembolso anual (VAN (OPEX + Repo)) solicitado por las empresas que participen en la subasta.
- El estado se compromete a cubrir cómo máximo la anualidad del VAN (OPEX + Repo) solicitada por la empresa ganadora para cada uno de los 20 años de operación, en caso los ingresos disponibles del concesionario sean menores a la anualidad del VAN (OPEX + Repo).

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2015 Página: 36 de 54
	INFORME	

- Los ingresos disponibles son los ingresos percibidos por el concesionario descontados el IGV, el pago por aporte al OSIPTEL, el pago de aporte a Fitel y la tasa de explotación comercial.
- La tasa de impuesto a la renta es de 30%.
- El subsidio desembolsado por el Estado no está afecto al IGV ni al impuesto a la renta.
- Si los ingresos del concesionario son mayores a la anualidad del VAN (OPEX + Repo), entonces la empresa se queda con el 20% del excedente y el 80% restante será para el Estado.
- Se supone que la demanda proyectada se cumple al 100% en cada año.
- Las revisiones tarifarias se realizarán bajo el esquema de costo medio. Cualquier costo variable adicional deberá estar incluido en el valor por el cual competirán las empresas.

Una de las particularidades de este modelo, es que al no existir una inversión inicial en el proyecto evaluado (el monto del CAPEX será financiado por el FITEL y está considerado en otro proyecto), no se puede encontrar una tarifa que posibilite que el VAN del proyecto sea cero.

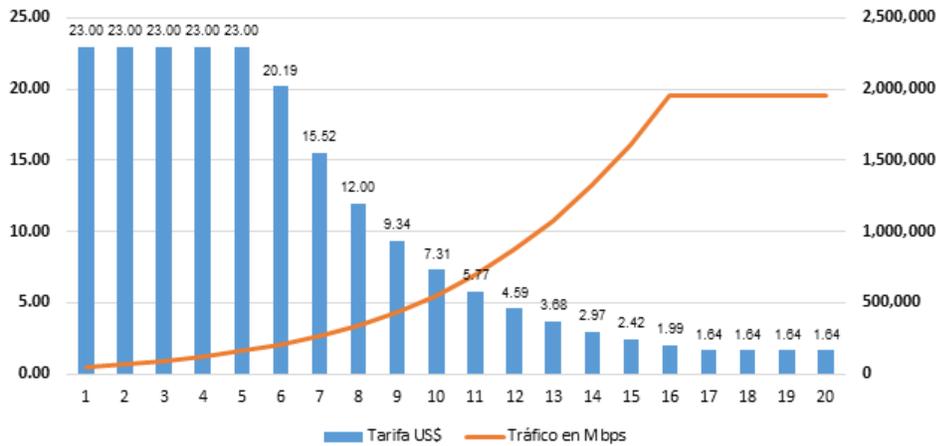
Bajo el esquema descrito, dado que existe cofinanciamiento por parte del Estado, se busca minimizar el VAN del concesionario, a través de un mayor VAN de los flujos que recibirá el Estado, considerando una tarifa de inicio predeterminada, dado que al inicio del proyecto, los costos son relativamente altos y la demanda es baja. La tarifa de partida será de US\$ 23.00 sin IGV, monto similar al considerado en la la RDNFO. Con las consideraciones expuestas, se presentan los siguientes resultados:

Tabla 5 Resultados de la Tarifa (sin IGV)

Variables	Valores
Tarifa de Inicio (US\$ x Mbps)	23.00
Primera revisión tarifaria	Año 6
VAN del concesionario (US\$ MM)	1.55
VAN del Estado (US\$ MM)	-62.28

Figura 8

Evolución Tarifa Mensual y Tráfico



De esta manera, la combinación de este diseño tarifario óptimo internalizando la transferencia del Estado, la regla de reparto de excedentes, las condiciones establecidas bajo las cuales se realizará la subasta (condiciones conocidas a la fecha de elaboración del presente informe) y bajo los supuestos descritos, se obtiene como resultado una tarifa propuesta de US\$ 23.00 (sin IGV) durante los primeros cinco (5) años de operación, para luego aplicarse un esquema tarifario correspondiente al costo medio, hasta el final de la concesión, cuya senda esperada se aprecia en el Figura 7. En la siguiente Tabla se muestra el flujo de cada descontado empleado para el cálculo de la senda tarifaria óptima.

 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2014
	INFORME	Página: 39 de 54

Al respecto, resulta importante señalar algunas consideraciones vinculadas con el esquema regulatorio propuesto y con los cálculos realizados. En primer lugar, debe precisarse que los niveles tarifarios considerados en la senda tarifaria esperada de la Figura 7 no determina necesariamente la tarifa que finalmente será aplicable a partir del año seis (6) de la concesión de la Red de Transporte, sino que refleja la evolución de precios referenciales, los cuales se irán actualizando como valores reales efectivos en tanto se vaya teniendo realizaciones de la demanda.

