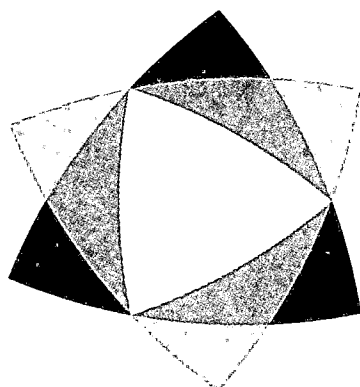


GESTION # GCO-TMA-01466-
2016



sutel

**SUPERINTENDENCIA DE
TELECOMUNICACIONES**

GESTION #

GCO-TMA-01466
2016

Solicitante:

Superintendencia de Telecomunicaciones
Dirección General de Mercados

Trámite:

Propuesta metodológica para el
cálculo de los precios por uso
compartido de infraestructura de
postería

Observaciones:

AUTO DE APERTURA

El Departamento de Gestión Documental de la Superintendencia de Telecomunicaciones, a solicitud de la Dirección General de Mercados, procede a la apertura del expediente **GCO-TMA-01466-2016**.

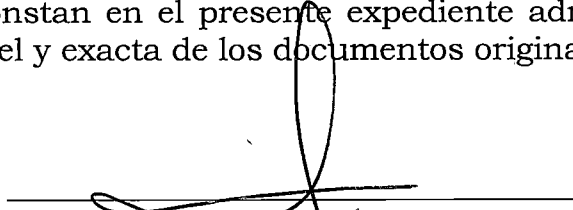
SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES DIRECCION GENERAL DE MERCADOS

Respecto a:

PROPUESTA METODOLOGICA PARA EL CALCULO DE LOS PRECIOS POR USO COMPARTIDO DE INFRAESTRUCTURA DE POSTERIA

SE CERTIFICA QUE:

Los correos electrónicos y sus documentos adjuntos, y demás copias de documentos que constan en el presente expediente administrativo son una impresión o copia fiel y exacta de los documentos originales.



Licda. Alba Rodríguez Varela
Jefe de Gestión Documental

expediente nuevo

Maria Fernanda Casafont

vie 09/09/2016 08:34 a.m.

Para:Tatiana Bejarano <tatiana.bejarano@sutel.go.cr>; Alba Rodriguez <alba.rodriguez@sutel.go.cr>;

Cc:Raquel Cordero <raquel.cordero@sutel.go.cr>;

Hola chicas!

Les comento que vamos a sacar una metodología de tarifas a consulta pública. Ya tenemos el acuerdo, informe, etc.

Quería pedirles si ustedes por favor me pueden generar un expediente para meter los documentos y empezar con las publicaciones.

Cualquier cosa me dicen.

Saludos!

María Fernanda Casafont Mata

Abogada

Dirección General de Mercados

T +506-4000-0121

F +506-2215-6821

mariafernanda.casafont@sutel.go.cr

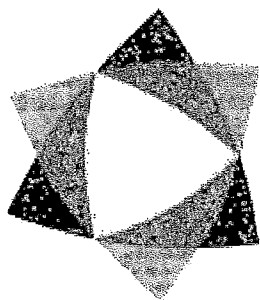
800-88-SUTEL

(800-88-7-88-35)

www.sutel.go.cr

-----LIBERACION DE RESPONSABILIDAD----- Este mensaje de correo, puede contener información confidencial, propietaria o con derechos reservados y privilegios legales asociados, para el uso de su destinatario. Si usted no es el interesado por favor elimínelo, no lo divulgue, reproduzca o distribuya a terceros. La Superintendencia de Telecomunicaciones no se hace responsable por ningún daño causado por su difusión. Agradecemos informar su uso indebido a soporte@sutel.go.cr.

-----DISCLAIMER----- This email message may contain confidential, proprietary or copyrighted and legal privileges associated to the use of the addressee. If you are not the intended recipient please erase it, do not disclose, reproduce or distribute to others. The Superintendencia de Telecomunicaciones is not responsible for any damage caused by its dissemination. Thank you for report the abuse sending an email to soporte@sutel.go.cr.

**sutel** |SUPERINTENDENCIA DE
TELECOMUNICACIONESInforme técnico:

Uso Compartido de Postería

Oficio: 1697-SUTEL-DGM-2016

Elaborado por: Dirección General de Mercados de la SUTEL

Marzo, 2016

Contenido

Contenido	2
Índice de Tablas	3
Índice de Figuras	3
1 Antecedentes	4
2 Metodología para determinar la cantidad de operadores por poste	6
2.1 Consultas realizadas a compañías electrificadoras	7
2.2 Mediciones de campo	7
2.2.1 Estimación de la muestra	8
2.2.2 Equipos utilizados	9
2.2.3 Métodos de recolección de datos	12
2.2.4 Lugares visitados durante las inspecciones de postes	14
3 Determinación de la cantidad de operadores que pueden estar presente en el recurso de postería	16
3.1 Promedio de operadores de telecomunicaciones presentes en postes inspeccionados por compañía electrificadora	16
3.2 Promedio de alturas en postes por compañía electrificadora	16
3.3 Promedio de operadores de telecomunicaciones permitidos por poste	18
4 Determinación de factor de utilización por parte del sector de telecomunicaciones del recurso de postería	18
5 Conclusiones	20
6 Recomendación	20

Índice de Tablas

Tabla 1 Solicitudes de intervención por acceso a infraestructura	4
Tabla 2 Resumen de oficios enviados y recibidos a empresas electrificadoras	7
Tabla 3 Total de postes por tipo de material según empresa de distribución	8
Tabla 4 Total de postes por tipo de material según empresa de distribución	9
Tabla 5 Actas correspondientes a las inspecciones realizadas.....	14
Tabla 6 Visitas realizadas con cantidad de postes inspeccionados por día	15
Tabla 7 Cantidad de Operadores presentes en los postes inspeccionados	16
Tabla 8 Promedio de alturas teóricas en postes por compañía electrificadora	17
Tabla 9 Promedio de alturas en postes inspeccionados por compañía electrificadora	17
Tabla 10 Promedio de operadores de telecomunicaciones permitidos por poste	18
Tabla 11 Porcentaje de ocupación en el poste para los sectores de electricidad y telecomunicaciones	19
Tabla 12 Distribución porcentual de los sectores eléctrico y de telecomunicaciones en el recurso de postería	19

Índice de Figuras

Figura 1 Separación de redes en postería que se han venido utilizando	6
Figura 2 Medidor Láser de Distancia 424D de Fluke	10
Figura 3 Cámara digital Panasonic Lumix DMC-TZ1S	11
Figura 4 Equipo Garmin GPSMAP 60Cx	11
Figura 5 Datos por recolectar	13
Figura 6 Visita a campo.....	13

1 Antecedentes

La SUTEL tiene entre sus funciones, asegurar el uso compartido de infraestructuras, con el fin de que los operadores puedan desplegar sus redes de telecomunicaciones. La Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593, en el artículo 77 establece que, *“La SUTEL garantizará el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y las demás instalaciones requeridas para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones, así como para la provisión de los servicios de telecomunicaciones disponibles al público, además, la colocación de equipos. (...) La SUTEL podrá intervenir, de oficio o a petición de parte, para resolver las diferencias o controversias que se presenten. El uso conjunto o compartido de estas instalaciones y la colocación, tendrán en cuenta condiciones de factibilidad económica y técnica; además, estará sujeto a un pago a favor del titular, el cual deberá considerar una utilidad en términos reales, no menor que la media de la industria nacional o internacional; en este último caso, con mercados comparables.”*

Además se tiene que la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N°8642 define los recursos escasos, en su artículo 6 inciso 18), de la siguiente manera: *“incluye el espectro radioeléctrico, los recursos de numeración, los derechos de vía, las canalizaciones, los ductos, las torres, los postes y las demás instalaciones requeridas para la operación de redes públicas de telecomunicaciones.”*

De acuerdo a sus obligaciones y potestades, la SUTEL resuelto las controversias que se han entre los operadores y los dueños de infraestructura en el país, dictando las ordenes necesarias, en las cuales se definen los términos, condiciones y precios del uso compartido.

Esta es una tarea habitual de la Dirección General de Mercados, quien a día de hoy, debe resolver las siguientes solicitudes de intervención por acceso a infraestructura, específicamente por temas económicos.

Tabla 1 Solicitudes de intervención por acceso a infraestructura

DESGLOSE DE SOLICITUDES DE INTERVENCIÓN POR ACCESO A INFRAESTRUCTURA			
Expediente N°	Empresa solicitante	Empresa demandada	Razón principal de controversia
OT-047-2010	Televisora de Costa Rica	CNFL	Precios
OT-0148-2012	ICE	JASEC	Precios
INT-2001-2014	AMNET	COOPEGUANCASTE	Precios
INT-590-2015	TELETICA	ICE	Precios
INT-01037-2015	TELETICA	COOPELESCA	Precios
INT-01221-2015	TELETICA	COOPEGUANACASTE	Precios
INT-01120-2015	Cable Plus	ICE	Precios
INT-02138-2015	Cable Vision de Occidente	ICE	Precios

Fuente: Elaboración propia

La metodología que sigue actualmente SUTEL para el cálculo de estos precios de uso compartido de postes, parte de la fórmula propuesta en la Oferta de Interconexión de Referencia (OIR) del ICE, la cual fue aprobada por esta Superintendencia mediante la resolución RCS-496-2011.

Esta parte de la metodología definida en el oficio 928-SUTEL-2011, en la cual se ajustan datos de la fórmula de la OIR como lo son el costo de instalación del poste por empresa de energía eléctrica, espacio utilizado para telecomunicaciones, espacios disponibles para arrendar, tasa de rentabilidad, vida útil, estimación de CAPEX y OPEX. La fórmula utilizada es la siguiente:

$$P = \text{CAPEX Poste} \times \text{PS} + \text{OPEX Poste} \times \text{PS}$$

Donde:

P: Precio anual de alquiler por Ps.

Capex: Costos de capital (inversiones, equipos redes e infraestructura).

Opex: Costos de operación y mantenimiento.

Ps: Prestador solicitante

Asimismo, se tiene que:

$$\text{CAPEX} = \frac{(\text{CDc} + \text{CIc}) * \text{FU}}{\text{FD}}$$

Donde

CDc: Costo directo de capital

CIc: Costo indirecto de capital

FU: Factor de utilización, según espacio utilizable en un poste.

FD: Factor de descuento, según plazo y rentabilidad definidos por el ICE.

$$\text{FD} = \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

i= Tasa de rentabilidad esperada.

n= Vida útil en años de la infraestructura.

Y finalmente,

$$\text{OPEX} = \{[(\text{CD}_0 + \text{CI}_0) * \text{FU}]\} * (1 + i)$$

Con respecto al espacio utilizable para telecomunicaciones, en el oficio 928-SUTEL-2011 se propone que el espacio total que puede ser utilizado tanto para energía como telecomunicaciones en un poste de (11 m a 16 m) es de 4,10 m de los cuales energía eléctrica utiliza 2,35 m (57.32%) y telecomunicaciones 1,75 m (42.68%). Respecto a los espacios disponibles para arrendar se indica que se dispone de 5 espacios en los postes de 11 m a más.

Para una mejor comprensión de los datos anteriores se presenta la figura 1.

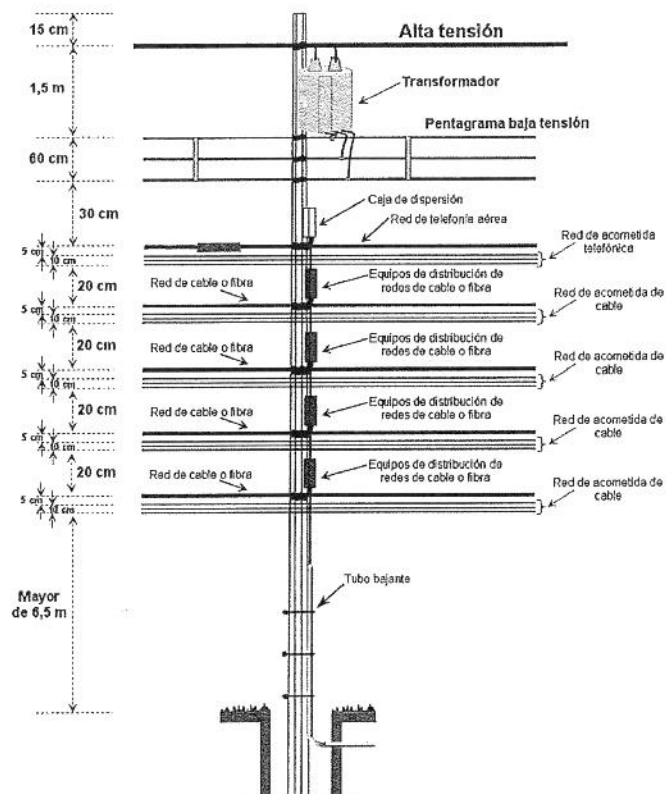


Figura 1 Separación de redes en postera que se han venido utilizando

Dado que esta metodología toma en cuenta el factor de utilización del sector de telecomunicaciones en la postera, así como las unidades de desagregación que se pueden tener, es que resulta importante realizar un nuevo estudio de ingeniería, para actualizar estos datos y verificar si estos continúan validos o si deben ser ajustados.

Por estas razones se procede con el desarrollo del análisis técnico para la verificación de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que hacen efectivo uso compartido del recurso de postera y además determinar si el factor de utilización debe ser actualizado.

2 Metodología para determinar la cantidad de operadores por poste

Para la recolección de datos se utilizan dos fuentes. La primera se basa en las consultas realizadas a las empresas electrificadoras sobre las alturas a las cuales instalan sus redes y solicitan que se instalen las redes de telecomunicaciones. La segunda fuente de datos son las inspecciones llevadas a cabo por la Dirección General de Mercados para la recolección de datos de alturas y uso compartido, en postes de 11 m, 13 m y 15 m.

2.1 Consultas realizadas a compañías electrificadoras

El primer procedimiento consiste en la obtención de la información teórica que registran las empresas dueñas del recurso de postería en el país. Se efectuaron consultas a las compañías electrificadoras, con el fin de obtener los datos teóricos necesarios para realizar el cálculo de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que pueden solicitar el uso compartido del recurso escaso de postería.

En el oficio 03348-SUTEL-DGM-2015 se le consultó a las compañías distribuidoras de electricidad y dueñas de la postería sobre temas económicos y la cantidad de postes por tipo (cemento, madera y acero) que tienen instalados en todo el territorio nacional. Posteriormente, en oficios dirigidos a cada una de estas empresas, se les consultó sobre las alturas a las cuales posicionan el cableado de baja tensión, media tensión, solicitan que se instale el cableado de telecomunicaciones, además de la altura final del poste, para así determinar el espacio asignado al sector de electricidad y al sector de telecomunicaciones y basándose en esta información, obtener la cantidad de operadores que pueden realizar la solicitud de uso compartido de infraestructura dado que hay espacio suficiente para que instalen sus redes en la postería.

Se presenta la tabla 2 que contiene los números de oficios tanto enviados como recibidos por parte de las compañías electrificadoras.

Tabla 2 Resumen de oficios enviados y recibidos a empresas electrificadoras

Compañía	Oficio enviado	Oficio recibido
CNFL	03348-SUTEL-DGM-2015	-
Coopéguanacaste	03348-SUTEL-DGM-2015	05097-2015
ICE	03348-SUTEL-DGM-2015	05578-2015
JASEC	03348-SUTEL-DGM-2015	05271-2015
Coopelalfaro Ruiz	03348-SUTEL-DGM-2015	06565-2015
Coopesca	03348-SUTEL-DGM-2015	05178-2015
ESPH	03348-SUTEL-DGM-2015	05103-2015
Coopesantos	03348-SUTEL-DGM-2015	05774-2015
CNFL	07625-SUTEL-DGM-2015	11283-2015
Coopéguanacaste	07643-SUTEL-DGM-2015	10990-2015
ICE	07660-SUTEL-DGM-2015	11243-2015
JASEC	-	-
Coopelalfaro Ruiz	07632-SUTEL-DGM-2015	-
Coopesca	07646-SUTEL-DGM-2015	11254-2015
ESPH	07656-SUTEL-DGM-2015	-
Coopesantos	07654-SUTEL-DGM-2015	10940-2015

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las empresas dueñas de postes

2.2 Mediciones de campo

Como fue mencionado anteriormente, el segundo método se trata de las inspecciones realizadas a distintas zonas del país, para recolectar los datos de la distribución de espacio en la postería que corresponde a los servicios de electricidad y telecomunicaciones.

2.2.1 Estimación de la muestra

Con el objetivo de cuantificar el espacio y la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que pueden instalarse en postes de 11, 13 y 15 m de altura, se realizó el estudio de medición de campo con base en una muestra representativa.

Para determinar la muestra, se parte de la cantidad total de postes (población total) que corresponde a 527 339, se trabaja con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \pi * (1 - \pi) \left(\frac{Z}{E} \right)^2$$

Z= valor de z obtenido del nivel de confianza

π =proporción

E=margen de error

De dicha metodología se determina que la muestra representativa es de 384 postes. Luego para determinar la cantidad de postes de acuerdo a su tamaño se parte del peso relativo de cada medida, seleccionando las medidas más representativas, a saber: postes de 11, 13 y 15 metros de altura.

De lo anterior se obtiene que los postes de 11 m representan un 70%, los de 13 m un 20% y el 10% restante para postes de 15 m de altura, conformando así el 100% del total de postes por medir.