Un aspecto que debe destacarse es que la tarifa propuesta resulta óptima para el proyecto, únicamente si se mantienen los supuestos bajo los cuales fue calculada y si se mantienen las condiciones bajo las cuales se realizaron las subastas (condiciones conocidas a la fecha de elaboración del presente informe). Es decir, en caso de variación de alguno de los supuestos descritos, el OSIPTEL debería realizar un nuevo cálculo de la tarifa de transporte de la Red Dorsal Regional, respetándose el procedimiento aprobado para este tipo de regulaciones.

Por otro lado, si bien el modelo de determinación tarifaria supone un solo gran proyecto nacional, que realizaría los 21 proyectos que componen la Red Dorsal Regional, todos en forma simultánea, resulta claro que en la práctica pueden existir factores que impidan la simultaneidad en las licitaciones de todos los proyectos regionales, y como tal el inicio de las operaciones.

Asimismo, resulta posible que el Estado decida finalmente que exista más de un Concesionario de la Red Dorsal Regional, en cuyo caso el mecanismo tarifario orientado al costo medio se aplicaría por separado para cada Concesionario considerando para cada una de las de las regiones donde finalmente operen cada uno de los Concesionarios de la Red Dorsal Regional:

- (i) La suma de cada uno de los costos anuales de operación y mantenimiento (representado la variable ϕ indicada en la sección Trayectoria Óptima de Tarifas) que se solicite en la subasta para la concesión, y
- (ii) La suma de las demandas regionales.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 40 de 54
	INFORME	

Finalmente, si bien el esquema óptimo implica una tarifa fija hasta el período desde el cual los ingresos cubren el costo total -que en el modelo equivale al año 5 de operaciones- y una tarifa decreciente desde dicho momento ajustando la tarifa al nivel del costo medio; se considera pertinente establecer de forma explícita la vigencia de la tarifa tope de US\$ 23.00 (sin IGV) desde el 01 de enero de 2015 hasta el 28 de febrero de 2021.

A partir del 01 marzo del año 2021 las Tarifas Tope del Servicio de Transporte de Internet correspondiente a los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica se sujetarán a revisiones anuales. En tal sentido, la tarifa revisada para el año t, se determina conforme a la siguiente fórmula:

$$Tarifa_t = \frac{\phi}{Q_{t-1}}$$

Donde

- ϕ : Es la anualidad total del valor presente de los Costos Operativos (OPEX) más el valor presente de la Reposición de Inversión ofertados en la adjudicación de la Operación del Servicio de Transporte de Internet correspondiente a los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica. Los valores del OPEX y de la Reposición de Inversión serán determinados mediante una subasta al menor monto garantizado.
- Q_{t-1} : Es la cantidad demandada de megabits por segundo (Mbps) contratada del año “t-1”.

De esta manera, el regulador está tomando en consideración la existencia de diferentes momentos a lo largo de los procesos de concesión de los proyectos regionales de Red Dorsal de Fibra Óptica, a la vez que se busca dotar de predictibilidad al esquema regulatorio establecido para tal fin, y al mismo tiempo se considera la consolidación paulatina de la demanda regional de los distintos proyectos regionales.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 41 de 54
	INFORME	

IV.2. Tarifa Tope del Servicio de Acceso a Internet

Las industrias de redes, en particular la de telecomunicaciones, presentan como principal característica tener un elevado componente de costos fijos la cual en gran proporción corresponden a costos hundidos. La presencia de una estructura de costos de este tipo, podría ocasionar que resulte más eficiente, desde un punto de vista de los costos, que exista una sola empresa brindando el servicio que más de una, si se tiene una reducida demanda del servicio (eficiencia productiva). No obstante, esta situación originaría también la presencia de un monopolio natural en la industria, el cual podría ocasionar diversos tipos de ineficiencia¹², uno de ellos es la ineficiencia asignativa.

En este contexto, los hacedores de política pública tienen como propósito evaluar el trade off entre eficiencia productiva y eficiencia asignativa. Al respecto, la teoría económica ha propuesto como solución, entre otras alternativas, la adjudicación de la industria a una empresa privada cuyas actividades sean controladas por un ente regulador. Es en esta línea como se ha venido desarrollando las políticas de gobierno para las industrias de redes como el de infraestructura de transporte, agua y saneamiento, energía y telecomunicaciones.

En el caso específico de los 21 Proyectos Regionales de Banda Ancha, la adjudicación individual de cada proyecto de acceso origina la presencia de un monopolio natural en las zonas y localidades beneficiarias. De esta manera, ex ante, el problema de la eficiencia productiva se resuelve mediante el mecanismo de concurso (subasta), y ex post, se resuelve el problema de la eficiencia asignativa mediante la regulación de precios.

IV.2.1. Enfoque regulatorio

En vista que el diseño de la subasta incluye un subsidio a la provisión del servicio de internet a las instituciones públicas, se considera recomendable asumir la opción de una tarifa orientada a costos. Así, la tarifa tope a aplicarse deberá de comprender

¹² Para mayor detalle, ver Motta (2004)

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2014 Página: 42 de 54
	INFORME	

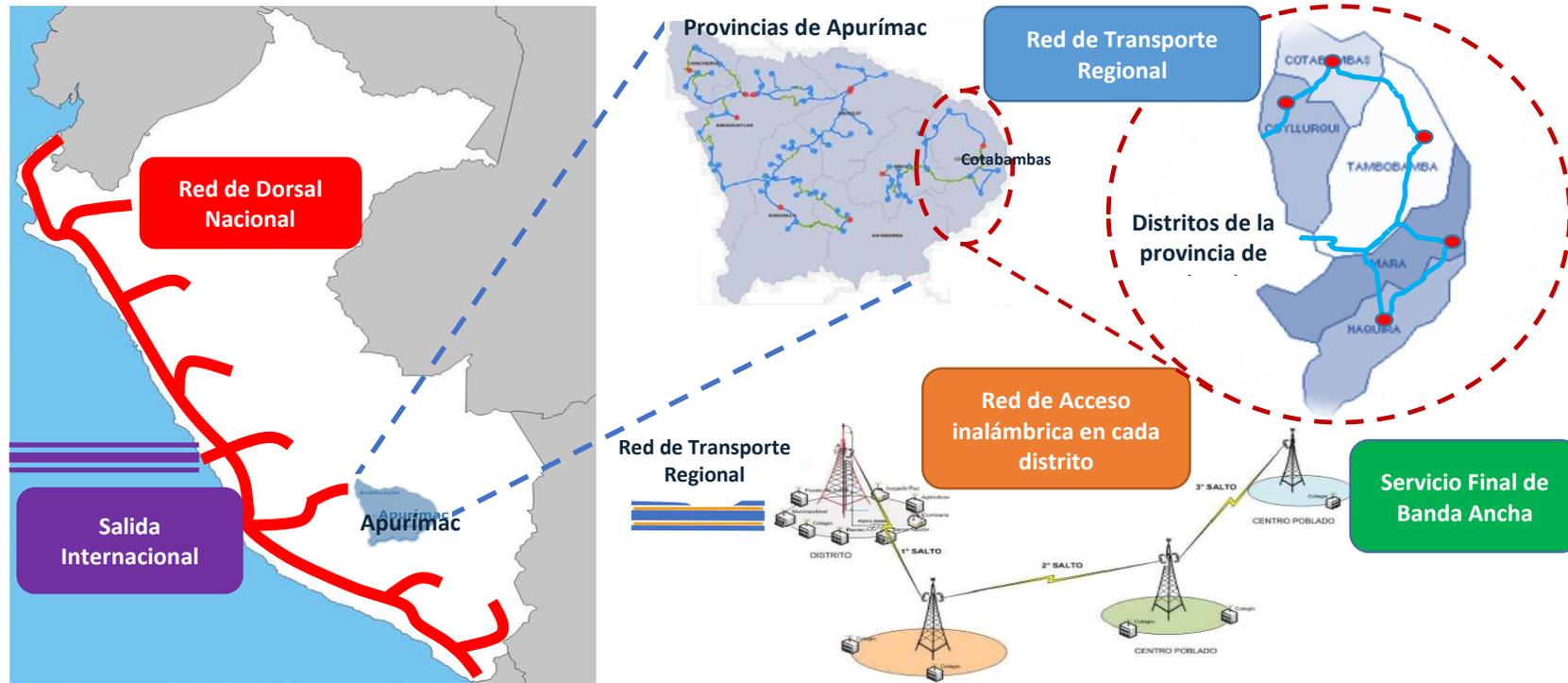
todos los costos asociados a la provisión del servicio de internet, excluyendo aquellos costos que son cubiertos por el subsidio del FITEL, principalmente la inversión en la red de acceso:

- (i) Costo a la salida internacional por Mbps
Este costo hace referencia al *backbone* internacional y sería un costo variable para el adjudicatario del proyecto quien prestará el servicio de internet.
- (ii) Costo asociado a la red dorsal por Mbps
Este costo corresponde al pago al operador de la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica (RDNFO) que conecta las capitales de provincia.
- (iii) Costo asociado al transporte regional por Mbps
Este costo corresponde al pago al operador de la red de transporte regional que conecta la capital de provincia de cada región con todas las capitales de distrito.
- (iv) Otros gastos operativos de mantenimiento y las tasas al FITEL, OSIPTEL y MTC.