Por otro lado, dado que existen ocho empresas dueñas de postes, se procedió a distribuir la cantidad de postes según el peso relativo respecto a la cantidad de postes que posee cada empresa, tal como se presenta en la tabla 3

Tabla 3 Total de postes por tipo de material según empresa de distribución

Empresas	Madera	Acero	Concreto	Iluminación	Fibra	TOTAL	Peso relativo de la empresa
CNFL		2.579	72.383			74.962	14,2%
ESPH	301	1.709	12.507	1.479		15.996	3,0%
JASEC	942	1.794	22.859			25.595	4,9%
COOPEGUANACASTE	33.661	2.508	5.415		25	41.609	7,9%
COOPELESCA	61.648		2.805			64.453	12,2%
COOPESANTOS	20.659	173	9			20.841	4,0%
ICE	112.914	8.469	160.902			282.285	53,5%
COOPEALFARO	812	787				1.599	0,3%
TOTAL	230.937	18.019	276.880	1.479	25	527.340	
%	44%	3%	53%	0%	0%		

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las empresas dueñas de postes

Con base en lo anterior, se procedió a distribuir la muestra (384 postes) por empresa y por tamaño del poste. Este procedimiento corresponde a un muestreo estratificado de asignación proporcional, de donde se obtiene la cantidad de postes que son inspeccionados en campo, lo cual se visualiza en la tabla 4

Tabla 4 Total de postes por tipo de material según empresa de distribución

Empresa	Postes 11	Postes 13	Postes 15	Total
CNFL	38,00	11,00	5,00	54,00
ESPH	8,00	2,00	2,00	12,00
JASEC	13,00	4,00	2,00	19,00
COOPEGUANACASTE	21,00	6,00	3,00	30,00
COOPELESCA	33,00	9,00	5,00	47,00
COOPESANTOS	11,00	3,00	2,00	16,00
ICE	144,00	41,00	21,00	206,00
Coopealfaro	1,00	0,00	0,00	1,00
Total				384,00

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las empresas dueñas de postes

2.2.2 Equipos utilizados

En las inspecciones ejecutadas, se realizaron mediciones tanto de alturas de cables de electricidad como de telecomunicaciones, para las cuales se utilizó el medidor láser de distancia 424D. Además se realizaron capturas de la distribución de cables y equipos en los postes con la cámara Lumix DMC-TZ1S y por último, se documentan las ubicaciones de los postes inspeccionados por medio del equipo GPSMAP 60Cx Handheld GPS Navigator.

2.2.2.1 Medidor Láser de Distancia 424D

El medidor Láser de Distancia 424D de Fluke es utilizado para realizar mediciones de forma rápida y precisa, estas pueden ser distancias hasta un punto específico, mediciones de un área o de un volumen. Estos dispositivos utilizan ondas de luz láser y miden su reflejo.

El procedimiento utilizado para realizar las mediciones es "Seguimiento de la altura", explicado a continuación:

"Seguimiento de la altura (solamente en el 424D)"¹

El seguimiento de la altura se muestra de forma continuada en la pantalla mientras el Medidor está en un trípode. La inclinación se muestra de forma continuada en la unidad de medida seleccionada ° o %.

Para tomar mediciones:

1. Pulse  2 veces para activar el seguimiento de la altura. Aparece  en la pantalla.
2. Apunte el láser al objetivo inferior.
3. Pulse . En la pantalla aparece  con la distancia y el ángulo hasta el objetivo inferior.

¹ Tomado de Manual de uso de 414D/419D/424D Laser Distance Meter Fluke, Junio 2012.

4. Mueva el láser hacia arriba, al objetivo superior. El seguimiento de la altura se inicia automáticamente. En la pantalla se muestra el ángulo hasta el objetivo real y la distancia vertical desde el objetivo inferior.
5. Pulse Measure con el objetivo superior. El seguimiento de altura se detiene y en la pantalla aparece la distancia vertical entre los dos objetivos medidos.

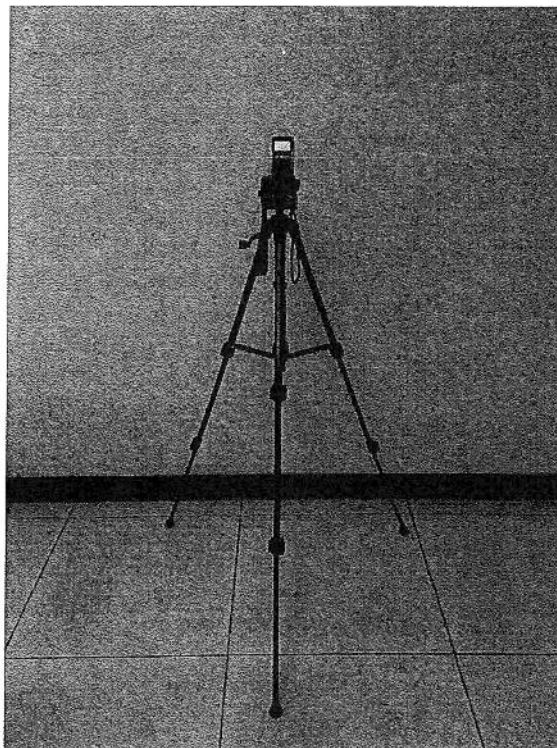


Figura 2 Medidor Láser de Distancia 424D de Fluke

2.2.2.2 Cámara Digital

La cámara Panasonic Lumix DMC-TZ1S, se utilizó para la documentación fotográfica de los postes inspeccionados.

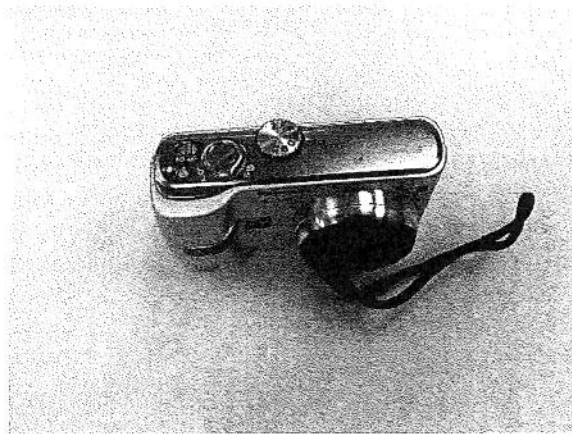


Figura 3 Cámara digital Panasonic Lumix DMC-TZ15

2.2.2.3 GPS (Global Positioning System)

El equipo Garmin GPSMAP 60Cx Handheld GPS Navigator, se utiliza con el fin de obtener la localización geográfica de los postes inspeccionados.



Figura 4 Equipo Garmin GPSMAP 60Cx

2.2.3 Métodos de recolección de datos

Con el fin de obtener el número de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que pueden solicitar el uso compartido del recurso escaso de postería, se implementan dos metodologías de recolección de datos, esto para los postes 11 m, 13 m y 15 m.

- Conteo de operadores presentes en postes
- Medición de alturas de cables de electricidad y telecomunicaciones

El primer método consiste en el conteo de la cantidad actual de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que se encuentran presentes en el recurso de postería muestreado. Cabe resaltar que este indicador en algunos casos no representa la cantidad total que por espacio podrían estar presentes en el poste, sino que por estrategia de mercado puede que algunos operadores no deseen extender sus redes en ciertas zonas.

Con el segundo método, se miden las cotas inferior y superior de los cables de telecomunicaciones, las de inicio y fin de baja tensión, la altura de inicio de media tensión y por último la altura final del poste, es decir, sin tomar en cuenta la sección enterrada del mismo. Con estos datos se pretende conocer el espacio que se asigna realmente al servicio de electricidad y el aproximado que corresponde a los operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones, para así conocer el dato de la cantidad de los mismos que pueden solicitar el permiso de uso compartido del recurso de postería. Para telecomunicaciones se indica aproximado ya que al igual que en el caso anterior, el último operador presente en el poste puede no ser el que por espacio corresponda al operador final que podría estar presente en la postería.

La figura 5 indica los datos que son recolectados en las inspecciones, entre estos se encuentran el código de identificación del poste, su ubicación, la empresa electrificadora a la que pertenece, el material del mismo (si es de concreto o madera), la altura nominal (si el poste es de 11, 13 o 15 m), si se encuentran instalados elementos como transformadores o luminarias, la cantidad de operadores o proveedores de telecomunicaciones presentes y por último las siguientes alturas:

- h1 (m) → Inicia espacio asignado para telecomunicaciones
- h2 (m) → Finaliza espacio asignado para telecomunicaciones
- h3 (m) → Inicia espacio asignado para baja tensión
- h4 (m) → Finaliza espacio asignado para baja tensión
- h5 (m) → Inicia espacio asignado para media tensión
- h6 (m) → Altura final del poste (sin tomar en cuenta la sección del poste enterrada)

Consecutivo	N° imagen	Caracterización		
		Operador	Materia	Altura nominal
Código de identificación		☐ CREFL	☐ Concreto	☐ 11 metros
		☐ CODESAFAS Rula	☐ Madera	☐ 13 metros
		☐ CODESAFAS Rula		☐ 15 metros
		☐ CODESAFAS Rula		
		☐ CODESAFAS Rula		
Localización y cantidad de operadores		Alturas		Anotaciones
Prioridad		h1 (m)		
Carlin		h2 (m)		
Dobro		h3 (m)		
Latitud		h4 (m)		
Longitud		h5 (m)		
Operador telefónico		h6 (m)		

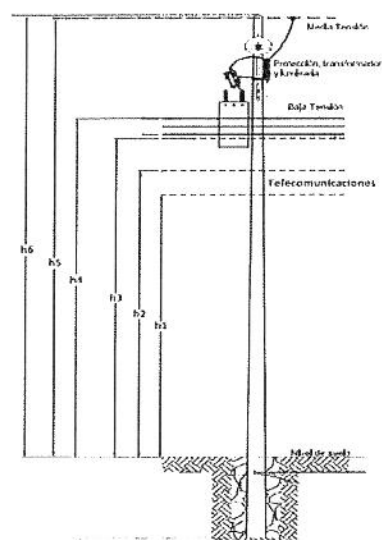


Figura 5 Datos por recolectar

La figura 6 se adjunta para ejemplificar la forma en que se recolectan los datos en las visitas a campo.

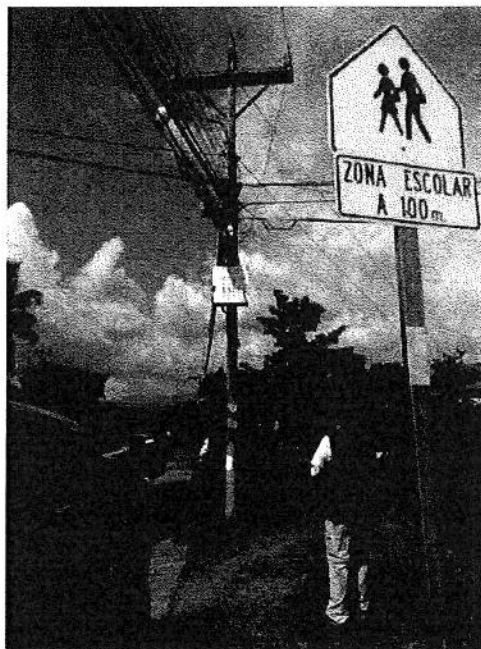


Figura 6 Visita a campo

2.2.4 Lugares visitados durante las inspecciones de postes

Se implementa un cronograma para la recolección de datos correspondiente a la muestra planteada. Con base en esto, se visitan las provincias de San José, Alajuela, Heredia, Cartago y Guanacaste, para así inspeccionar postería de todas las empresas dueñas del recurso en el país, CNFL, ICE, ESPH; JASEC, Coopeguanacaste, Coopesantos, Coopelesca y Coopealfaro Ruiz.

La tabla 5 contiene las actas correspondientes a las inspecciones realizadas.

Tabla 5 Actas correspondientes a las inspecciones realizadas

Acta
05673-SUTEL-DGM-2015
05674-SUTEL-DGM-2015
05675-SUTEL-DGM-2015
05676-SUTEL-DGM-2015
06062-SUTEL-DGM-2015
05673-SUTEL-DGM-2015
06066-SUTEL-DGM-2015
06071-SUTEL-DGM-2015
06069-SUTEL-DGM-2015
06070-SUTEL-DGM-2015
06775-SUTEL-DGM-2015
06831-SUTEL-DGM-2015
06776-SUTEL-DGM-2015
06831-SUTEL-DGM-2015
06776-SUTEL-DGM-2015
06777-SUTEL-DGM-2015
06778-SUTEL-DGM-2015
06779-SUTEL-DGM-2015
06781-SUTEL-DGM-2015

Fuente: Elaboración propia

Se presenta la tabla 6 en la cual se enlistan los lugares visitados, la fecha en que se realiza la visita y la cantidad de postes inspeccionados por día.

Tabla 6 Visitas realizadas con cantidad de postes inspeccionados por día

Cuenta de Poste			Fecha																	
Provincia	Canton	Distrito	10/08/2015	11/08/2015	12/08/2015	13/08/2015	18/08/2015	19/08/2015	20/08/2015	25/08/2015	26/08/2015	01/09/2015	08/09/2015	09/09/2015	10/09/2015	18/09/2015	22/09/2015	23/09/2015	Total general	
Alajuela	Alajuela	Central														49			40	89
		La Garita																		9
		Turrucare														9				17
	Atenas	Centro					22													22
		Centro					1													1
	Palmares	Palmares													9					9
	San Carlos	Aguas Zarcas												27						27
		Ciudad Quesada												21						21
San Ramón	San Ramón													23					23	
	Zarcero	Zarcero											3						3	
	Total Alajuela						23						51	32	26	49			40	221
Cartago	Cartago	Dulce Nombre										6								6
		Occidental										13								13
		Oriental										10								10
	El Guarco	Tejar										7								7
Total Cartago												36								36
Guanacaste	Liberia	Liberia						20	20											40
	Nicoya	Mansión					4													4
		Nicoya					13	12												25
	Santa Cruz	Santa Cruz						14												14
Total Guanacaste								17	46	20										83
Heredia	Heredia	Ulloa															16			16
Total Heredia																	16			16
San José	Dota	Santa María																8		8
	Escazu	San Rafael			18															18
	León Cortés	San Pablo																2		2
	Montes de Oca	Mercedes										30								30
	San Jose	Central					5													5
		Mata Redonda			6															6
		Pavas			16															16
		San Pedro					3													3
	Tarrazú	San Marcos																8		8
Total San José			22	18	8							30						18		96

Fuente: Elaboración propia

3 Determinación de la cantidad de operadores que pueden estar presente en el recurso de postería

Basándose en la información obtenida de los datos recolectados, tanto teóricos como de las inspecciones, se realizan comparaciones de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que se encuentran o pueden llegar a estar presentes en el recurso de postería.

3.1 Promedio de operadores de telecomunicaciones presentes en postes inspeccionados por compañía electrificadora

La tabla 7 muestra un compilado del promedio de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que se encuentran actualmente presentes en los postes inspeccionados.

Se tiene que para los 297 postes de 11 m inspeccionados, en promedio hay 4,2 operadores, en los 99 postes de 13 m hay aproximadamente 4,4 operadores y para los 56 postes de 15 m observados se tienen 4,0 operadores. Por lo tanto, se puede asumir que actualmente se cuenta en promedio con 4,2 operadores por poste.

Tabla 7 Cantidad de Operadores presentes en los postes inspeccionados

Promedio de Total	Altura nominal			
Compañía	11 m	13 m	15 m	Total general
CNFL	4,6	5,5	7,5	5,1
Coopeguanacaste	3,7	3,9	2,1	3,3
ICE	4,1	4,3	4,3	4,2
JASEC	4,0	3,7	3,5	3,9
Coopealfaro Ruiz	6,0			6,0
Coopelesca	4,5	3,6	4,2	4,3
ESPH	4,6	4,5	4,0	4,5
Coopesantos	3,1	4,0	3,0	3,3
Total general	4,2	4,4	4,0	4,2

Fuente: Elaboración propia a partir de la Información obtenida de las inspecciones realizadas

3.2 Promedio de alturas en postes por compañía electrificadora

Se presentan las tablas que resumen el promedio de las alturas obtenidas a partir de los datos recolectados conforme a lo desarrollado en la sección 2 de este informe.

La tabla 8 corresponde al promedio de las alturas teóricas recolectadas producto de los datos reportados por compañías de distribución eléctrica. Los datos de Coopealfaro Ruiz y ESPH no se presentan puesto que no se reportaron ante la solicitud planteada por la SUTEL. En el caso de Coopelesca las alturas correspondientes a los postes de 15 m no se presentan, dado que la muestra con la que se trabaja no contempla postería de esta altura para dicha empresa.

Tabla 8 Promedio de alturas teóricas en postes por compañía electrificadora²

Promedio de Dato	Altura nominal	Altura	Compañía	CNFL	Coopealfaro Ruiz	Coopéguanacaste	Coopesesca	Coopesantos	ESPH	ICE	JASEC
11 m	h1 (m)	6				5,5	5,9	5,5		5,4	5,95
	h2 (m)	6,5				6,3	6	5,9		6,2	6,55
	h3 (m)	6,9				6,8	6,6	5,99		6,3	6,9
	h4 (m)	7,4				7	7,2	7,17		6,7	7,3
	h5 (m)	9,2				7,2	8,8	8,87		8,4	7,75
	h6 (m)	9,3				9,2	8,9	8,97		9,4	9,4
	h7 (m)	1,7				1,8	2,1	2,03		1,6	1,6
13 m	h1 (m)	6				5,5	7,2	5,5		5,4	5,95
	h2 (m)	6,5				6,3	7,3	6		6,2	6,55
	h3 (m)	7,9				6,8	7,9	6,81		6,3	6,9
	h4 (m)	8,4				7,2	8,5	8,09		6,7	7,3
	h5 (m)	10,1				9	10,1	10,09		8,4	7,75
	h6 (m)	11,1				11,2	10,2	10,39		11,2	11,2
	h7 (m)	1,9				1,8	2,8	2,61		1,8	1,8
15 m	h1 (m)	6				5,5		5,5		5,4	5,95
	h2 (m)	6,5				7,3		6		6,2	6,55
	h3 (m)	7,9				7,8		6,04		6,3	6,9
	h4 (m)	8,4				8,2		7,32		6,7	7,3
	h5 (m)	10,1				11		11,52		8,4	7,75
	h6 (m)	12,9				13,2		11,72		13	13
	h7 (m)	2,1				1,8		3,28		2	2

Fuente: Elaboración propia a partir de la información suministrada por las empresas dueñas de postes

La tabla 9 corresponde al promedio de las alturas recolectadas en las inspecciones realizadas a los postes de las diferentes compañías electrificadoras. Es importante volver a resaltar que la altura "h1" corresponde a la altura más baja a la que está actualmente instalado un operador en el poste, sin embargo esto no significa en todos los casos que esta altura es la mínima a la que se puede colocar un proveedor de servicios de telecomunicaciones en el mismo.