La Figura 9 muestra, como ejemplo, los principales elementos de costo que deberá incluir la tarifa de acceso a internet de banda ancha.

Cabe señalar que los costos de los componentes de capacidad: salida internacional, el transporte dorsal y el transporte regional corresponde al costo por Mbps puro. Sin embargo, de acuerdo a los estándares internacionales para el cálculo del costo por capacidad, debe considerarse lo que se conoce como ratio de contención o factor de agregación. Al respecto, la *Telecom Regulatory Authority of India* (2009) y a la Comisión Europea (2005), definen la tasa de contención como el número de subscriptores por unidad de ancho de banda (1 Mbps).

Figura 9 Principales elementos de costo de la tarifa de acceso a internet



 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2014 Página: 44 de 54
	INFORME	

IV.2.2. Metodología de estimación de la Tarifa Tope

La metodología para la estimación de la tarifa de acceso a internet, aplicable a las instituciones públicas de los proyectos regionales, considera el enfoque orientado a costos. Esta aproximación consiste en la suma de cargos directos de los principales elementos de costos vinculados a la provisión del servicio de internet de banda ancha. Sin embargo, deberán excluirse los costos que serán cubiertos por el subsidio otorgado por FITEC, los cuales comprende principalmente la inversión de la red de acceso.

Este enfoque asume que la tarifa debe ser fijada agregando los cargos de cada servicio necesario para el acceso a banda ancha. Sin embargo, en el caso de la tarifa tope por el servicio de internet de banda ancha, deberá de excluirse los costos que serán cubiertos por el subsidio otorgado por FITEC, los cuales comprende principalmente la inversión. En ese sentido, la metodología a aplicar se asemeja al enfoque *Bottom-Up* que han sido empleados por el OSIPTEL en otros procesos regulatorios como las Tarifas Topes TUP-móvil o Fijo-móvil de Telefónica del Perú.

Así, la metodología de la suma de cargos directos es análoga al enfoque *Bottom-Up*, dado que se identifican los componentes necesarios para proveer un servicio. En este caso particular, el servicio de acceso a internet. La diferencia entre los enfoques es que la metodología de suma de cargos emplea los servicios utilizados por el servicio final, mientras que la metodología *Bottom-Up* toma en cuenta los elementos e instalaciones para brindar el servicio final. En otras palabras, la idea general de ambas metodologías es similar, pero el método *Bottom-Up* parte de lo más elemental para calcular el costo del servicio, mientras que el método de suma de cargos agrega directamente diversos servicios.

A continuación se presentan los elementos a considerar para el cálculo de la Tarifa Tope por el servicio de internet de banda ancha a las instituciones públicas:

- i) **Salida Internacional (Mbps):** De los comentarios recibidos por Winner Systems, Advisia Advisor y la información proporcionada por el FITEC, las propuestas de cargo por la salida internacional son US\$ 15.0, US\$ 19.5 y US\$

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 45 de 54
	INFORME	

21.2 por Mbps sin IGV, respectivamente. Al respecto, se opta por considerar un escenario intermedio respecto a las estimaciones proporcionadas por estas instituciones. En ese sentido, el valor a considerar por el concepto de salida internacional es de US\$ 19.5 por Mbps sin IGV.

- ii) **RDNFO (Mbps):** De acuerdo con sección 8 del régimen tarifario incluido en el contrato de concesión del concesionario Azteca-Tendai será de US\$ 23.0 por Mbps sin incluir IGV para los primeros 5 años desde la puesta en operación, ajustándose a partir del año 6 (contabilizándose desde el inicio de operación) al costo medio. Así, el valor a considerar por este concepto es de US\$ 23.0 por Mbps sin incluir IGV.

- iii) **Transporte regional (Mbps):** Acorde con la propuesta tarifaria, presentada en la sección anterior, el valor del transporte regional a considerar corresponde a US\$ 23.0 por Mbps sin incluir IGV para los primeros 5 años, ajustándose a partir del año 6 al costo medio. Así, el valor a considera por este concepto es de US\$ 23.0 por Mbps sin incluir IGV.

- iv) **Otros gastos operativos, de mantenimiento y las tasas al FITEL, OSIPTEL y MTC:** De la información proporcionada por el FITEL sobre los otros gastos operativos y de mantenimiento para los cuatro proyectos, estos gastos por acceso ascienden a S/.44.1 mensuales por conexión y en lo referente a las tasas al FITEL, OSIPTEL y MTC, estas corresponden al 1.0%, 0.5% y 0.5% respectivamente sobre los ingresos.

Por otra parte, considerando que un enlace de *backhaul* atiende a muchos usuarios y por ende la velocidad de dicho enlace se comparte entre varios usuarios, no resulta técnica ni económicamente factible diseñar una red que todo el tiempo ofrezca a cada usuario el total de la velocidad contratada. En ese sentido, para el dimensionamiento de una red de telecomunicaciones es válido diseñar teniendo en cuenta una tasa de contención.

La tasa de contención se define como la tasa existente entre la velocidad de un enlace de backhaul y la suma de velocidades contratadas por los usuarios que dependen de dicho enlace, con las condiciones de que la velocidad ofrecida por el operador a un determinado usuario no sea mayor a la velocidad del enlace de backhaul y no exista ningún tipo de sobresuscripción adicional en alguna otra parte de la red. Según las prácticas internacionales sobre los valores de la tasa de contención, se evidencia que el mínimo valor es una tasa de contención de 1:10, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 7: Ratio de contención brindado en diversos países

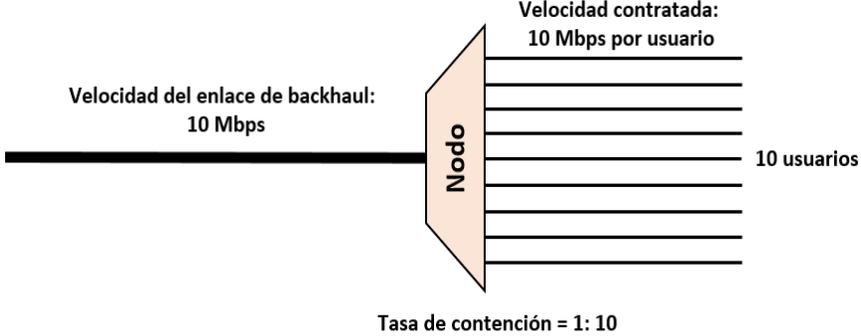
País	Empresa	Tipo	Ratio de Contención
Chile*	VTR	Nacional	302
		Internacional	40
	Telefónica	Nacional	69.8
		Internacional	14.4
		Conjunto	11.9
	Claro	Nacional	105.06
Internacional		26.26	
República Checa**	GTS	Residencial	50
		Business	20
Irlanda**	Digiweb	Residencial	36
		Business	18
	Irish Broadband	1-3 Mbps	48
		7.6 Mbps	12
Eslovaquia***	A nivel nacional	1.5 Mbps	20
		1.5 Mbps	45
Reino Unido***	A nivel nacional	0.5 Mbps	10
		0.5 Mbps	20
		0.5 Mbps	50
	A nivel nacional	1 Mbps	10
		1 Mbps	20
		1 Mbps	50
	A nivel nacional	2 Mbps	10
		2 Mbps	20
		2 Mbps	50

Nota: *Información a enero de 2015, **Información al 2010, ***Información al 2006.
Fuente: Páginas web de los operadores de telecomunicaciones, OECD y TRAI
Elaboración: GPRC-OSIPTEL

En ese sentido, con la finalidad de mitigar el riesgo al adjudicatario de cada Proyecto Regional sobre la incertidumbre del patrón de demanda en cada región y

considerando que la prestación del servicio de internet de banda ancha se realizará en zonas rurales, se considera prudente optar por un ratio de contención de 1:10

Figura 10: Tasa de Contención de 1:10



Elaboración: GPRC-OSIPTEL.

Así, si se tiene un ratio de contención de 1:10 y por ejemplo un enlace de backhaul de 10 Mbps, es posible atender a 10 usuarios con velocidad contratada de 10 Mbps, pudiendo estos acceder en caso extremo a una velocidad de 1 Mbps. No obstante, cabe precisar que dicho caso extremo no ocurre en la práctica, toda vez que la velocidad por usuario depende de factores como el número de usuarios conectados, el uso que los usuarios hacen de su conexión y el tipo de tráfico cursado en un determinado tiempo de análisis.

Cabe señalar que, el adjudicatario de cada Proyecto Regional deberá de cumplir con la velocidad mínima garantizada del 40 % en el 80 % de las mediciones al primer año y en el 95% de las mediciones a partir del segundo año dentro de la ventana de medición, tal como se detalla en el Reglamento de Calidad de los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

De esta manera, el siguiente cuadro muestra el cálculo de la propuesta de Tarifa Tope única de acceso para las instituciones públicas correspondiente a velocidades de 2 Mbps y 4 Mbps sin restricciones de carga y descarga de datos. El tipo de cambio

empleado es el promedio interbancario mensual de los últimos 12 meses disponibles (diciembre 2013 a noviembre de 2014), el cual es de S/2.82 por dólar americano.