Tabla 9 Promedio de alturas en postes inspeccionados por compañía electrificadora

Promedio de Laser	Altura nominal	Altura	Compañía	CNFL	Coopéguanacaste	ICE	JASEC	Coopealfaro Ruiz	Coopesesca	ESPH	Coopesantos	Total general
11 m	h1 (m)	5,52			5,55	5,28	5,23	5,38	5,39	5,40	5,71	5,37
	h2 (m)	6,34			6,21	6,08	5,98	5,97	6,27	6,04	6,29	6,15
	h3 (m)	6,71			6,52	6,34	6,26	6,13	6,74	6,42	6,81	6,47
	h4 (m)	7,14			7,08	6,76	6,64	6,59	7,27	6,84	7,37	6,92
	h5 (m)	9,03			8,99	9,05	8,69	8,36	8,84	9,18	8,78	8,97
	h6 (m)	9,02			9,12	9,19	9,03	8,37	8,93	9,31	9,21	9,11
13 m	h1 (m)	5,47			5,68	5,17	5,00		5,87	5,88	6,29	5,42
	h2 (m)	6,45			6,42	5,79	5,74		6,65	6,67	7,18	6,16
	h3 (m)	6,84			7,05	6,06	6,01		7,19	6,94	7,60	6,54
	h4 (m)	7,40			7,54	6,44	6,73		7,77	7,48	8,35	7,03
	h5 (m)	9,63			9,93	9,78	8,85		9,94	9,82	10,18	9,72
	h6 (m)	10,64			10,97	10,85	11,09		10,84	11,08	10,98	10,84
15 m	h1 (m)	4,96			6,32	5,94	5,31		5,78	5,96	6,61	5,61
	h2 (m)	6,22			6,71	6,02	5,74		7,15	6,53	7,21	6,32
	h3 (m)	6,59			7,62	6,18	6,17		8,23	7,05	7,88	6,80
	h4 (m)	7,03			8,64	6,61	6,38		8,75	7,14	8,08	7,20
	h5 (m)	8,91			9,68	11,83	9,24		11,81	9,98	9,97	10,67
	h6 (m)	12,14			12,91	12,77	12,50		12,61	12,41	12,18	12,64

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida de las inspecciones realizadas

Con base en las tablas 7, 8 y 9 es que se realiza el análisis de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que podrían estar presentes por poste, tomando en cuenta cantidad actual de los mismos y la altura del cableado.

² La altura h7 (m) corresponde a la sección del poste que es enterrada.

3.3 Promedio de operadores de telecomunicaciones permitidos por poste

La tabla 10 resume los promedios de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que podrían estar presentes en los postes de 11, 13 y 15 m, según las consultas y las inspecciones realizadas.

Se tiene primero la cantidad de operadores que según las inspecciones realizadas se encuentran presentes en la postería del país.

Posteriormente, se analiza el caso del promedio de operadores que podrían estar presentes en los postes basándose en los datos de las inspecciones respecto a alturas, se obtiene la diferencia de la altura a la que se coloca el cable más bajo de baja tensión respecto a la altura más baja a la que se encuentra actualmente un operador de telecomunicaciones en la postería, tomando en cuenta una separación entre los tendidos de electricidad y telecomunicaciones de 30 cm, el espacio resultante se divide entre 15 cm que es el espacio propuesto para que cada operador de telecomunicaciones instale sus redes.

Por último, tomando como base los datos reportados por los dueños de postería, se estudia el caso del espacio teórico asignado para el sector de telecomunicaciones, que se deriva de la diferencia que existe entre las alturas a las cuales reportan que se instalan las redes del primer y último operador de telecomunicaciones.

Tabla 10 Promedio de operadores de telecomunicaciones permitidos por poste

Datos	Altura poste			Prom Operadores
	11 m	13 m	15 m	
Prom operad presentes en postería	4,2	4,4	4,0	4,2
Prom operad por espacio H3-H1-0,3 (m)	5,3	5,5	5,9	5,4
Promedio operad teorico H2-H1 (m)	3,6	3,7	5,6	4,3
Promedio final	4	5	5	5

Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida de operadores y de las inspecciones realizadas

Por lo tanto, de todo el análisis de datos tanto teóricos como los obtenidos de las inspecciones realizadas, se concluye que 5 es el número de operadores que pueden solicitar el uso compartido del recurso de postería para ofrecer sus servicios de telecomunicaciones, es decir, **5 unidades de desagregación por poste**.

4 Determinación de factor de utilización por parte del sector de telecomunicaciones del recurso de postería

Partiendo teóricamente de una distribución eficiente tanto para las redes de telecomunicaciones como las eléctricas que se colocan en el recurso de postería, se procede con la determinación del factor de utilización de ambas redes en la postería.

La legislación vigente por parte de ARESEP para el tema de alturas de cables en la postería, establece que la altura mínima a la que debe estar un cable es de 5,5 m sobre la vía pública. De inspecciones realizadas se tiene que en promedio la diferencia que existe entre la altura a la que se instala un cableado en la postería y el punto más bajo de la catenaria es de 0,8 m para una red de telecomunicaciones.

Por estas razones se parte de que la altura mínima a la cual se debe instalar un cable actualmente en la postería es de 6,3 m. Tomando en cuenta que el estudio realizado refleja que 5 son las unidades de desagregación que se permite instalar por poste, para el sector de telecomunicaciones se asigna un espacio de 0,75 m (fijando un espacio de 0,15 m por operador), asignando el espacio restante al sector de energía y tomando para este análisis los datos reportados por los operadores, se tiene que en los postes de 11 m existe un espacio de 2,15 m, en los de 13 m quedan 3,83 m y en los postes de 15 m se asignan 5,71 m. De estos resultados, se deriva la tabla 11 que resume los porcentajes de ocupación en el poste para los sectores de electricidad y telecomunicaciones, en postes de 11 m, 13 m y 15 m.

Tabla 11 Porcentaje de ocupación en el poste para los sectores de electricidad y telecomunicaciones

% ocupac	11 m	13 m	15 m
Electricidad	74,09%	84%	88%
Telecom	25,91%	16%	12%

Fuente: Elaboración propia

Extrayendo de los datos recolectados de la información presentada por los dueños de infraestructura, se tiene que en el país existen 324117 postes de 11 m, 84259 de 13 m y 24550 de 15 m instalados. Tomando en cuenta la cantidad de postes de cada altura analizada así como los porcentajes de ocupación de los sectores de electricidad y telecomunicaciones obtenidos en la tabla 11, se obtiene que en promedio la distribución de ocupación de estos servicios en un poste en Costa Rica es la siguiente:

Tabla 12 Distribución porcentual de los sectores eléctrico y de telecomunicaciones en el recurso de postería

Sector	% ocupac
Electricidad	77%
Telecom	23%
	100%

Fuente: Elaboración propia

5 Conclusiones

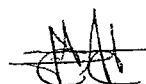
A partir de los datos remitidos por los dueños de infraestructura, así como de las mediciones en el campo realizadas por la Dirección General de Mercados, se calcularon de forma rigurosa, los valores de "unidades de desagregación" y "factor de utilización", que deben ser aplicados en la metodología para el cálculo de precios de uso compartido de postería.

Se concluye que para efectos de cálculo, a partir de una distribución eficiente del espacio disponible para el tendido de redes de telecomunicaciones y eléctricas en Costa Rica, se deben contemplar 5 unidades de desagregación y un 23% de factor de utilización, para el sector de telecomunicaciones.

6 Recomendación

Se recomienda emplear los resultados de este estudio en la metodología que utiliza actualmente SUTEL en los casos en los que interviene para brindar resolución de controversias que se presentan entre los operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones y los dueños de postería, en cuanto al costo del alquiler de los mismos.

Elaborado por:

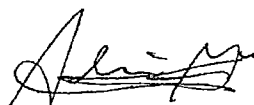


Patricia Castillo
Ingeniera



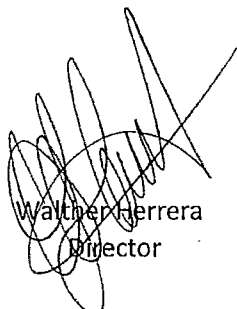
David Vargas
Ingeniero

Revisado por:



Adrián Mazón
Ingeniero

Aprobado por:



Walter Herrera
Director



Cinthya Arias
Jefe

Expediente: GCO-DGM-UCI-01998-2014



28 de marzo del 2016
2136-SUTEL-SCS-2016

Señores

Manuel Emilio Ruiz Gutiérrez
Walther Herrera Cantillo
Cinthya Arias Leitón
Patricia Castillo

Estimados señores:

El suscrito, Secretario del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en ejercicio de las competencias que le atribuye el inciso b) del artículo 50 de la Ley General de la Administración Pública, ley 6227, y el inciso 10) del artículo 35 del Reglamento interno de organización y funciones de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y su órgano desconcentrado, me permito comunicarles que en la sesión ordinaria 014-2016 del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, celebrada el 9 de marzo del 2016, se adoptó, por unanimidad, lo siguiente:

ACUERDO 015-014-2016

CONSIDERANDO:

- I. Que la SUTEL tiene entre sus funciones asegurar el uso compartido de infraestructuras, con el fin de que los operadores puedan desplegar sus redes de telecomunicaciones. La Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley N° 7593, en el artículo 77 establece que, *"La SUTEL garantizará el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y las demás instalaciones requeridas para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones, así como para la provisión de los servicios de telecomunicaciones disponibles al público, además, la colocalización de equipos. (...). La SUTEL podrá intervenir, de oficio o a petición de parte, para resolver las diferencias o controversias que se presenten. El uso conjunto o compartido de estas instalaciones y la colocalización, tendrán en cuenta condiciones de factibilidad económica y técnica; además, estará sujeto a un pago a favor del titular, el cual deberá considerar una utilidad en términos reales, no menor que la media de la industria nacional o internacional; en este último caso, con mercados comparables."*
- II. Que la Ley General de Telecomunicaciones, Ley N°8642 define los recursos escasos, en su artículo 6 inciso 18), de la siguiente manera: *"incluye el espectro radioeléctrico, los recursos de numeración, los derechos de vía, las canalizaciones, los ductos, las torres, los postes y las demás instalaciones requeridas para la operación de redes públicas de telecomunicaciones."*
- III. Que de acuerdo a sus obligaciones y potestades, la SUTEL ha resuelto controversias que se dan entre los operadores y los dueños de postes en el país, dictando las resoluciones donde se definen los términos, condiciones y precios del uso compartido.
- IV. Que la metodología que sigue actualmente SUTEL para el cálculo de estos precios de uso compartido de postes, fue aprobada por esta Superintendencia mediante la resolución RCS-496-2011.
- V. Que posteriormente esta metodología fue modificada mediante el oficio 928-SUTEL-2011, en la cual se ajustan datos de la fórmula como lo son el costo de instalación del poste por empresa de energía eléctrica, espacio utilizado para telecomunicaciones, espacios disponibles para arrendar, tasa de rentabilidad, vida útil, estimación de CAPEX y OPEX.



- VI. Que como dicha metodología toma en cuenta el factor de utilización del sector de telecomunicaciones en la postería, así como las unidades de desagregación que se pueden tener, resulta importante realizar un estudio técnico, para obtener los datos reales de utilización de la postería por las empresas de telecomunicaciones, con el fin de verificar si estos continúan válidos o si deben ser ajustados y por lo tanto, el 03 de agosto del 2015 se inicia con el análisis técnico sobre el "Uso Compartido de Postería", para realizar la revisión de los valores de las "Unidades de Desagregación" y el "Factor de Utilización" de la postería que corresponden al sector de telecomunicaciones.

RESUELVE:

1. Dar por recibido y acoger el oficio 1697-SUTEL-DGM-2016, de fecha 04 de marzo del 2016, por medio del cual la Dirección General de Mercados hace del conocimiento del Consejo los resultados del análisis de "*Uso Compartido de Postería*", por medio del cual se revisan los valores de las "*Unidades de Desagregación*" y el "*Factor de Utilización*" de la postería que corresponden al sector de telecomunicaciones.
2. Instruir a la Dirección General de Mercados para que utilice los resultados del informe citado en el numeral anterior en la metodología utilizada por SUTEL, en cuanto a la fijación del costo de alquiler que deben pagar los operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones a las empresas dueñas del recurso escaso de postería.

NOTIFIQUESE

La anterior transcripción se realiza a efectos de comunicar el acuerdo citado adoptado por el Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mismo que se encuentra firme.-

Atentamente,

CONSEJO DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES

Luis Alberto Cascante Alvarado
Secretario del Consejo

EXP: GCO-DGM-UCI-01998-2014



San José, 12 de agosto de 2016
5861-SUTEL-DGM-2016
(Al contestar refiérase a este número)

Señores.
Manuel Emilio Ruiz Gutiérrez
Gilbert Camacho Mora
Maryleana Méndez Jiménez
Miembros del Consejo
Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL)

Estimados Señores:

Asunto: Propuesta metodológica para el cálculo de los precios por uso compartido de infraestructura de postería

La Dirección General de Mercados (en adelante, DGM), con base en las competencias establecidas en los artículos 43 y 44 del Reglamento Interno de Organización y Funciones de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y su Órgano Desconcentrado (RIOF), presenta para valoración del Consejo de la SUTEL el siguiente Informe.

I. INTRODUCCIÓN

La DGM con el objetivo de cumplir con los principios rectores que sustentan la Ley General de Telecomunicaciones, Ley 8642, particularmente con lo establecido en el artículo 3 de dicha Ley, incisos f, g, i, y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 59, 60, 75, inciso a, sub inciso ii y 77 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP), los artículos 60 y 61 de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT) y los artículos 32, 60 y 64 del Reglamento de acceso e interconexión de redes de telecomunicaciones (RAIRT), presenta en este Informe, una propuesta metodológica para el cálculo del cargo por uso compartido de postería en los procesos de intervención que debe resolver el Consejo de la SUTEL según el artículo 52 del RAIRT.

La propuesta se basa en la necesidad de definir claramente las condiciones económicas, de acuerdo a la situación actual, del uso compartido de postería y así ajustarse a las necesidades y condiciones técnicas del mercado. Lo anterior en relación a la tendencia hacia el incremento de las solicitudes de intervención por parte de los operadores y proveedores de servicios de telecomunicaciones, así como de los titulares de la postería.

En el presente documento se realiza un análisis legal sobre la potestad de la SUTEL para aprobar una metodología que sea aplicable para el cálculo de los cargos por uso compartido de postería en los casos de intervención que debe resolver. Se incluye además un breve resumen sobre prácticas internacionales respecto a este cargo y posteriormente se realiza un análisis técnico, finalizando con las recomendaciones respectivas sobre la metodología y sus diferentes componentes.

II. MARCO LEGAL

El acceso e interconexión de redes públicas de telecomunicaciones presupone una serie de elementos de operación a fin de brindar dicho servicio. La LGT establece -entre otras cosas- que ese acceso debe brindarse



de manera eficiente, competitiva, en pro del usuario y garantizando la optimización del uso de los recursos escasos. (Artículos 2 inciso g) y 59 de la LGT).

En lo que interesa, el artículo 6 de la LGT define *"recurso escaso"* como toda aquella instalación requerida para la operación de redes públicas de telecomunicaciones [entre otros, canalizaciones, ductos, torres y postes (inciso 18)] y a su vez, el inciso 10) de ese numeral; establece que constituye *"instalación esencial"* aquella que es exclusiva o predominantemente suministrada por un único o limitado número de operadores y que no resulta viable -técnica o económicamente- sustituirla a fin de prestar el servicio.

La Ley de la ARESEP, por su parte, establece como obligación de esta Superintendencia *"asegurar (...) el acceso a los recursos escasos asociados con la operación de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones"* y como función *"imponer la obligación de dar libre acceso a sus redes (...)"* así como también *"velar porque los recursos escasos se administren de manera eficiente, oportuna, transparente y no discriminatoria, de manera tal que tengan acceso todos los operadores y proveedores de redes y servicios públicos de telecomunicaciones"* (Artículos 60 e incisos b) y j) de artículo 73).

Partiendo de lo anterior, se desarrolló en el país y de la mano con la evolución del mercado, el uso compartido de infraestructuras. Dicha figura está fundada en principios rectores como promoción a la competencia, neutralidad tecnológica y optimización de los recursos escasos, y procura que los operadores de redes públicas y proveedores de servicios de telecomunicaciones compartan las infraestructuras nuevas o preexistentes, que tengan posibilidad técnica de ser efectuadas. Lo anterior con la finalidad de que se lleve a cabo un adecuado despliegue de las redes públicas de telecomunicaciones.

Así, no solo se posibilita la utilización de instalaciones o infraestructuras de otros sectores -como el eléctrico- para brindar el servicio de telecomunicaciones; sino que además se cumple con criterios económicos (rentabilidad) y disposiciones de carácter ambiental (uso de suelo y urbanismo) que propugnan por eliminar posibles barreras de entrada y evitar el despliegue de infraestructura innecesaria replicando la ya existente.

El numeral 77 de ese cuerpo legal (y en igual sentido el 77 del Reglamento a la LGT), establece que esta Superintendencia garantizará *"el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y las demás instalaciones requeridas para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones disponibles al público (...)"*.

Asimismo, señala que *"las condiciones del uso conjunto o compartido de instalaciones y la colocación, serán establecidas de común acuerdo por los operadores, de conformidad con esta Ley, los reglamentos, los planes técnicos y las demás disposiciones emitidas por la Sutel, según corresponda. La Sutel podrá intervenir, de oficio o a petición de parte, para resolver las diferencias o controversias que se presenten. El uso conjunto o compartido de estas instalaciones y la colocación, tendrán en cuenta condiciones de factibilidad económica y técnica; además, estará sujeto a un pago a favor del titular, el cual deberá considerar una utilidad en términos reales, no menor que la media de la industria nacional o internacional; en este último caso, con mercados comparables"*. (Lo destacado no es del original).

Bajo ese contexto, el acceso o uso compartido de las instalaciones de redes públicas no solo es obligación para esta Superintendencia sino que además, la ley le impone intervenir y emitir las disposiciones que resulten atinentes a fin de facilitarlas.

En lo que interesa, el artículo 60 de la LGT establece que esta Superintendencia determinará las condiciones técnicas, económicas y legales que rigen en materia de acceso (utilización de la infraestructura y recursos asociados a redes de telecomunicaciones) y que se contemplan de manera específica en el RAIRT. Incluso, el numeral 61 de ese cuerpo normativo señala de manera expresa que esta Superintendencia determinará el precio a pagar por ese acceso según la metodología que establezca.

En esa misma línea, el artículo 32 del RAIRT dispone que *"Los cargos por acceso e interconexión serán negociados entre los operadores o proveedores y orientados a costos de acuerdo con la metodología de determinación de cargos por acceso e interconexión que establezca la SUTEL en sus resoluciones, la cual garantizará la transparencia, objetividad, no discriminación, factibilidad financiera y desagregación de los costos."* Asimismo, el artículo 64 establece en qué supuestos intervendrá la SUTEL y en lo que interesa, en el inciso f) señala que podrá hacerlo *"periódicamente, de oficio, a efecto de revisar las metodologías de fijación de cargos por acceso e interconexión, así como las condiciones de calidad de los servicios de acceso e interconexión."*

Así las cosas, es claro que la normativa que regula el sector de las telecomunicaciones otorga potestades suficientes a esta Superintendencia para implementar la metodología de cálculo por uso compartido de postería que se somete a valoración.

III. EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN MATERIA DE COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA

Mediante licitación abreviada No.2015LA-000012-SUTEL *"Valoración y análisis de la metodología para la determinación de los cargos para el acceso a infraestructura esencial de uso compartido"*, la SUTEL contrató a BlueNote Management Consulting SA con el objetivo de elaborar un estudio que brindara la normativa, las metodologías y los cargos aplicados en el ámbito internacional por el alquiler de espacio en ductos, postes y torres, así como otros temas relacionados.

En el informe presentado por el contratista se incluyeron los casos de estudio de Colombia, Perú, Chile y España.

Para cada país se realizó un análisis descriptivo y comparado basado en la normativa vigente, las metodologías para determinar los cargos, la periodicidad de pago y el análisis de mercado que permite obtener las tarifas y precios actuales, así como los respectivos ajustes para hacerlos comparables con los cargos a nivel nacional

En virtud de lo anterior, en este apartado se incluye un resumen de los aspectos más relevantes sobre la metodología utilizada en cada país de acuerdo a los resultados de la contratación mencionada. Asimismo, se incluye un resumen de las directrices regulatorias internacionales en materia de compartición de infraestructura pública y un artículo específico sobre autores expertos en el tema.

A. Experiencias Internacionales

1. Colombia

El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC) y la Comisión de Regulación de las Comunicaciones (CRC) son los entes reguladores del sector de telecomunicaciones en este país.

La CRC expidió la Resolución 4245 de 2013 en la que fueron definidas las condiciones de acceso, uso y remuneración para la utilización de la infraestructura del sector de energía eléctrica en la prestación del servicio de telecomunicaciones y/o televisión.

Dentro de los principios rectores de la Resolución, se postula el uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos, la libre y leal competencia, el trato no discriminatorio y la eficiencia en costos y separación acorde a los elementos de red.



El artículo 10 de la Resolución define la metodología para determinar los cargos por uso compartido de infraestructura. El proceso incluye una negociación previa entre las partes donde se definen los precios de compartición; si esta no surte efecto, podrá definirse mediante una fórmula aritmética que en todo caso no podrá superar un límite definido en el mismo decreto.

La metodología para implementar la tarifa, cuando las negociaciones previas no surtan efecto, serán calculados mediante la siguiente fórmula:

$$Tar_Comp = (Vri + AOM) * \left(\frac{Ue}{Uo} \right)$$

Donde:

Tar_Comp: Valor o Tarifa Anual de Compartición de Infraestructura Eléctrica aplicable a: Postes, Ductos y Torres Eléctricas

Vri: Valor de Recuperación de la Inversión, calculada de la siguiente forma:

$$Vri = Ii * \left[\frac{Tda}{1 - (1 + Tda)^{-Vi}} \right]$$

Donde:

Ii: Costo de Reposición del Tipo de Infraestructura i a compartir, Aplicable a Postes, Ductos y Torres Eléctricas

Vi: Vida Útil del Activo i, expresado en años.

Tda: Tasa de descuento WACC Anual reconocida en el sector de energía eléctrica¹.

AOM: Valor de Operación, Administración y Mantenimiento por compartición de infraestructura eléctrica, que incluye los costos que se originan por la compartición de la misma, calculado según la siguiente expresión:

$$Aom = P\% * Ii$$

Donde:

P%: Porcentaje Reconocido por Administración, Operación y Mantenimiento en el sector eléctrico².

Uo: Capacidad Efectiva del Elemento en unidades de longitud, área u otra aplicable en cada caso.

Ue: Unidad de desagregación técnica utilizadas en unidades de longitud, área u otra aplicable a cada caso³.

En el artículo 10 de dicha Resolución se definieron los topes tarifarios por uso compartido de infraestructura y se estableció el aumento de éstos de acuerdo al incremento anual del Índice de Precios a Producto Total (IPP).

¹ La Tasa de Descuento Tda, fue determinada por la CREG basado en los conceptos del costo medio del Capital WACC, fue determinada en 13% como valor máximo para el sector eléctrico y aplicado en la resolución 4245 de 2013, a partir de la fecha los precios son actualizados acorde a los índices de precios a producto

² Este porcentaje se calculó mediante una que determinó este Valor en 3.1% basado en los estados financieros de las empresas del sector y sus gastos en Administración, Operación y Mantenimiento, fue aplicado en la resolución 4245 de 2013.

³ Ue/Uo Se define con la capacidad de desagregación del elemento a compartir, por ejemplo, para el caso de Postes, la CRC determinó mediante muestreo estadístico que estos elementos tienen capacidad máxima de 2.65 y se comparten de forma unitaria.



Los topes tarifarios establecidos corresponden a alquiler para espacios en postes de concreto o madera de 8, 10, 12 y 14 metros, ductos y torres.

2. Perú

Los entes reguladores del sector son el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC) y Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL).

Mediante resolución No. 020-2008-CD-OSIPTEL del Consejo Directivo de OSIPTEL se estableció la fórmula para determinar la contraprestación para el acceso y uso compartido de infraestructura de uso público, asociada a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones. Asimismo, se establecieron las disposiciones complementarias de la Ley de Acceso a la Infraestructura de los Proveedores Importantes de Servicios Públicos de Telecomunicaciones (R. No. 020-2008-CD-OSIPTEL), las cuales son complementarias a la Ley y permiten tener el marco metodológico completo para determinar las tarifas de alquiler.

La resolución No. 008-2006-CD/OSIPTEL, estableció la fórmula matemática que permite elaborar el cálculo de las tarifas para la compartición de infraestructura de uso público, asociada a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones. En el artículo segundo de esta resolución se resuelve implementar la siguiente fórmula:

$$P = \left(\left[I * \left(\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right) + OAM_R + C_t \right] * (FUT) \right) + ((OAM_I) * (FUC))$$

Donde:

P: valor mensual de contraprestación.

I: inversión Inicial que realizaría un entrante para implementar infraestructura nueva en condiciones eficientes. Ello incluye: el costo de adquisición de los elementos de la infraestructura, el costo de la instalación, costo de obra civil, costo de mano de obra, costo de administración de la obra, y costo de licencias u otros tributos vinculados a la inversión inicial.

n: número de meses de vida útil de la infraestructura considerada.

i: tasa mensual del costo de oportunidad.

OAM_R: costo mensual de administración, operación y mantenimiento en que incurre el titular de la infraestructura de uso público bajo condiciones regulares de trabajo, sin prestar compartición de infraestructura.

OAM_I: costo incremental mensual por administración, operación y mantenimiento en que incurre el dueño de la infraestructura, que se origina al brindar compartición de infraestructura.

C_t: valor mensual de tributos relacionados con la infraestructura instalada⁴.

⁴ Variable y puede corresponder a impuestos locales o regionales por la infraestructura eléctrica instalada. Generalmente igual a cero.



FUT: factor de utilización que distribuye los costos en forma proporcional al uso del bien, incluyendo al titular de la misma, entendiéndose que el criterio de proporcionalidad será determinado para cada caso de acuerdo a las características del mismo⁵.

FUC: factor de utilización que distribuye los costos incrementales por administración, operación y mantenimiento en que incurre el dueño de la infraestructura, que se originan al brindar la compartición, entre todos los operadores que han solicitado la compartición de infraestructura, sin incluir al titular.

La normatividad expedida en Perú obliga a los operadores a publicar los acuerdos de precios para la compartición de infraestructura. Estos se encuentran disponibles en la página web de OSIPTEL. Por otro lado, para el mercado peruano no existe regulación de precio tope como en Colombia.

3. Chile

Los reguladores del sector son el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) y la Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL).

Mediante Decreto 197 de 2009 el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, fijó la normatividad que establece precios de servicios no consistentes en suministros de energía, asociados a la distribución eléctrica.

En dicho Decreto se establece una fórmula para el establecimiento de la tarifa de apoyo en postes, definidas según el área correspondiente de concesión. Existen seis áreas típicas de concesión, presentadas en la tabla siguiente.

Áreas de regulación y concesiones en Chile

Área típica	Concesión
1	CHILECTRA
2	CGED
3	CONAFE
4	SAESA
5	FRONTEL
6	EDELAYSEN

Fuente: Contratación No.2015LA-000012-SUTEL

La determinación tiene como base un valor fijo por área típica, que luego se indexaría conforme a una fórmula preestablecida, descrita a continuación⁶:

$$CF = CF_0 \left[F_1 \left(\frac{IPC}{IPC_0} \right) + F_2 \left(\frac{PPI}{PPI_0} \right) \left(\frac{1 + D}{1 + D_0} \right) \left(\frac{TC}{TC_0} \right) \right]$$

Como se observa, la fórmula de indexación tiene dos componentes: uno que incorpora la evolución de precios de la moneda local, y otro que incorpora el comportamiento del componente importado.

⁵ Corresponde a la correlación de utilización, es decir cuántas veces el poste es compartido para infraestructura de telecomunicaciones.

⁶ Formulación vigente a la fecha. Para la aplicación completa de la fórmula deben aplicarse las tablas definidas por el regulador en el enlace: <http://www.cgedistribucion.cl/wp-content/uploads/descargables/tarifas-hogar/CGE-D/tarifas-de-servicios-regulados/Tarifas%20Servicios%20CGED%20Nov-2015.pdf>, valores constantes disponibles en el enlace: <http://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1008724&idVersion=2009-12-15&idParte>.



Donde:

CFo: costos fijos en noviembre de 2010. Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **CFo** es CLP 2.705.28

F1: factor Fijo del área típica. Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **F1** es 0.73

F2: factor Fijo del área típica Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **F2** es 0.27

IPC: índice de precios al consumidor del mes.

IPC₀: índice de precios al consumidor en noviembre 2010 (102,35), base (100) anual 2009.

PPI: producer price Index de Estados Unidos para cables de cobre del mes⁷.

PPI₀: producer Price Index de Estados Unidos para cables de cobre en julio de 2010⁸.

TC: dólar observado promedio del mes.

TC₀: dólar observado promedio de noviembre de 2010 (\$482,32).

D: tasa arancelaria de importación vigente para equipo electromecánico. Valor vigente el último día hábil del mes.

D₀: índice de productos importados en noviembre de 2010 (6%).

La división de los costos por zonas geográficas permite establecer tarifas según los costos asociados a cada región, permitiendo tener precios más acertados al comportamiento sectorial.

De las seis áreas típicas mencionadas, cada una cuenta con sus valores típicos emitidos por el regulador, el cual define una tarifa para el punto de apoyo. Esta regulación no identifica la altura del poste, simplemente el apoyo de un cable de comunicaciones sobre cada poste.

4. España

Los reguladores del sector son el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR), Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

La Ley No. 9 del 2014, Ley General de Telecomunicaciones, reguló todo lo concerniente a las telecomunicaciones en España. De acuerdo a los objetivos de la consultoría contratada, en el artículo 32 de esta ley, se indica sobre la ubicación compartida y uso compartido de la propiedad pública o privada:

- Los operadores de comunicaciones electrónicas podrán celebrar de manera voluntaria acuerdos entre sí para determinar las condiciones para la ubicación o el uso compartido de sus infraestructuras, con plena sujeción a la normativa de defensa de la competencia.

⁷ Fuente: (<http://www.bls.gov/data/> código WPU10260314 Copper and copper alloy wire & cable, bare & tinned)

⁸ Fuente: <http://www.bls.gov/data/> código WPU10260314 Copper and copper alloy wire & cable, bare & tinned, 309,4

- Las administraciones públicas fomentarán la celebración de acuerdos voluntarios entre operadores para la ubicación compartida y el uso compartido de infraestructuras.
- La ubicación compartida de infraestructuras y recursos asociados y la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada también podrá ser impuesta de manera obligatoria a los operadores que tengan derecho a la ocupación de la propiedad pública o privada.

Este artículo muestra que a diferencia de los países latinoamericanos que han sido estudiados, existen casos en los cuales se obliga a compartir infraestructura. No hay formulación definida por el ente regulatorio frente a los costos o tarifas por la compartición de infraestructura, pero sí existe una infraestructura susceptible a ser compartida como el caso de tubos, postes y ductos. Las negociaciones que se realicen, para determinar las tarifas sin afectar la libre competencia, son manejadas por el MINETUR y por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

En el artículo 37 de dicha Ley se aborda el tema de la infraestructura pública, señalando que las administraciones públicas titulares podrán facilitar la compartición de la infraestructura, y en caso de no llegar a un acuerdo comercial, la Comisión Nacional de Mercados y Competencias dictará resolución para dar solución al conflicto.

B. Directrices Regulatorias Internacionales y estudios sobre las metodologías para determinar cargos por uso compartido.

1. Unión Internacional de Telecomunicaciones. Manual de Reglamentación de las Telecomunicaciones. 2000. Unión Internacional de Telecomunicaciones UIT. Grupo del Banco Mundial.

Según lo establecido por la UIT la construcción de redes de telecomunicaciones requiere de una extensa infraestructura. Entre las estructuras de apoyo esenciales se encuentran los postes, tuberías, conductos, zanjas, alcantarillas, pedestales y torres. El uso compartido de esta infraestructura puede aumentar significativamente la eficiencia del suministro de servicios de telecomunicaciones en una economía. Lo mismo se aplica al caso del uso compartido de espacio en edificios que albergan centrales, para permitir que dos o más operadores coubiquen sus cables e instalaciones de radiotransmisión y los equipos asociados.

La disponibilidad de uso compartido de infraestructura y de coubicación puede reducir significativamente las barreras a la entrada al mercado. La adquisición de derechos de paso y otros permisos necesarios para construir líneas de postes o torres, abrir zanjas e instalar tuberías y conductos puede ser muy costosa y requerir mucho tiempo. En algunos países solo las entidades públicas como el operador establecido, están claramente autorizadas para ser titulares de derechos de paso, ocupar propiedad pública o expropiar propiedad privada.

El uso compartido de infraestructura y la coubicación pueden reducir los costos de un nuevo operador y, al mismo tiempo, generar ingresos adicionales para los operadores establecidos.

En cuanto al precio del uso compartido de infraestructura la UIT considera que son los organismos reguladores los que deben promover la definición de pautas claras en materia de precios. En particular, seguir los siguientes criterios:

- Normalmente, los operadores establecidos y los demás operadores deben poder recuperar por lo menos los costos incrementales directos del uso compartido de infraestructura junto con una cantidad razonable en concepto de costos fijos



- Los componentes de precios adicionales pueden estar sujetos a negociación y a solución de controversias.
- Normalmente, los precios de la ubicación y del uso compartido de infraestructura deben estar desagregados para que el operador solicitante solo pague por los servicios que utiliza.
- Los costos de la nueva infraestructura deben ser compartidos entre dos o más operadores en proporción al uso que cada uno haga de la misma (por ejemplo, número de antenas ubicadas en una torre de microondas).
- Los costos de las obras que incrementan capacidad y reubicación de infraestructura deben ser compartidos por los operadores que se benefician de las obras. Otro enfoque consiste en distribuir los costos entre los operadores que comparten la infraestructura en proporción al uso que cada uno haga de la misma, a lo cual se agrega un recargo, que abona el operador que solicita las obras.
- Los operadores que hagan uso compartido de la infraestructura deben reembolsar a los operadores más antiguos los gastos que estos hicieron para construir esa infraestructura.

2. El Simposio Mundial de la UIT para Organismos Reguladores (GSR-08)

En el Simposio Mundial de la UIT para Organismos Reguladores (GSR-08) celebrado en Pattaya (Tailandia) del 11 al 13 de marzo de 2008 se desarrolló el tema: "Seis grados de compartición: compartición de infraestructuras innovadoras y estrategias de acceso abierto para promover un acceso asequible para todos", y convino en directrices sobre prácticas idóneas para alcanzar esos objetivos y se emitieron una serie de Directrices sobre prácticas idóneas.