Tabla 8: Tarifas Tope de acceso a Internet para las Instituciones Públicas

Elementos de Costos	Velocidad de 2 Mbps	Velocidad de 4 Mbps
Componentes por capacidad (US\$ sin IGV)		
Salida Internacional	39.00	78.00
Red Dorsal Nacional	46.00	92.00
Red de Transporte Regional	46.00	92.00
Ratio de Contención (1:10)	10	10
Total componentes por capacidad (US\$ sin IGV)	13.10	26.20
Tipo de Cambio	2.82	2.82
Total componentes por capacidad (S/. sin IGV)	36.94	73.88
Otros gastos operativos y tasas (S/. sin IGV)		
Otros gastos operativos de mantenimiento y personal	44.10	44.10
Tasas de FITEL (1.0%), OSIPTEL (0.5%) y MTC (0.5%)	1.65	2.41
Total otros gastos operativos y tasas (S/. sin IGV)	45.75	46.51
Tarifa Tope de acceso (S/. sin IGV)	82.70	120.39
IGV (18%)	14.89	21.67
Tarifa Tope de acceso (S/. con IGV)	97.58	142.06

Finalmente, cabe señalar que el OSIPTEL exime del mecanismo regulatorio de Tarifas Tope al mercado de acceso a internet para hogares, sujetándolas al régimen de tarifas supervisadas; dejando a salvo su facultad para intervenir y modificar el régimen tarifario supervisado hacia un régimen regulado en caso las condiciones de mercado lo justifiquen.

IV.2.3. Revisión de las Tarifas Tope estimadas

La revisión de las Tarifas Tope estimadas para el servicio de acceso a Internet correspondiente a las instituciones públicas de los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica, se evaluará cada tres (3) años contados desde la fecha de su entrada en vigencia, bajo el marco de las reglas normativas dispuestas en el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope aprobado por el OSIPTEL mediante la Resolución N° 127-2003-CD/OSIPTEL.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 49 de 54
	INFORME	

La pertinencia del establecimiento de este periodo de rezago regulatorio para la revisión de las Tarifas Tope propuestas se sustenta en la necesidad de evaluar el desempeño del mercado luego de un tiempo prudencial de madurez del mismo, teniendo en consideración que la prestación del servicio de acceso a Internet en las localidades beneficiarias recién empieza con la implementación de estos proyectos.

Asimismo, dado el dinamismo que caracteriza al sector de las telecomunicaciones y los menores costos de transporte que enfrentarían los operadores, se esperaría que la velocidad promedio de la industria de telefonía fija en el país se incrementase, con lo cual resultaría pertinente considerar estas mejoras en calidad en las futuras revisiones tarifarias.

En consecuencia, con el transcurrir del tiempo, el mercado dispondrá de mayores elementos de información respecto al desempeño de las empresas adjudicatarias en la prestación de sus servicios, así como a la realización de la demanda.

Cabe señalar que, el OSIPTEL podrá evaluar y, de considerarlo pertinente, determinar el inicio del procedimiento de revisión tarifaria antes del vencimiento del plazo referido anteriormente, cuando se verifique la existencia de condiciones que justifiquen la necesidad de la revisión tarifaria.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El FITEL, a través de PROINVERSIÓN, convocó a Concurso Público la transferencia al sector privado de la ejecución de 4 proyectos de telecomunicaciones en las regiones de Lambayeque, Apurímac, Ayacucho y Huancavelica, los cuales tienen por objeto brindar el servicio de acceso a Internet de Banda Ancha a las instituciones públicas y privadas, así como a la población de las localidades beneficiarias correspondientes, mediante la implementación de una Red de Transporte de fibra óptica y una Red de Acceso.

	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2014 Página: 50 de 54
	INFORME	

Los proyectos antes mencionados, conforme a la información disponible por el FITEI, forman parte de un conjunto más amplio de proyectos regionales, que tienen alcance nacional, e implicarán el despliegue de una Red de Transporte de aproximadamente 29,000 km de fibra óptica, conectando a 1,516 capitales de distrito, y beneficiando a más de 6 millones de personas. La Red de Acceso asociada a este conjunto de proyectos, integrará y brindará servicios de acceso a Internet de banda ancha a las entidades públicas conformadas por Centros Educativos, Establecimientos de Salud y Comisaría, entre otras, de 6,608 localidades; así como a la población ubicada dentro del área de influencia de los proyectos.