El Simposio acordó varias directrices sobre prácticas idóneas destinadas a promover un acceso en banda ancha asequible a través de estrategias de acceso abierto y métodos innovadores de compartición de infraestructura. Así, de acuerdo a lo expuesto en el Simposio, el éxito de la compartición de infraestructura puede contribuir la introducción de políticas de reglamentación que incluyan:

- Condiciones razonables: la compartición de infraestructura debe tener en cuenta la necesidad de proteger el rendimiento de la inversión realizada en infraestructuras y servicios, sin obstaculizar artificialmente por ello la compartición.
- Respecto a la fijación de precios, los precios facturados por compartir instalaciones deberían ayudar a los actores del mercado a tomar decisiones comerciales razonables y determinar si es más razonable construir instalaciones propias o arrendar las existentes. Por otra parte, la fijación de precios tendría que ofrecer los incentivos adecuados para invertir en infraestructura, sin oponerse artificialmente a la entrada de nuevos actores.
- Los recursos no duplicables (tales como torres, conductos y derechos de paso) podrían compartirse con instalaciones que atienden a un propósito semejante. Además, la compartición de infraestructura sólo puede efectuarse en condiciones de neutralidad, transparencia, equidad y no discriminación.
- Se acordó también sobre aspectos como coordinación de las construcciones, mejora de la transparencia, aplicación de reglas y solución de controversias, acceso universal, compartición con otros sectores industriales y compartición de prácticas de reglamentación.

Asimismo, se indica en dichas directivas que el establecimiento de los precios de las instalaciones compartidas debería lanzar a los actores del mercado las señales económicas idóneas y ayudar, por tanto, a éstos a tomar decisiones comerciales razonables de "construcción o compra" (esto es, determinar si es más razonable desde el punto de vista comercial utilizar las propias instalaciones o arrendar las existentes). Por otra parte, si bien



la fijación de precios tendría que ofrecer los incentivos adecuados para invertir en infraestructura (un rendimiento razonable de la inversión), pero no debería oponerse artificialmente a la entrada de nuevos actores. Debería prevalecer el establecimiento de precios comercialmente negociados, excepto en el caso en que exista poder de mercado.

3. “Metodologías regulatorias para la fijación de tarifas por el uso compartido de la infraestructura en empresas de distribución eléctrica.”⁹ Ing. A. Arnau – E. Voscoboinik.

Arnau y Voscoboinik, ingenieros eléctricos especialistas en el sector de energía, publicaron un artículo con el fin de analizar las metodologías regulatorias existentes para la fijación de tarifas por el uso compartido de la infraestructura en empresas de distribución eléctrica. En dicho artículo definieron que pueden identificarse tres tipos de metodologías orientadas desarrollar el esquema de tarificación del uso compartido de la infraestructura Energía-Telecomunicaciones.

a. Remuneración por el Uso de la Infraestructura.

Esta opción considera que se debe remunerar un porcentaje de la inversión de la infraestructura existente en función del uso realizado por el beneficiario, más los costos eficientes adicionales de administración, operación y mantenimiento en que incurre el titular por la prestación del servicio al beneficiario.

Se pueden plantear diferentes criterios para estimar el porcentaje de compartición de uso, por ejemplo sobre la base de la proporción de la altura disponible que los apoyos de telecomunicaciones utilizan de la altura útil del poste.

Resulta razonable utilizar en este caso como base de capital para la remuneración de la infraestructura existente su valor nuevo de reemplazo. La tasa de rentabilidad debiera ser la representativa de la industria del distribuidor propietario de la infraestructura.

Respecto de los costos de administración, operación y mantenimiento se deben considerar una parte de los costos operativos normales de la infraestructura existente y los costos adicionales que se generan por la introducción de otro operador en la infraestructura.

b. Remuneración de Costos Adicionales

En esta opción el criterio es remunerar los costos eficientes de administración, operación y mantenimiento adicionales a la actividad principal, en que debe incurrir la empresa distribuidora para la prestación del servicio. El costo final para la prestación del servicio se determinará sumando al costo eficiente calculado un margen de rentabilidad razonable. No se remunera la infraestructura compartida dado que la misma se financia a través de los precios que se cobra a los clientes cautivos del negocio principal de la distribuidora.

c. Remuneración de la Infraestructura Equivalente

En este caso, el criterio para la remuneración de la compartición de infraestructura se basa en el pago de los beneficios económicos que obtiene la empresa de telecomunicaciones (beneficiario) al utilizar una infraestructura existente. Dichos beneficios corresponden a los costos en que el beneficiario incurriría en caso de tener que afrontar la inversión para construir una infraestructura específica para la prestación del servicio (costos evitados).

⁹ Arnau, A y E. Voscoboinik (2008): “Metodologías regulatorias para la fijación de tarifas por el uso compartido de la infraestructura en empresas de distribución eléctrica”.



Un valor razonable a utilizar como base de inversión para el cálculo de la remuneración es el Valor Nuevo de Reemplazo (VNR) de la infraestructura necesaria para el tendido de las redes de telecomunicaciones, y dicha infraestructura se denomina infraestructura equivalente. La contraprestación se calcula como la sumatoria de las anualidades del VNR de la infraestructura equivalente más los costos eficientes de administración, operación y mantenimiento asociados a la misma.

La principal ventaja en este caso, tiene que ver con la posibilidad de aislar el problema de la determinación del costo de la prestación del servicio, pudiéndose determinar de manera equivalente al VNR de las instalaciones de la empresa titular de la infraestructura.

En contraste, la principal desventaja que se presenta, es que el costo al que se llega (el mismo en el cual tendría que incurrir el prestador de servicios de telecomunicaciones, en caso de no dar la compartición), no motiva adicionalmente a éste en el desarrollo del servicio y ampliar su cobertura.

4. Principales elementos del análisis de experiencias internacionales y literatura especializada

Del análisis derivado de las prácticas internacionales sobre uso compartido de infraestructura en diferentes países, se concluye lo siguiente:

- Las regulaciones por infraestructura compartida parten de un acuerdo entre las partes y en caso de no llegar a este se establecen las condiciones económicas sobre las cuales aplicaría la determinación de los precios y cargos.
- Las condiciones establecidas para la compartición de infraestructura deber ser razonables y considerar la necesidad de proteger el rendimiento de la inversión realizada en infraestructuras y servicios, sin obstaculizar artificialmente por ello la compartición.
- En las metodologías establecidas, en la mayoría de los países el costo del poste equivale al costo de reposición, es decir el valor del mercado al día de hoy del poste.
- Los costos de capital se anualizan considerando un costo de oportunidad, normalmente el WACC.
- Se reconoce en la mayoría de países los costos de operación y mantenimiento de manera proporcional al servicio de telecomunicaciones.
- Los costos de operación se definen normalmente como un porcentaje máximo sobre los costos de capital.
- Se incluye dentro de la fórmula un factor de utilización para distribuir los costos entre ambos servicios.

IV. ANÁLISIS TÉCNICO

En este apartado se detalla la metodología propuesta por la DGM y su debida justificación. Asimismo, la metodología propuesta sería de aplicación en aquellos casos donde los partes no lleguen a un acuerdo respecto al cargo por uso compartido de postiería y soliciten la intervención de la SUTEL, así como para las negociaciones de estos cargos entre operadores tal y como lo indica el artículo 32 del Reglamento de Acceso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones.



A. Metodología propuesta

Considerando las mejores prácticas internacionales, las necesidades actuales y la información que a la fecha dispone esta Superintendencia, la DGM propone la metodología, y las condiciones para los cargos arrendamiento de postería.

1. Condiciones económicas propuestas sobre el uso compartido de infraestructura

El propietario de la infraestructura que soporta redes públicas de telecomunicaciones tiene derecho a recibir una contraprestación razonable por el uso compartido del recurso escaso sobre la cual es propietario.

Los cargos por uso compartido de recursos escasos, en particular postería, serán negociados entre las partes libremente y deberán estar orientados a costos de acuerdo a la metodología establecida por la SUTEL.

Los costos atribuibles al uso compartido de infraestructura se determinarán en sujeción a los siguientes principios:

- i. Los cargos deberán estar orientados a costos y estar definidos en condiciones no discriminatorias, razonables, transparentes, proporcionadas al uso pretendido y no implicarán más que lo necesario para la buena operación del servicio previsto.
- ii. Los costos asociados a la provisión de un determinado servicio por uso compartido de recursos escasos son únicamente los costos que la provisión del servicio causalmente induzca en los activos y gastos del operador. A estos efectos se entienden por causalmente inducidos, aquellos costos en los que se incurre en la provisión del servicio y que por tanto no se incurriría en ellos si este servicio no fuera provisto. Estos costos equivalen a la suma de los costos de capital, operación, mantenimiento, costos comunes y otros costos adicionales ocasionados por la introducción de un operador en la infraestructura sujeta de alquiler.
- iii. Todo cargo por uso compartido de infraestructura deberá incluir una utilidad razonable determinada por la SUTEL mediante resolución motivada.
- iv. Para el cálculo del costo de capital, la SUTEL, mediante resolución motivada determinará la metodología que se deberá utilizar para dicho cálculo. Su valor deberá incluir un reconocimiento por remuneración al capital. Este reconocimiento se determinará a través del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) calculado por la SUTEL o cualquier otra tasa que considere la SUTEL razonable.
- v. Cuando la infraestructura sea compartida con otro sector, los costos que serán reconocidos dentro de los cargos por uso compartido de infraestructura deberán aplicar un factor de utilización o asignación para asegurar una distribución razonable y equitativa de los mismos entre ambos sectores. Esto basado en criterios técnicos asociados a la práctica, naturaleza de la infraestructura y tecnología disponible.



2. Metodología para la determinación de los cargos recurrentes por uso compartido de infraestructura.

Los cargos anuales por uso compartido de recursos escasos, en particular postes según, deberán ser fijados mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Cargos = \frac{[(VRI * Fu) + (Co \times (1 + MU))]}{U}$$

Siendo;

Cargo: cargo anual por uso compartido de recursos escasos.

VRI: Valor de recuperación de inversión. Se considera dentro de estos costos los costos de capital asociados al servicio, es decir; el valor de reposición de los equipos e infraestructura, costos de instalación, costos de mano de obra y administración de la obra y costo de obras civiles.

Para distribuir las inversiones y determinar el valor de recuperación se deberá utilizar el método de anualización establecido por la SUTEL mediante resolución.

Fu: Factor de utilización. Corresponde al porcentaje de espacio utilizable para brindar servicios de telecomunicaciones. Dicho porcentaje será definido por la SUTEL mediante resolución.

Co: Costos de operación, mantenimiento y administración adicionales en que incurre el propietario de la infraestructura que se originan al brindar compartición de infraestructura y que no se originarían si la misma no se compartiera. Para la determinación de Co en los casos donde la infraestructura se comparte con otros sectores y el dueño de la infraestructura no identifique en su contabilidad los costos adicionales, el criterio de asignación de costos que aplica es el factor de utilización.

U: Unidades de desagregación técnica, puede ser cantidad de usuarios, unidades de longitud, área u cualquier otro aplicable respecto al tipo de infraestructura. Los criterios técnicos aplicables a este factor serán definidos por la SUTEL.

MU: Utilidad media de la industria. Es el margen porcentual reconocido por la SUTEL a los diferentes operadores por concepto de utilidad a derivar de la prestación de los servicios de telecomunicaciones sujetos a regulación de precios. La utilidad aplicable será la última calculada por SUTEL.

3. Justificación:

a. Condiciones:

La metodología y condiciones propuestas se basan en el artículo 77 de la Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, Ley 7593, en los principios rectores de la Ley General de Telecomunicaciones, artículo 3, y en las definiciones establecidas en esta misma Ley sobre instalación esencial, orientación a costos y recursos escasos. Estos principios rectores permiten orientar en cuanto al reconocimiento y atribución de los costos por el uso compartido de infraestructura esencial sujeta a compartición.



Tal y como se ha mencionado, en el tema de uso compartido de recursos escasos priva la libre negociación entre las partes. A pesar de lo anterior, cuando las partes no llegan a un acuerdo y se solicita intervención de la SUTEL, es aquí cuando esta Institución debe determinar las condiciones sobre las cuales se dará dicho acuerdo.

En cuanto a los aspectos económicos de los acuerdos, se reconoce que el propietario de la infraestructura tiene derecho a recibir una contraprestación económica razonable por el uso de esta infraestructura.

Una contraprestación económica razonable está determinada en función de los principios definidos en la normativa, la cual establece que debe haber un incentivo para utilizar y dar mantenimiento eficiente a la infraestructura, renovar y ampliar dicha infraestructura, minimizar los costos económicos de proveer y operar la infraestructura y la entrada de nuevos operadores. Asimismo, las condiciones económicas, legales y técnicas establecidas son razonables si estas minimizan los costos regulatorios y de supervisión de los contratos entre las partes.

Será razonable un cargo cuando su definición está orientada a costos, según la definición establecida en el artículo 6, inciso 13, de la Ley 7593, por lo que dentro de las condiciones propuestas se establece que el cargo deberá seguir este principio.

El contenido económico propuesto busca la determinación de un precio óptimo/razonable para todos los actores del mercado, es decir, que su aplicación no resultará en un precio suficientemente bajo que no genere incentivos al propietario de la infraestructura a invertir en la misma, ni lo suficientemente alto que impida la entrada para nuevos actores en el mercado (barreras de entrada).

b. Margen de Utilidad y reconocimiento por recuperación del capital

La aplicación de una utilidad razonable se sustenta en la definición de orientación a costos establecida en la Ley General de Telecomunicaciones, en donde se indica que los cargos deberán incluir una utilidad, en términos reales, no menor a la media de la industria nacional o internacional, en este último caso con mercados comparables.

Por su parte el Reglamento de Acceso e Interconexión de las Redes de Telecomunicaciones, establece que los cargos de interconexión deberán incluir la utilidad media de la industria sobre los costos unitarios. Además, de acuerdo a metodología de precios de acceso e interconexión establecida por el Consejo, deberá reconocer el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) en la determinación del CAPEX (Costo de Capital).

Es así que la normativa en materia de fijación de precios aboga por el uso simultáneo de ambos términos, utilidad y CPPC, los cuales representan dos estimaciones regulatorias diferentes para definir el margen económico que el operador obtendrá de sus operaciones. En particular y por simplicidad se definen:

- La utilidad como el margen económico del operador sobre sus costos anuales: OPEX (Costos de operación), depreciación e intereses. Esta es determinada por la SUTEL y se calcula con base en la información de los operadores del sector a partir de la información de los estados financieros relativos a la ganancia antes de impuestos la cual es la disponible para el reparto de dividendos
- El CPPC se define como el rendimiento económico que se espera obtener de la inversión realizada: CAPEX. Se refiere a la parte proporcional del CPPC relacionado con el costo del capital propio.

Para evitar una duplicación del CPPC y la utilidad en el cálculo del cargo y al igual que se define en el Reglamento para la fijación de las bases y condiciones para la fijación de precios y tarifas, se propone



únicamente aplicar la utilidad a los costos de operación y no así a los costos de capital, al cual ya se le aplica el CPPC.

En síntesis, la base de la metodología propuesta se basa en el reconocimiento proporcional de la recuperación de la inversión y los costos adicionales (incremental) de compartir dicha infraestructura.

c. VRI y CO

Tal y como se define en la práctica internacional y de acuerdo a las recomendaciones de la UIT, los dueños de la infraestructura tienen derecho a cobrar un cargo por compartir su infraestructura. Este cargo debe reconocer parte de la inversión y parte de los costos operativos de dar dicho servicio.

En cuanto a los costos atribuibles al cargo por uso compartido de la infraestructura pública, en la metodología propuesta se establece que se reconocerá: costos de capital y costos de operación y mantenimiento. Los costos de capital (capital expenditure, CAPEX por sus siglas en inglés) deberán traducirse en un valor anual por recuperación de la inversión. Por su parte este valor deberá multiplicarse por el factor de utilización, es decir por la parte proporcional al uso para efectos de servicios de telecomunicaciones que brindan los operadores y proveedores de este sector. A todo lo anterior sumarle los costos operativos (Co) más la utilidad reconocida sobre estos Co y dividir la sumatoria de dichos costos entre las unidades técnicas correspondientes.

Los Costos de Capital son aquellos costos relacionados con la adquisición o mejora de equipos e infraestructura que contablemente se capitalizan y se amortizan o deprecian durante una determinada vida útil.

El método de anualización empleado para distribuir estas inversiones se deberá establecer con fundamento en las mejores prácticas a nivel internacional y su aplicabilidad en Costa Rica. Su valor deberá incluir una tasa para calcular ese retorno del capital y determinar así cual es el valor que se deberá reconocer, el año en particular sobre el cuál se está calculando el cargo. La metodología utilizada para calcular los costos de capital será aquella que la SUTEL mediante el razonamiento debido y específico del caso considere técnicamente razonable.

Para calcular el CAPEX se pueden utilizar las siguientes metodologías: la depreciación en línea recta, la amortización variable, la anualidad financiera o la depreciación económica. Estas se aplican de acuerdo a la necesidad que se busca y a la información disponible para determinarla.

Por lo tanto, se debe definir una metodología para el caso en particular, valorando la situación actual y la información disponible. En línea con lo anterior y a manera de antecedente, para los precios por uso compartido de postería y los cargos aprobados en la Oferta de Interconexión de referencia del ICE (OIR) se ha aplicado una anualidad financiera.

El valor de la inversión a considerar deberá ser el valor de reposición de los activos, para así asegurar que la determinación del cargo incluya costos actualizados. El valor de reposición implica suponer que el activo será reemplazado por uno nuevo similar. Este parámetro reconoce al propietario de la infraestructura el valor suponiendo se está reemplazando la misma. Por otro lado, al no reconocer el valor en libros de los activos de los operadores, los cuales podrían estar sobrevalorados o incluir ineficiencias, se está garantizando al usuario un precio razonable.

En relación a los Costos Operativos (operating expenses, OPEX por sus siglas en inglés) estos son aquellos costos de operación, mantenimiento y administración adicionales en que incurre el dueño de la infraestructura que se originan al brindar compartición de infraestructura. Alternativamente podrían utilizarse valores



porcentuales determinados a nivel internacional según criterios comparativos, aplicando las mejores prácticas de la industria.

d. Factor de utilización y Unidades de desagregación técnica

Para que el cargo determinado sea razonable, no discriminatorio y que no incluya más de lo necesario se incluyeron en la fórmula dos elementos: uno responde a que únicamente se reconozca los costos del sector de telecomunicaciones y el otro que estos costos se distribuyan entre los que hacen el mismo uso de ese recurso.

De acuerdo a la fórmula propuesta el costo de capital o CAPEX deberá multiplicarse por un Factor de Utilización. Este factor responde al porcentaje de espacio utilizable de la infraestructura a compartir para brindar servicios de telecomunicaciones. Dado lo anterior, mediante el estudio técnico realizado por el área de acceso e interconexión de la Dirección General de Mercados, presentado mediante oficio N° 1697-SUTEL-DGM-2016 se realizó la investigación respectiva donde se definió este factor para el caso de postes.

Respecto al elemento U, unidades de desagregación técnica, este responde a la unidad que deberán dividirse los costos entre los usuarios posibles de la infraestructura. Este puede ser cantidad de usuarios, unidades de longitud, área u cualquier otro aplicable respecto al tipo de infraestructura. Los criterios técnicos aplicables a este factor para el caso de postes fueron igualmente definidos por la Dirección mediante el estudio técnico presentado mediante oficio N°1697-SUTEL-DGM-2016.

B. Guía de aplicación de la metodología propuesta para el caso de postes

En este apartado se define una guía del procedimiento de la metodología propuesta con el fin de definir y explicar los distintos elementos de la fórmula.

Como se estableció anteriormente, la metodología propuesta calcula los cargos anuales por uso compartido de recursos escasos, en particular postera, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Cargos = \frac{[(VRI * Fu) + (Co \times (1 + MU))]}{U}$$

A continuación se analiza uno a uno de los elementos de la fórmula y su aplicación:

1. Cargo: cargo anual por uso compartido de recursos escasos.

Respecto a la temporalidad, la fórmula determinará el cargo anual, el cual también podrá ser dividido entre 12 y determinarse así un cargo mensual. En la práctica internacional, es común definir un cargo anual por uso compartido.

Por lo tanto, debido a que el cargo determinado es anual, deberán tomarse los costos anuales por cada elemento considerado en la fórmula.

2. VRI: Valor de recuperación de inversión.

Se considera dentro de estos costos los costos de capital asociados al servicio, es decir, el valor de reposición de los equipos e infraestructura y los costos de su instalación, a saber, costos de mano de obra, administración de la obra, costo de obras civiles y costo de materiales. Los costos aquí considerados deberán ser los costos



del equipo e infraestructura más todos los costos necesarios para la puesta en marcha de ese equipo o infraestructura en particular, es decir los costos que se capitalizan como parte del balance general de una empresa.

En el caso de la postería normalmente se incluiría el precio de compra del poste y sus costos de instalación (mano de obra, administración, obras civiles, materiales, uso de vehículos, etc.) Es decir, aquellos costos que contablemente se llegan a capitalizar como parte del valor del equipo o infraestructura.

Como se establece en la fórmula propuesta, para determinar el valor de recuperación de inversión (VRI) se deberá utilizar un método de anualización para distribuir a través de los años el valor de dicha inversión.

El método de anualización de costos es aquel que se emplea para distribuir las inversiones a lo largo de los años. Este puede influir considerablemente en los costos unitarios y, en particular, en su evolución a lo largo del tiempo.

Para anualizar costos es común utilizar alguna de las siguientes metodologías: depreciación en línea recta (más costo de capital), anualidad financiera constante, amortización variable o depreciación económica. Lo anterior dependiendo de la información disponible y la naturaleza del cálculo de la anualidad a determinar.

En la práctica internacional en el desarrollo de modelos de costos para determinar cargos y tarifas de servicios de telecomunicaciones la metodología alternativa más comúnmente utilizada es la amortización variable. También, los países europeos están influenciados por la recomendación de la Comisión Europea de emplear el método de depreciación económica, siendo Francia una excepción.

La depreciación económica es altamente sensible a las estimaciones de demanda, así como a otros factores. Por lo tanto, podría resultar adecuada para equipos de nueva generación, pero no tanto para tecnologías más establecidas en el mercado. Su implementación práctica es más compleja haciendo necesario un profundo conocimiento de las tendencias de tráfico y dinámicas del mercado y la modelización de un marco temporal suficientemente largo para poder considerar las tendencias registradas en el tráfico de los servicios en el largo plazo.

El método de amortización variable es un poco menos complejo ya que principalmente considera las tendencias de precios de los elementos de red. Por lo tanto, es necesario conocer datos de varios años.

La razonabilidad y el aprovechamiento de la aplicación de estos métodos se da cuando se tiene toda la información necesaria para su aplicación, es decir tendencias de precios o proyecciones de demanda.

Para el cálculo de uso compartido de infraestructura, servicio que no es en sí un servicio de telecomunicaciones, ni su cálculo se realiza mediante la aplicación de un modelo de costos integral de una red en específica, no resulta razonable la aplicación de alguna de estas metodologías complejas que requieren gran cantidad de información. Además, lo que se busca es distribuir el costo de un poste a través de los años para dividirlo entre quienes se benefician de su uso.

Es así que, las metodologías de anualidad financiera o depreciación lineal parecen ser más razonables para este cálculo en particular.

Ahora bien, la metodología de depreciación lineal divide la inversión equitativamente entre los años de vida útil. Esta metodología no reconoce en su cálculo, a diferencia de la anualidad financiera, el costo de oportunidad.



La anualidad financiera distribuye también el costo de un activo a través de los años, pero considera también implícitamente el costo de oportunidad del capital. Por lo tanto, la anualidad financiera incluye dos elementos relativos al costo de capital; el costo anualizado del activo y el reconocimiento por remuneración al capital.

Es así que, debido a la naturaleza del cargo a determinar, es decir que no corresponde a un servicio de telecomunicaciones bajo el marco de un modelo de costos integral, sino más bien a un servicio de alquiler por uso compartido de un recurso de infraestructura, la metodología de anualidad financiera se considera como la idónea para aplicar en este procedimiento. Además, es considerada la metodología que satisface las necesidades en función de la información disponible en la SUTEL para realizar dicho cálculo.

El cálculo de una anualidad es el método normalmente utilizado en las metodologías de cálculo de cargos por uso compartido de infraestructura en otros países.

Mediante aplicación práctica, para calcular el VRI, el cálculo de la anualidad se aplicaría mediante el factor de descuento:

$$\text{Factor de descuento: } \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$$

Donde;

i: sería el costo de oportunidad.

n: la vida útil del activo,

Como se indicó anteriormente, los cargos por uso compartido de infraestructura, según lo establecido en la ley y los reglamentos aplicables, deberán incluir una utilidad razonable y un reconocimiento por recuperación del capital.

Respecto al reconocimiento por recuperación del capital este es un costo de oportunidad que se le reconoce al dueño de la infraestructura por invertir el dinero en la compra de postería o de la infraestructura que se esté analizando y no en otro servicio o elemento. Lo anterior con el fin de generar un incentivo razonable para el alquiler de esta infraestructura.

Para efectos del Sector Telecomunicaciones, el Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) o WACC por sus siglas en inglés, es normalmente utilizado en los cálculos de precios y tarifas de servicios de telecomunicaciones como la utilidad mínima con la que las empresas operadoras podrían estar dispuestas a mantenerse en el mercado y obtener así una tasa de rendimiento suficiente que les permita atraer el capital para seguir con el cumplimiento de sus obligaciones y compromisos.

El costo promedio ponderado del capital se define como la media ponderada de la rentabilidad esperada que la empresa proporciona a sus recursos propios y a los recursos ajenos, es decir, es la rentabilidad esperada del activo de la empresa¹⁰.

Ahora, respecto a los casos de cargos por uso compartido de postería resueltos por SUTEL, se ha reconocido la tasa promedio de los últimos doce meses correspondiente a la "Tasa Activa de Bancos Públicos para Otras Actividades" como el costo de oportunidad (tasa de rentabilidad) en el cálculo de anualización de la inversión.

¹⁰ Grinblatt, M. & Titman, S. (2002). *Mercados financieros y estrategia empresarial*. McGraw-Hill. Madrid, España.



La utilización de dicha la tasa es seleccionada por motivos de transparencia e imparcialidad en cuanto al acceso a la información tanto a una serie histórica como a información actualizada en el momento que los operadores deban de negociar los cargos o en su defecto, cuando el Regulador deba de imponer una orden de acceso. Asimismo, al ser los postes un recurso para brindar el servicio de energía eléctrica, en dicha estimación por parte del Banco Central se incluye a la industria eléctrica (que robustece la utilización de dicha tasa), considerándose así la tasa más adecuada para este fin, ello a efecto que brinda mayor objetividad, acceso y practicidad a la hora que los operadores verifiquen los montos derivados de la aplicación de la metodología.

Lo anterior se aplicaría en todos los casos, considerando como excepción los cargos determinados bajo el marco de las obligaciones derivadas de la determinación de operadores importante en el marco de los mercados relevantes, ya que los operadores declarados como operadores importantes que sean propietarios a la vez de infraestructura esencial, podrá ser utilizado el WACC para el cálculo de los precios mayoristas, tal es el caso actualmente del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

Por lo tanto, en esta metodología se utilizará el promedio del año 2014 de las tasas de interés activas para bancos públicos en la rama de "otras actividades" suministrada por los intermediarios financieros al Banco Central de Costa Rica¹¹ el cual es de 14,95%.

Respecto a la vida útil a utilizar en el cálculo del factor de descuento, de acuerdo a la ARESEP, órgano regulador del sector energético, la vida útil promedio indicada para los postes asciende a 40 años sin hacer diferenciación del material del poste. Lo anterior de acuerdo al oficio número 0980-IE-2015/91367 de la Intendencia de Energía notificado a la SUTEL mediante número de ingreso NI-05459-2015, el cual se incluye en el Anexo.

Por lo tanto, aplicando como i : 14,95% y n : 40, el resultado sería el siguiente:

$$\text{Factor de descuento: } \frac{1 - (1 + 14.95\%)^{-40}}{14.95} = 6,66$$

Es así, que una vez calculado el factor de descuento, para determinar el valor de recuperación de la inversión anual (VRI), se debe dividir el CAPEX entre este factor de descuento:

$$\text{VRI: } \frac{\text{CAPEX}}{\text{FD}}$$

3. Fu: Factor de utilización. Corresponde al porcentaje de espacio utilizable para brindar servicios de telecomunicaciones.

El área de Acceso e Interconexión de la DGM realizó un análisis técnico del espacio utilizable en un poste para brindar servicios de telecomunicaciones. Los resultados fueron presentados al Consejo de la SUTEL mediante oficio número 1697-SUTEL-DGM-2016.

Dicho análisis se basó en un estudio de campo donde se realizaron inspecciones en distintas zonas del país para recolectar los datos de la distribución de espacio en la postería entre los servicios de electricidad y telecomunicaciones.

¹¹ <http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/>

Para estimar la muestra representativa, se partió de la cantidad total de postes (población total)¹² que corresponde a 527.339, se trabajó con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$n = \pi * (1 - \pi) \left(\frac{Z}{E} \right)^2$$

Z= valor de z obtenido del nivel de confianza

π =proporción

E=margen de error

El resultado determinó una muestra representativa de 384 postes. Para determinar la cantidad de postes de acuerdo a su tamaño se partió del peso relativo de cada medida, seleccionando las medidas más representativas, a saber, postes de 11, 13 y 15 metros de altura.

De lo anterior se obtuvo que los postes de 11 metros representan un 70%, los de 13 metros un 20% y el 10% restante para postes de 15 metros de altura, conformando así el 100% del total de postes que fueron medidos.

Por otro lado, dado que existen ocho empresas dueñas de postes, se procedió a distribuir la cantidad de postes de acuerdo a la representatividad de cada empresa dentro del total de postes que registra.

Con base en lo anterior, se obtuvo la cantidad de postes inspeccionados en campo, lo cual se visualiza en la siguiente tabla:

Tabla No. 1. Cantidad total de postes según altura.

Empresa	Altura			Total
	11 metros	13 metros	15 metros	
CNFL	38	11	5	54
ESPH	8	2	2	12
JASEC	13	4	2	19
COOPEGUANACASTE	21	6	3	30
COOPELESCA	33	9	5	47
COOPESANTOS	11	3	2	16
ICE	144	41	21	206
COOPEALFARO	1	0	0	1
TOTAL				384

Fuente: Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016

En las inspecciones ejecutadas, se realizaron mediciones tanto de alturas de cables de electricidad como de telecomunicaciones, para las cuales se utilizó el medidor láser de distancia 424D. Además, se realizaron capturas de la distribución de cables y equipos en los postes con la cámara Lumix DMC-TZ1S y por último, se documentan las ubicaciones de los postes inspeccionados por medio del equipo GPSMAP 60Cx Handheld GPS Navigator.

¹² Datos tomados de la información proporcionada por las empresas en respuesta al oficio número 03348-SUTEL-DGM-2015.

Partiendo teóricamente de una distribución eficiente tanto para las redes de telecomunicaciones como las eléctricas que se colocan en el recurso de postería, se procedió con la determinación del factor de utilización de ambas redes en la postería.

La legislación vigente por parte de ARESEP para el tema de alturas de cables en la postería, establece que la altura mínima a la que debe estar un cable es de 5,5 m sobre la vía pública. De las inspecciones realizadas se tiene que en promedio la diferencia que existe entre la altura a la que se instala un cableado en la postería y el punto más bajo de la catenaria es de 0,8 m para una red de telecomunicaciones.

Por estas razones se parte de que la altura mínima a la cual se debe instalar un cable actualmente en la postería es de 6,3 m. Tomando en cuenta que el estudio realizado refleja también que 5 son las unidades de desagregación que se permite instalar por poste, para el sector de telecomunicaciones se asigna un espacio de 0,75 m (fijando un espacio de 0,15 m por operador), asignando el espacio restante al sector de energía y tomando para este análisis los datos reportados por los operadores, se tiene que en los postes de 11 metros existe un espacio de 2,15 m, en los de 13 m quedan 3,83 m y en los postes de 15 metros se asignan 5,71 metros. De estos resultados, se derivan los porcentajes de ocupación en el poste para los sectores de electricidad y telecomunicaciones, en postes de 11 metros, 13 metros y 15 metros los cuales se pueden ver en la siguiente tabla.

Tabla No.2. Porcentaje de ocupación en el poste para los sectores de electricidad y telecomunicaciones

Porcentaje de ocupación	Altura		
	11 metros	13 metros	15 metros
Electricidad	74,09%	87%	88%
Telecom	25,91%	16%	12%

Fuente: Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016

Extrayendo de los datos de la información presentada por los dueños de infraestructura, se tiene que en el país existen 324.117 postes de 11 m, 84.259 de 13 m y 24.550 de 15 m instalados. Tomando en cuenta la cantidad de postes de cada altura analizada, así como los porcentajes de ocupación de los sectores de electricidad y telecomunicaciones obtenidos en la tabla anterior, se obtiene que en promedio la distribución de ocupación de estos servicios en un poste en Costa Rica es la siguiente:

Tabla No. 3. Distribución porcentual del sector eléctrico y de telecomunicaciones en el recurso de postería

Sector	Porcentaje de ocupación
Electricidad	77%
Telecom	23%

Fuente: Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016

Dado lo anterior, el FU de utilización a considerar en la aplicación de la fórmula responde a un **23%**.

4. Co: Costos operativos



Los costos operativos (operating expenses, OPEX por sus siglas en inglés) son aquellos costos de operación, mantenimiento y administración adicionales en que incurre el dueño de la infraestructura que se originan al brindar compartición de infraestructura y que no se originarían si la misma no se compartiera.

En los casos anteriores de intervención resueltos por la SUTEL los costos de operación se han definido mediante porcentaje de los costos de capital o mediante datos de costos brindados por los operadores producto de la separación contable que lleva a cabo la empresa.

Por su parte, en el benchmarking de la contratación No.2015LA-000012-SUTEL, respecto a los costos de operación la distribución que se da en los países analizados es la siguiente:

- En Colombia el regulador de electricidad determinó que los costos de operación anuales corresponden a un 3,1% del valor de la infraestructura; para el caso de torres se asume igual relación de OPEX sobre valor de adquisición¹³.
- En Perú, en la resolución OSINERGMIN N° 0635-2007-OS/CD, se definen los factores 3,71% para la costa, 4,48% para la sierra y 4,69% para la selva, el promedio de estos tres porcentajes se definen como 4,29% de costos operativos reconocidos sobre el valor total de la inversión.
- Por su parte, en Chile el regulador eléctrico determinó que el OPEX anual es asignado acorde a la distribución geográfica existente, el cual corresponde en promedio a un 2,09% del valor de infraestructura.
- Por último, en España de acuerdo al sondeo de mercado realizado por el contratista, se puede asumir que el valor del OPEX se encuentra en el rango 4-5% del valor de la infraestructura.

Ahora, respecto a la proporción de costos operativos sobre costos de capital presentados por las empresas en la información que ha utilizado la SUTEL para resolver casos de intervención podemos ver en la siguiente tabla el comportamiento.

Es importante aclarar que este porcentaje se calculó considerando los costos totales de operación; energía y telecomunicaciones, sin considerar el factor de utilización para su distribución.