Bajo este contexto, siendo que la implementación de los proyectos regionales involucran la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones: servicio portador a través de la Red de Transporte, y servicio de acceso a Internet a través de la Red de Acceso, cuyo mecanismo de asignación a través de un esquema de subastas otorga al adjudicatario el derecho de explotación de los servicios de manera subsidiada por parte del FITEI, corresponde que sus respectivas tarifas se encuentren determinadas en los contratos correspondientes.

Según la teoría económica, la subasta constituye un mecanismo adecuado para asignar la provisión de un servicio público a la empresa más eficiente, aquella que ofrece el menor precio y que incurre en menores costos. Mediante la subasta se logra desarrollar competencia en la negociación, siempre y cuando se permita la mayor cantidad de postores, se eviten las conductas colusivas y no existan barreras a la entrada de lado de los insumos.

No obstante, el mecanismo de subasta incurre en importantes problemas dinámicos, que alteran el equilibrio inicial, por lo que la empresa concesionaria tenderá a buscar la renegociación. Como se ha indicado, un proceso de renegociación implica un conjunto de riesgos regulatorios (oportunismo y lobbies), los cuales distorsionan los resultados iniciales de la subasta.

Frente al problema de la renegociación, el regulador podría implementar subastas repetidas o una regulación de precios ex post. No obstante, el éxito de las subastas

 osiptel EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 51 de 54
	INFORME	

repetidas depende del costo de transferir los bienes de capital, así como de la veracidad del precio de ellas, en la mayoría de los casos el proceso de transferencia resulta muy oneroso, por lo que en realidad las subastas repetidas no constituyen una alternativa plausible.

En consecuencia, es recomendable complementar un proceso de subasta con el establecimiento de una regulación de precios ex post, de forma que se evite la renegociación, al menos en materia tarifaria, y se garantice la provisión de los servicios públicos bajo precios eficientes.

De esta manera, se torna relevante la fijación de las Tarifas Tope aplicables a: i) el servicio portador que se brindará a través de la Red de Transporte, y ii) el servicio de acceso a Internet que se brindará a las instituciones públicas de las localidades beneficiarias de los proyectos regionales; con arreglo al marco normativo establecido por la Resolución N° 127-2003-CD/OSIPTEL que aprobó el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope.

Para fijar la tarifa del servicio portador que se brindará a través de la Red de Transporte, el esquema óptimo implica una tarifa fija hasta el período t^* (período desde el cual los ingresos cubrirían el costo total) y una tarifa decreciente desde dicho momento ajustando la tarifa al nivel del costo medio.

La combinación de este diseño óptimo internalizando la transferencia del Estado, la regla de reparto de excedentes y bajo los supuestos descritos en el informe, se obtiene como resultado una tarifa propuesta de US\$ 23.00 (sin IGV), la misma que se propone estar vigente desde el 01 de enero de 2015 hasta 28 de febrero de 2021, para luego aplicarse un esquema tarifario correspondiente al costo medio, hasta el final de la concesión.

Un aspecto que debe destacarse es que la tarifa propuesta resulta óptima para el proyecto, únicamente si se mantienen los supuestos bajo los cuales fue calculada. Es decir, en caso de variación de alguno de los supuestos descritos, el OSIPTEL debería

 osiptel <small>EL REGULADOR DE LAS TELECOMUNICACIONES</small>	DOCUMENTO	Nº 007-GPRC/2014 Página: 52 de 54
	INFORME	

realizar un nuevo cálculo de la Tarifa de Transporte de la Red Dorsal Regional, respetándose el procedimiento aprobado para este tipo de regulaciones.

Por el lado del acceso, la estructura de costos de las industrias de redes, como es el caso del servicio de acceso a Internet, se caracteriza por presentar elevados costos fijos, que mayoría son costos hundidos. Así, en el caso específico de los proyectos regionales, la adjudicación individual de cada proyecto de acceso origina la presencia de un monopolio natural en cada región, con lo cual resulta importante el regular, entre otras cosas, las tarifas de acceso a Internet.

En lo que respecta a la propuesta tarifaria de acceso a internet de banda ancha aplicable a las instituciones públicas, dado que el diseño de la subasta contempla la implementación de un subsidio para la provisión del servicio de internet de banda ancha a las instituciones públicas, se optó por estimar una tarifa orientada a costos, excluyendo aquellos que serán cubiertos por el FIDEL mediante un esquema de subsidio. Así, la Tarifa Tope a aplicarse deberá de comprender los costos asociados a la provisión del servicio de internet de banda ancha, excluyendo aquellos costos que serán cubiertos por el subsidio otorgado por FIDEL, los cuales comprende principalmente la inversión de la red de acceso.

La revisión de las Tarifas Tope estimadas para el servicio de acceso a Internet correspondiente a los proyectos regionales de la Red Dorsal de Fibra Óptica, se evaluará cada tres (3) años contados desde la fecha de su entrada en vigencia, bajo el marco de las reglas normativas dispuestas en el Procedimiento para la Fijación y/o Revisión de Tarifas Tope aprobado por el OSIPTEL.

No obstante, el OSIPTEL podrá evaluar y, de considerarlo pertinente, determinar el inicio del procedimiento de revisión tarifaria antes del vencimiento del plazo referido anteriormente, cuando se verifique la existencia de condiciones que justifiquen la necesidad de la revisión tarifaria.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 53 de 54
	INFORME	

REFERENCIAS

- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In R. Nelson, *Universities-National Bureau of Economic Research Conference Series*. Nueva York: Princeton University Press.
- Atkinson, R. (2007). Framing a national broadband policy. *Common Law Conspectus*(16), 145-177.
- Banco Mundial. (2009). *Economic Impacts of Broadband, in Information and Communications for Development 2009: Extending Reach and Increasing Impact*. edited by Christing Zhen-Wei Qiang and Carlo Rossotto.
- Cameron, T.A. y Huppert, D.D. (1991). Referendum Valuation Estimates: Sensitivity to the Assignment of Offered Values. *Journal of the American Statistical Association*” Vol.86
- Comisión Europea (2005). Ayuda de Estado N° N583/2004 – España. Banda ancha en zonas rurales y aisladas. Bruselas, 06.IV.
- Demsetz, H. (1968). Why Regulate Utilities? *Journal of Law and Economics*, 55-65.
- Guasch, J. L. (2004). *Granting and Renegotiating Infrastructure Concessions - Doing it Right*. The World Bank, Washington D.C.
- Intelis (2011). “Estudio tercera encuesta sobre acceso, usos, usuarios y disposición de pago por Internet en zonas urbanas y rurales de Chile”. Informe Final. Subsecretaría de Telecomunicaciones, Chile.
- IRG. (2011). *Study on Broadband Diffusion: Drivers and Polici*. Florence school of regulation communications & media.
- Jackson, M., T. Lookabaugh, S. Savage, D. Sicker y D. Waldman (2002). “Broadband demand study – Final Report”. Telecommunications Research Group. University of Colorado.
- Koller, T., Goedhart, M., & Wessels, D. (2005). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (Cuarta Edición ed.). McKinsey & Company, John Wiley & Sons.
- Krishna, V. (2002). *Auction Theory*. Academic Press.
- Laffont, J.-J., & Tirole, J. (1993). *A Theory of Incentives in Procurement and Regulation*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Midland Regional Authority (2011). Guide to Broadband in the Midland Region. Midland, Ireland.
- Motta, M. (2004). Competition Policy. Theory and Practice. Cambridge University Press.

	DOCUMENTO	N° 007-GPRC/2014 Página: 54 de 54
	INFORME	

OECD Directorate for Science Technology and Industry. (2009). *Network developments in support of innovation and user needs*. OECD Working Party on Communication Infrastructures and. París: OECD Working Party on Communication Infrastructures and Services Policy.

Passerine, K., & Wu, D. (2008). The New Dimensions of Collaboration: Mega and Intelligent Communities, ICT and Wellbeing. *Journal of Knowledge Management*, 12(5), 79-90.

Pérez Arata, M. A. (1992). *Teoría de incentivos y sus aplicaciones. Regulación de Empresas y subastas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Rosston, G., S. Savage y D. Waldman (2010). Household Demand for Broadband Internet Service. Final report to the Broadband.gov Task Force. Federal Communications Commission.

Savage, S. y D. Waldman (2004). United States Demand for Internet Access. *Review of Network Economics*. Vol. 3 Issue 3.

Savage, S. y D. Waldman (2008). Ability, location and household demand for Internet bandwidth. *International Journal of Industrial Organization* 27(2009), pp. 166-174.

Shin, D. (2005). Design and Development of Next Generation of Information Infrastructure: Case Studies of Broadband Public Network and Digital City. *Knowledge Technology and Policy*, 18(2), 101-125.

Subsecretaría de Telecomunicaciones (2011). Reglamento que regula las características y condiciones de la neutralidad de la red en el servicio de acceso a Internet. República de Chile. Decreto N° 368. Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Telecom Regulatory Authority of India (2009). Bandwidth required for ISPs for better connectivity and improve quality of service. New Delhi-110002.

Venkatachalam, L. (2004). The contingent valuation method: a review. *Environmental Impact Assessment Review* Vol 24 pp.89-124.

Viscusi, W., J. Harrington y J. Vernon (2005). *Economics of Regulation and Antitrust*. MIT Press.

Williamson, O.E. (1976). *Franchise Bidding for Natural Monopolies - In General and with Respect to CATV*. Bell Journal of Economics 7, pp. 73-104.