Tabla No. 4. Porcentaje de OPEX sobre el CAPEX reportado por empresas

¹³ Este Porcentaje se calculó mediante Formulación Estadística, por medio de consultoría la Comisión de Regulación de Energía y Gas determinó este Valor en 3.1% basado en los estados financieros de las empresas del sector y sus gastos en Administración, Operación y Mantenimiento, fue aplicado en la resolución 4245 de 2013, a partir de la fecha los precios son actualizados acorde a los índices de precios al producto.

EMPRESA	Material	Altura	Porcentaje OPEX total sobre CAPEX
1	Concreto	15 metros	4%
2		11 metros	4%
3		11 metros	6%
5		11 metros	7%
6	Madera	8 metros	2%
7		11 metros	8%
Promedio			5%

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por las empresas

Es así que en mediante análisis de los costos de operación de los países analizados (3.5% en promedio de los cuatro países) y de los costos de operación promedio de las empresas en Costa Rica se considera razonable entonces que los costos de operación a considerar en la fórmula no superen en más de un 5% a los costos de capital. Y además sean distribuidos entre energía y telecomunicaciones aplicando el factor de utilización del 23%, cuando las empresas no logren desagregar de manera causal los costos que le corresponde a cada industria

5. U: Unidades de desagregación técnica

Las unidades de desagregación técnica puede ser cantidad de usuarios, unidades de longitud, área u cualquier otro aplicable respecto al tipo de infraestructura.

Para definir las unidades de desagregación técnica, al igual que el porcentaje de utilización, se tomaron los resultados del estudio de campo realizado por la DGM (oficio 1697-SUTEL-DGM-2016).

Como se mencionó anteriormente, para definir dichas unidades se realizó una recolección de datos mediante consultas realizadas a las empresas electrificadoras sobre las alturas a las cuales instalan sus redes y solicitan que se instalen las redes de telecomunicaciones y mediante inspecciones de campo llevadas a cabo para la recolección de datos de alturas y uso compartido, en postes de 11, 13 y 15 metros.

Para recolectar los datos necesarios para concluir sobre las unidades de desagregación técnica, es decir cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones pueden compartir un poste, se cuantificaron los operadores presentes en los postes y se midieron las alturas de cables de electricidad y telecomunicaciones.

Respecto a la medición de las alturas, se midieron las cotas inferior y superior de los cables de telecomunicaciones, las de inicio y fin de baja tensión, la altura de inicio de media tensión y por último la altura final del poste, es decir, sin tomar en cuenta la sección enterrada del mismo. Con estos datos se pretendió conocer el espacio que se asigna realmente al servicio de electricidad y el aproximado que corresponde a los operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones, para así conocer el dato de la cantidad total



de operadores que pueden solicitar el permiso de uso compartido del recurso de postería. Para telecomunicaciones se indica aproximado ya que al igual que en el caso anterior, el último operador presente en el poste puede no ser el que por espacio corresponda al operador final que podría estar presente en la postería.

Basándose en la información obtenida de los datos recolectados, tanto teóricos como de las inspecciones, se realizaron comparaciones de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que se encuentran o pueden llegar a estar presentes en el recurso de postería.

La tabla siguiente muestra un compilado del promedio de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que se encuentran actualmente presentes en los postes inspeccionados.

Se tiene que, para los 297 postes de 11 metros inspeccionados, en promedio hay 4,2 operadores, en los 99 postes de 13 metros hay aproximadamente 4,4 operadores y para los 56 postes de 15 metros observados se tienen 4,0 operadores. Por lo tanto, se puede asumir que actualmente se cuenta en promedio con 4,2 operadores por poste.

Tabla No. 5. Cantidad de Operadores presentes en los postes inspeccionados

Empresa	Altura			Total
	11 metros	13 metros	15 metros	
CNFL	4,6	5,5	7,5	5,1
COOPEGUANACASTE	3,7	3,9	2,1	3,3
ICE	4,1	4,3	4,3	4,2
JASEC	4,0	3,7	3,5	3,9
COOPEALFARO	6,0			6
COOPELESCA	4,5	3,6	4,2	4,3
ESPH	4,6	4,5	4,0	4,5
COOPESANTOS	3,1	4,0	3,0	3,3
Total	4,2	4,4	4,0	4,2

Fuente: Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016

Ahora, la siguiente tabla resume los promedios de la cantidad de operadores o proveedores de servicios de telecomunicaciones que podrían estar presentes en los postes de 11, 13 y 15 metros, según las consultas y las inspecciones realizadas.

Se tiene primero la cantidad de operadores que según las inspecciones realizadas se encuentran presentes en la postería del país.

Posteriormente, se analizó el caso del promedio de operadores que podrían estar presentes en los postes basándose en los datos de las inspecciones respecto a alturas, se obtiene la diferencia de la altura a la que se coloca el cable más bajo de baja tensión respecto a la altura más baja a la que se encuentra actualmente un operador de telecomunicaciones en la postería, tomando en cuenta una separación entre los tendidos de electricidad y telecomunicaciones de 30 cm, el espacio resultante se divide entre 15 cm que es el espacio propuesto para que cada operador de telecomunicaciones instale sus redes.

Por último, tomando como base los datos reportados por los dueños de postería, se estudia el caso del espacio teórico asignado para el sector de telecomunicaciones, que se deriva de la diferencia que existe entre las alturas a las cuales reportan que se instalan las redes del primer y último operador de telecomunicaciones.

Tabla No. 6. Promedio de operadores de telecomunicaciones permitidos por poste

Datos	Altura			Promedio Operadores
	11 metros	13 metros	15 metros	
Promedio operadores en postería	4,2	4,4	4	4,2
Promedio operadores por espacio H3-H1-0,3(m)	5,3	5,5	5,9	5,4
Promedio operador teórico H2-H1 (m)	3,6	3,7	5,6	4,3
	4	5	5	5

Fuente: Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016

Por lo tanto, de todo el análisis de datos tanto teóricos como los obtenidos de las inspecciones realizadas, se concluye que 5 (cinco) es el número de operadores que pueden solicitar el uso compartido del recurso de postería para ofrecer sus servicios de telecomunicaciones, es decir, 5 unidades de desagregación por poste.

6. MU: Utilidad media de la industria

Es el margen porcentual reconocido por la SUTEL a los diferentes operadores por concepto de utilidad a derivar de la prestación de los servicios de telecomunicaciones sujetos a regulación de precios. La utilidad aplicable será la última calculada por SUTEL de acuerdo a lo establecido en el Reglamento para la Fijación de las Bases y condiciones para la Fijación de Precios y Tarifas.

La última utilidad calculada por la SUTEL fue la utilizada en los procesos tarifarios del año 2015 la cual ascendió a 8,28%.

C. Resultados aplicación práctica de la metodología propuesta

Retomando cada uno de los elementos de la fórmula analizados la misma se aplicaría bajo estas condiciones:

- El VRI se anualizaría calculando el factor de descuento considerando el promedio anual de la tasa Activa de Bancos Públicos para Otras actividades.
- Se aceptan los costos de capital reportados por las empresas que tengan justificación y respaldo razonable.
- Los costos operativos no pueden ser mayores al 5% de la totalidad de los costos de capital de la parte correspondiente a telecomunicaciones.
- El VRI se debe distribuir utilizando un 23% de factor de utilización.
- En el caso de no poder distribuir los OPEX entre telecomunicaciones y energía mediante la contabilidad de costos separada de la empresa, utilizar como criterio de asignación de costos el factor de utilización, es decir un 23% para telecomunicaciones.
- Utilizar la última utilidad media de la industria calculada por la SUTEL.
- Utilizar como unidades de desagregación técnica, 5 operadores.



V. Conclusiones y Recomendaciones

Se propone una nueva metodología que llegue a satisfacer las necesidades actuales para resolver las solicitudes de intervención sobre los casos de postería según el artículo 52 del RAIRT en materia económica.

De acuerdo al análisis internacional realizado, es práctica común que en el precio se consideren costos de capital y costos operativos, que los costos de capital reconocidos son costos de reposición, es decir, valor de mercado del activo, además hay un reconocimiento de una tasa de rentabilidad y todos los costos se distribuyen proporcionalmente entre el sector de energía y de telecomunicaciones, así como entre los operadores que hacen uso del servicio.

La metodología propuesta permite obtener cargos orientados a costos y estos están definidos en condiciones no discriminatorias, razonables, transparentes, proporcionadas al uso pretendido y no implicará más que lo necesario para la buena operación del servicio previsto.

Por lo tanto, se recomienda al Consejo, con base en el estudio realizado por la DGM, lo siguiente

- I. Acoger la siguiente metodología y condiciones para la determinación de los cargos recurrentes por uso compartido de postería:
 1. *Los cargos deberán estar orientados a costos y estar definidos en condiciones no discriminatorias, razonables, transparentes, proporcionadas al uso pretendido y no implicarán más que lo necesario para la buena operación del servicio previsto.*
 2. *Los costos asociados a la provisión de un determinado servicio por uso compartido de recursos escasos son únicamente los costos que la provisión del servicio causalmente induzca en los activos y gastos del operador. A estos efectos se entienden por causalmente inducidos, aquellos costos en los que se incurre en la provisión del servicio y que por tanto no se incurriría en ellos si este servicio no fuera provisto. Estos costos equivalen a la suma de los costos de capital, operación, mantenimiento, costos comunes y otros costos adicionales ocasionados por la introducción de un operador en la infraestructura sujeta de alquiler.*
 3. *Todo cargo por uso compartido de infraestructura deberá incluir una utilidad razonable determinada por la SUTEL mediante resolución motivada.*
 4. *Para el cálculo del costo de capital, la SUTEL, mediante resolución motivada determinará la metodología que se deberá utilizar para dicho cálculo. Su valor deberá incluir un reconocimiento por remuneración al capital. Este reconocimiento se determinará a través del Costo Promedio Ponderado de Capital (CPPC) calculado por la SUTEL o cualquier otra tasa que se considere razonable.*
 5. *Cuando la infraestructura sea compartida con otro sector, los costos que serán reconocidos dentro de los cargos por uso compartido de infraestructura deberán aplicar un factor de utilización o asignación para asegurar una distribución razonable y equitativa de los mismos entre ambos sectores.*

Metodología para la determinación de los cargos recurrentes por uso compartido de infraestructura.

Los cargos anuales por uso compartido de recursos escasos, en particular postes, deberán ser fijados mediante la aplicación de la siguiente fórmula:



$$\text{Carga} = \frac{[(VRI * Fu) + (Co \times (1 + MU))]}{U}$$

Siendo;

Carga: cargo anual por uso compartido de recursos escasos.

VRI: Valor de recuperación de inversión. Se considera dentro de estos costos los costos de capital asociados al servicio, es decir; el valor de reposición de los equipos e infraestructura, costos de instalación, costos de mano de obra y administración de la obra y costo de obras civiles.

Para distribuir las inversiones y determinar el valor de recuperación se deberá utilizar el método de anualización establecido por la SUTEL mediante resolución.

Fu: Factor de utilización. Corresponde al porcentaje de espacio utilizable para brindar servicios de telecomunicaciones. Dicho porcentaje será definido por la SUTEL mediante resolución.

Co: Costos de operación, mantenimiento y administración adicionales en que incurre el propietario de la infraestructura que se originan al brindar compartición de infraestructura y que no se originarían si la misma no se compartiera. Para la determinación de Co en los casos donde la infraestructura se comparte con otros sectores y el dueño de la infraestructura no identifique en su contabilidad los costos adicionales, el criterio de asignación de costos que aplica es el factor de utilización.

U: Unidades de desagregación técnica, puede ser cantidad de usuarios, unidades de longitud, área u cualquier otro aplicable respecto al tipo de infraestructura. Los criterios técnicos aplicables a este factor serán definidos por la SUTEL.

MU: Utilidad media de la industria. Es el margen porcentual reconocido por la SUTEL a los diferentes operadores por concepto de utilidad a derivar de la prestación de los servicios de telecomunicaciones sujetos a regulación de precios. La utilidad aplicable será la última calculada por SUTEL.

II. Que respecto a los elementos de la fórmula se definan las siguientes condiciones:

1. Los costos reconocidos para determinar el "Valor de recuperación de la inversión (VRI)", deben estar adecuadamente respaldados, es decir con facturas de compras y detalle de los rubros incluidos.
2. Los costos de capital se anualizarán mediante la determinación de un factor de descuento,
 $FD: \frac{1-(1+i)^{-n}}{i}$, donde i, sería promedio anual de la tasa Activa de Bancos Públicos para Otras actividades y como n a la vida útil del activo correspondientes la cual equivale a 40 años.
3. El factor de utilización que se debe aplicar en la fórmula corresponde a 23%.
4. Los costos operativos no podrán exceder al 5% de los costos de capital totales.
5. Los costos operativos a reconocer serán los generados por el uso compartido de la infraestructura. En caso de que las empresas no cuentan con una contabilidad separada que determine cuales costos corresponde a telecomunicaciones y cuales, a energía, se deberá utilizar también el factor de utilización como criterio de asignación de costos.
6. La unidad de desagregación técnica a aplicar en la fórmula corresponde a 5, es decir cinco operadores por poste.
7. El margen de utilidad que se debe aplicar en la fórmula será determinado por la SUTEL con la información que disponga en el momento de emitir las ordenes de acceso.

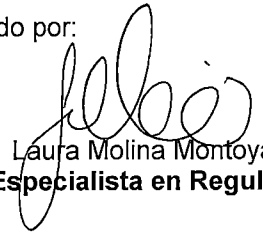


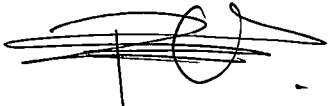
- III. En razón de las implicaciones que podría tener la metodología propuesta, someter a consulta pública el presente informe junto con todos los documentos anexos (Oficio 1697-SUTEL-DGM-2016 y entregables de la contratación 2015LA-000012-SUTEL).

Atentamente,

DIRECCIÓN GENERAL DE MERCADOS

Preparado por:


Laura Molina Montoya
Especialista en Regulación


Raquel Cordero
Especialista en Regulación

Revisado por:


Cinthya Arias Leiton
Jefe, Dirección General de Mercados

Aprobado por:


Walther Herrera Cantillo
Director, Dirección General de Mercados



05 de setiembre del 2016
06513-SUTEL-SCS-2016

Señores
 Manuel Emilio Ruiz Gutiérrez
 Walther Herrera Cantillo
 Cinthya Arias Leitón

Estimados señores:

El suscrito, Secretario del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, en ejercicio de las competencias que le atribuye el inciso b) del artículo 50 de la Ley General de la Administración Pública, ley 6227, y el inciso 10) del artículo 35 del Reglamento Interno de Organización y Funciones de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos y su Órgano Desconcentrado, me permito comunicarles que en la sesión ordinaria 047-2016 del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, celebrada el 24 de agosto del 2016, se adoptó, por unanimidad, lo siguiente:

ACUERDO 026-047-2016

CONSIDERANDO:

- I. Que el numeral 18) del artículo 6 de la Ley General de Telecomunicaciones (LGT), define “*recurso escaso*” como toda aquella instalación requerida para la operación de redes públicas de telecomunicaciones [entre otros, canalizaciones, ductos, torres y postes].
- II. Que el numeral 10) del artículo 6, de esa misma Ley establece “*instalación esencial*” aquella que es exclusiva o predominantemente suministrada por un único o limitado número de operadores y que no resulta viable -técnica o económicamente- sustituirla a fin de prestar el servicio.
- III. Que la Ley 7593, Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos, establece como obligación de esta Superintendencia “*asegurar (...) el acceso a los recursos escasos asociados con la operación de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones*” y como función “*imponer la obligación de dar libre acceso a sus redes (...)*” así como también “*velar porque los recursos escasos se administren de manera eficiente, oportuna, transparente y no discriminatoria, de manera tal que tengan acceso todos los operadores y proveedores de redes y servicios públicos de telecomunicaciones*” (Artículos 60 y literales b) y j) de artículo 73).
- IV. Que el artículo 32 del Reglamento de Acceso e Interconexión de Redes de Telecomunicaciones (RAIRT) dispone que “*Los cargos por acceso e interconexión serán negociados entre los operadores o proveedores y orientados a costos de acuerdo con la metodología de determinación de cargos por acceso e interconexión que establezca la SUTEL en sus resoluciones, la cual garantizará la transparencia, objetividad, no discriminación, factibilidad financiera y desagregación de los costos.*” Asimismo, el artículo 64 establece en qué supuestos intervendrá la SUTEL y en lo que interesa, en el inciso f) señala que podrá hacerlo “*periódicamente, de oficio, a efecto de revisar las metodologías de fijación de cargos por acceso e interconexión, así como las condiciones de calidad de los servicios de acceso e interconexión.*”
- V. Que dado lo anterior, la presente propuesta se basa en la necesidad de definir claramente las condiciones económicas, tal y como lo señala la normativa, tomando en cuenta la situación actual sobre el uso compartido de postiería y así ajustarse a las necesidades y condiciones técnicas del mercado.

DISPONE:

1. Dar por recibido el oficio 5861-SUTEL-DGM-2016, del 12 de agosto del 2016, por cuyo medio la Dirección General de Mercados remite para conocimiento del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, la propuesta metodológica para el cálculo de los precios por uso compartido de infraestructura de postera.
2. Solicitar a la Dirección General de Mercados someter a consulta pública por diez días hábiles la propuesta metodológica para el cálculo de los precios por uso compartido de infraestructura de postera, con el fin de recibir insumos que sirvan para introducir las mejoras necesarias para alcanzar los objetivos dispuestos en dicha propuesta metodológica.
3. Autorizar a la Dirección General de Mercados que realice la publicación en dos diarios de circulación nacional y en la página WEB de la Superintendencia de Telecomunicaciones.
4. Solicitar a la Dirección General de Mercados que, con posterioridad a dicha consulta pública, prepare y someta a conocimiento del Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones un informe sobre las observaciones presentadas durante el proceso de consulta, así como la propuesta final de la referida metodología, en el cual se incorporen aquellas observaciones que se considere necesarias para su aprobación definitiva.

NOTIFIQUESE

La anterior transcripción se realiza a efectos de comunicar el acuerdo citado adoptado por el Consejo de la Superintendencia de Telecomunicaciones, mismo que se encuentra firme.-

Atentamente,

CONSEJO DE LA SUPERINTENDENCIA DE TELECOMUNICACIONES

LUIS ALBERTO CASCANTE ALVARADO (FIRMA)
Firmado digitalmente por LUIS ALBERTO CASCANTE ALVARADO (FIRMA)
Fecha: 2016.09.05 13:58:17 -06'00'

Luis Alberto Cascante Alvarado
Secretario del Consejo

EXP: GCO-DGM-UCI-00644-2016

Arlyn Alvarado

De: Notificaciones
Enviado el: lunes 5 de septiembre de 2016 02:38 p.m.
Para: Manuel Emilio Ruiz; Walther Herrera; Cinthya Arias
CC: Maria Fernanda Casafont
Asunto: Comunicado de acuerdo 026-047-2016
Datos adjuntos: 06513-SUTEL-SCS-2016 (026-047-2016).pdf

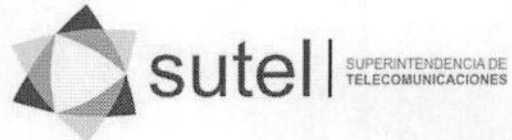


Saludos Cordiales,

Arlyn Alvarado Segura
Asistente del Consejo
Teléfono: +506 4000-0010
Fax: +506 2215-6208
Apartado 151-1200

"VALORACIÓN Y ANÁLISIS DE LA
METODOLOGÍA PARA DETERMINACIÓN DE
LOS CARGOS PARA EL ACCESO A
INFRAESTRUCTURA ESENCIAL DE USO
COMPARTIDO"

CONFIDENCIAL



 **sutel**

GESTIÓN DOCUMENTAL

NI: 11782-2016

GESTIÓN N°: 000-TMA-01466-16

Para consultas sobre estado de este trámite favor
hacer referencia al NI ó GESTIÓN

ENTREGABLE FINAL
Documento preparado por BlueNote
Management Consulting para SUTEL

- Buenos Aires, 22 de enero de 2016 -

La información contenida en este documento pertenece a BlueNote Management Consulting SA y al destinatario del documento. La información se relaciona exclusivamente con los comentarios orales, escritos y se puede utilizar exclusivamente por sus destinatarios. La copia, publicación y distribución no autorizada de este material son prácticas estrictamente prohibidas y pueden ser ilegales.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	7
1. ANÁLISIS SECTORIAL DE COLOMBIA	8
1.1. EVOLUCIÓN DEL MERCADO	8
1.2. REGULADORES DEL SECTOR	9
1.2.1. MINISTERIO DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (MINTIC)	9
1.2.2. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE LAS COMUNICACIONES (CRC)	12
1.2.3. COMISIÓN DE REGULACIÓN DE ENERGÍA Y GAS (CREG)	14
1.3. NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE	14
1.3.1. RESOLUCIÓN 4245 DE 2013, COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES	15
1.4. METODOLOGÍAS ACTUALES PARA EL CÁLCULO DE TARIFAS	16
1.5. DETERMINACIÓN DE LAS TARIFAS TOPE DEL MERCADO (2013)	17
1.6. CARGOS ACTUALES Y CASOS DE PRECIOS DEL MERCADO (2015)	18
1.7. COSTOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	19
1.8. TARIFAS DE MERCADO PARA ALQUILER DE INFRAESTRUCTURA	20
1.9. RESUMEN ANALÍTICO DE COLOMBIA	21
1.9.1. RESUMEN GENERAL	21
1.9.2. OBSERVACIONES GENERALES	22
2. ANÁLISIS SECTORIAL DE PERÚ	24
2.1. EVOLUCIÓN DEL MERCADO	24
2.2. REGULADORES DEL SECTOR	25
2.2.1. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES (MTC)	25
2.2.2. ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN PRIVADA EN TELECOMUNICACIONES (OSIPTEL)	26
2.2.3. ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA (OSINERGMIN)	26
2.3. NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE	27
2.4. METODOLOGÍAS ACTUALES PARA EL CÁLCULO DE TARIFAS	27
2.5. CARGOS ACTUALES Y CASOS DE PRECIOS DEL MERCADO	28
2.5.1. CONTRATOS DE COMPARTICIÓN DE INFRAESTRUCTURA DISPONIBLES OSIPTEL	28
2.5.2. OTRAS TARIFAS DEL SECTOR	30
2.6. COSTOS DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	30
2.7. TARIFAS DEL MERCADO DE ALQUILER DE INFRAESTRUCTURA	31
2.8. RESUMEN ANALÍTICO DEL PERÚ	32
2.8.1. RESUMEN GENERAL	32
2.8.2. OBSERVACIONES GENERALES	33
3. ANÁLISIS SECTORIAL DE CHILE	34
3.1. EVOLUCIÓN DEL MERCADO	34
3.2. REGULADORES DEL SECTOR	35
3.2.1. MINISTERIO DE TRANSPORTE Y TELECOMUNICACIONES (MTT)	35
3.2.2. SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES (SUBTEL)	35
3.2.3. COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA (CNE)	36
3.3. NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE	36
3.3.1. DECRETO 197 DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN DE 2009	36
3.3.2. LEY 20599 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y TELECOMUNICACIONES, SUBSECRETARÍA DE TELECOMUNICACIONES.	37

3.4. METODOLOGÍAS ACTUALES PARA EL CÁLCULO DE TARIFAS	37
3.5. CARGOS ACTUALES Y CASOS DE PRECIOS DEL MERCADO	38
3.5.1. CARGO DE APOYO EN POSTE	38
3.5.2. TARIFAS DE ALQUILER DE DUCTERÍA	39
3.5.3. TARIFAS DE ALQUILER DE ESPACIO EN TORRES DE TELECOMUNICACIONES	39
3.6. PRECIOS DE INFRAESTRUCTURA	39
3.7. RESUMEN ANALÍTICO DE CHILE	40
3.7.1. TABLA DE RESUMEN GENERAL	40
3.7.2. OBSERVACIONES GENERALES	41
4. ANÁLISIS SECTORIAL DE ESPAÑA	43
4.1. EVOLUCIÓN DEL MERCADO	43
4.2. REGULADORES DEL SECTOR	44
4.2.1. MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO (MINETUR)	44
4.2.2. SECRETARÍA DE ESTADO DE TELECOMUNICACIONES Y PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN	45
4.2.3. COMISIÓN NACIONAL DE LOS MERCADOS Y LA COMPETENCIA (CNMC)	46
4.3. NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN VIGENTE	46
4.3.1. LEY 9 DE 2014, LEY GENERAL DE TELECOMUNICACIONES	46
4.3.2. RESOLUCIÓN SOBRE LA REVISIÓN DE LA OFERTA MAYORISTA DE ACCESO A REGISTROS Y CONDUCTOS DE TELEFÓNICA (MTZ 2011/1477) DE LA COMISIÓN NACIONAL DE MERCADO Y COMPETENCIAS	47
4.3.3. RESOLUCIÓN SOBRE LA REVISIÓN DE PRECIOS DE LA OFERTA DE REFERENCIA PARA EL ACCESO A LOS CENTROS EMISORES DE TELEVISIÓN (ORAC) DE LA COMISIÓN NACIONAL DE MERCADO Y COMPETENCIAS.	48
4.4. CARGOS ACTUALES Y CASOS DE PRECIOS DEL MERCADO	48
4.4.1. TARIFAS ACTUALES PARA LOS APOYOS EN POSTES	48
4.4.2. TARIFAS ACTUALES DE ALQUILER POR METRO LINEAL DE DUCTERÍA	49
4.4.3. TARIFAS ACTUALES DE ALQUILER DE ESPACIO EN TORRE	49
4.5. PRECIOS DE INFRAESTRUCTURA	50
4.5.1. PRECIOS DE POSTES DE CONCRETO Y MADERA	50
4.6. RESUMEN ANALÍTICO DE ESPAÑA	52
4.6.1. TABLA DE RESUMEN GENERAL	52
4.6.2. OBSERVACIONES GENERALES	54
5. ANÁLISIS COMPARADO DE COSTOS DE INFRAESTRUCTURA	55
5.1. APLICABILIDAD Y NORMALIZACIÓN DE RESULTADOS A LA SITUACIÓN DE COSTA RICA	55
5.2. CONDICIONES Y PRECIOS DEL MERCADO PARA EL ALQUILER DE ESPACIO EN POSTE	58
5.2.1. CONDICIONES GENERALES	58
5.2.2. VALORES COMPARADOS	58
5.3. CONDICIONES Y PRECIOS DEL MERCADO PARA EL ALQUILER DE DUCTERÍA	59
5.3.1. CONDICIONES GENERALES	59
5.3.2. VALORES COMPARADOS.	60
5.4. CONDICIONES Y PRECIOS DEL MERCADO PARA EL ALQUILER DE ESPACIO EN TORRE	60
5.4.1. CONDICIONES GENERALES	60
5.4.2. VALORES COMPARADOS	61
5.5. PRECIOS DE ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	61
5.5.1. PRECIOS DE POSTES	62
5.5.2. PRECIOS DE DUCTERÍA	62
5.5.3. PRECIOS DE TORRE AUTOSOPORTADA Y RENDADA	62

6. DISTRIBUCIÓN DE GASTOS	64
6.1. CRITERIO 1: CRITERIOS DE MÁXIMOS Y MÍNIMOS ORIENTADOS A LA DISTRIBUCIÓN DEL COSTO DEL CAPITAL (CAPEX) Y EL COSTO DE OPERACIÓN (OPEX)	64
6.2. CRITERIO 2: CRITERIOS DE COSTOS ESTÁNDARES MÁS COSTOS INCREMENTALES	64
6.3. CRITERIO 3: CRITERIOS DE COSTOS ADICIONALES	65
6.4. DISTRIBUCIÓN DE COSTOS ENTRE LOS SECTORES ELÉCTRICO Y DE TELECOMUNICACIONES	66
7. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS	67
REFERENCIAS	68

Índice de Tablas

TABLA 1 INDICADORES SECTORIALES DE COLOMBIA EN 2014	8
TABLA 2 EVOLUCIÓN NORMATIVA EN USO DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA	15
TABLA 3 PRECIOS DE INFRAESTRUCTURA Y VIDA ÚTIL EN COLOMBIA	17
TABLA 4 PRECIOS ANUALES MÁXIMOS DEL SECTOR EN COLOMBIA	17
TABLA 5 ACTUALIZACIÓN DE PRECIOS TOPE DEL SECTOR ALQUILER ANUAL EN COLOMBIA	18
TABLA 6 ACTUALIZACIÓN PRECIOS DEL SECTOR COSTO DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA	18
TABLA 7 COSTOS DE COMPRA DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA (COP) AÑO 2015	19
TABLA 8 COSTOS DE ALQUILER DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA	20
TABLA 9 PREMISAS DE CÁLCULO EN COLOMBIA	21
TABLA 10 PRECIOS EN USD DE INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA	22
TABLA 11 INDICADORES SECTORIALES DEL PERÚ	24
TABLA 12 CONTRATOS Y PRECIOS DE INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE EN PERÚ	28
TABLA 13 PRECIOS DE RENTA POR PUNTO EN PERÚ (EN PEN)	30
TABLA 14 COSTOS DE COMPRA DE INFRAESTRUCTURA EN PERÚ (USD)	31
TABLA 15 PRECIOS TOPE ALQUILER MENSUAL DE INFRAESTRUCTURA EN PERÚ (USD)	31
TABLA 16 PREMISAS DE CÁLCULO EN PERÚ	32
TABLA 17 PRECIOS EN USD DE INFRAESTRUCTURA EN PERÚ	32
TABLA 18 INDICADORES SECTORIALES DE CHILE	34
TABLA 19 ÁREAS DE REGULACIÓN Y CONCESIONES EN CHILE	37
TABLA 20 PRECIOS POR ÁREAS TÍPICAS EN CHILE (CLP)	38
TABLA 21 PRECIOS DE ALQUILER DE ESPACIO EN TORRE EN CHILE	39
TABLA 22 PRECIOS DE INFRAESTRUCTURA EN CHILE (CLP)	39
TABLA 23 PREMISAS DE CÁLCULO EN CHILE	40
TABLA 24 PRECIOS EN DÓLARES AMERICANOS DE INFRAESTRUCTURA EN CHILE	41
TABLA 25 INDICADORES SECTORIALES DE ESPAÑA	43
TABLA 26 PRECIOS DE APOYO EN POSTES EN ESPAÑA	48
TABLA 27 PRECIOS DE SOLICITUD DE INFORMACIÓN Y VISITA A POSTES EN ESPAÑA	48
TABLA 28 PRECIOS DE ALQUILER DE DUCTERÍA EN ESPAÑA	49
TABLA 29 PRECIOS DE CUBICACIÓN EN TORRE EN ESPAÑA	50
TABLA 30 FACTORES POR TERCIOS EN ESPAÑA	50
TABLA 31 PRECIOS DE POSTES DE MADERA EN ESPAÑA EN EUROS	50
TABLA 32 PRECIOS DE POSTES DE CONCRETO EN ESPAÑA EN EUROS	51
TABLA 33 PRECIOS DE DUCTERÍA 16 TUBOS METRO LINEAL EN ESPAÑA	52
TABLA 34 PREMISAS DE ESTIMACIÓN PARA ESPAÑA	53
TABLA 35 PRECIOS EN USD DE INFRAESTRUCTURA EN ESPAÑA	53
TABLA 34 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA DE PAÍSES	55
TABLA 36 RESUMEN COMPARATIVO DE TARIFAS ALQUILER DE POSTES	58
TABLA 37 RESUMEN COMPARATIVO DE TARIFAS ALQUILER DE POSTES EN USD PPP	59
TABLA 38 RESUMEN COMPARATIVO DE TARIFAS MENSUAL DE ALQUILER DE DUCTERÍA POR KILÓMETRO LINEAL VALORES EN DÓLARES ESTADOUNIDENSES PARA PAÍSES DE REFERENCIA Y EN COLONES PARA EL PROMEDIO	60
TABLA 39 RESUMEN COMPARATIVO DE TARIFAS MENSUAL DE ALQUILER DE DUCTERÍA POR KILÓMETRO LINEAL VALORES EN USD PPP PARA PAÍSES DE REFERENCIA Y EN COLONES PARA EL PROMEDIO	60
TABLA 40 RESUMEN GENERAL TARIFAS MENSUALES DE ALQUILER DE ESPACIO EN TORRE	61
TABLA 41 RESUMEN GENERAL TARIFAS MENSUALES DE ALQUILER DE ESPACIO EN TORRE	61
TABLA 42 PRECIO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES	62
TABLA 43 PRECIO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE POSTES	62
TABLA 44 PRECIOS DE MERCADO SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	62
TABLA 45 PRECIOS DE MERCADO SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	62
TABLA 43 PROMEDIO DE PRECIOS SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRES 30 M	63
TABLA 47 PROMEDIO DE PRECIOS SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TORRES 30 M	63
	5

TABLA 44 PORCENTAJE DE COSTOS DE ADMINISTRACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	65
---	----

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1 OPERADORES DEL SECTOR EN COLOMBIA	9
GRÁFICO 2. CUOTA DE MERCADO DE LOS OPERADORES MÓVILES EN PERÚ (2014)	25
GRÁFICO 3 PARTICIPACIÓN DEL MERCADO MÓVIL EN CHILE (2014)	35
GRÁFICO 4 PARTICIPACIÓN DEL MERCADO MÓVIL EN ESPAÑA (2014)	44

INTRODUCCIÓN

El presente documento representa el entregable del proyecto de consultoría que la SUTEL encargó a BlueNote Management Consulting en relación con la *“Valoración y análisis de la metodología utilizada para determinar los cargos del acceso a infraestructura de uso compartido”* en Costa Rica. El objetivo de la consultoría es dar a conocer la normatividad y las metodologías de las prácticas internacionales para la determinación de los cargos por alquiler de espacio en ductos, postes y torres.

Según la Ley 7593 de 1996, de la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (en adelante ARESEP), corresponde a la Superintendencia de Telecomunicaciones (en adelante SUTEL) regular, aplicar, vigilar y controlar el ordenamiento jurídico de las telecomunicaciones. Asimismo, en el artículo 77, señala que la SUTEL garantizará el derecho de los operadores al uso conjunto o compartido de las canalizaciones, los ductos, los postes, las torres, las estaciones y demás infraestructura requerida para la instalación y operación de las redes públicas de telecomunicaciones.

Bajo este marco normativo, la SUTEL inició el desarrollo del reglamento sobre el uso compartido de infraestructura para el soporte de redes públicas de telecomunicaciones, presentado ante la ARESEP mediante oficios 797-DGAJR-2015 del 17 de agosto de 2015, 05404-SUTEL-SCS-2015 del 7 de agosto de 2015 y 06057-SUTEL-SCS-2015 del 31 de agosto de 2015. Este reglamento fue cubierto en la sesión ordinaria No. 042-2015 del 3 de septiembre de 2015 en San José de Costa Rica, aprobado y autorizado para que iniciara trámite y ser sometido a audiencia pública.

Este informe se desarrolló a través de un análisis descriptivo y comparado basado en la normatividad vigente, las metodologías para determinar los cargos, la periodicidad de pago y el análisis de mercado que permite ponderar tarifas y precios actuales. Como parte del análisis del comportamiento sectorial, se presentan los casos de estudio de Colombia, Perú, Chile y España. Estos casos se extrapolaron con los parámetros presentados por la SUTEL, permitiendo identificar las variables para definir la metodología y el precio del uso compartido de postes, ductos y torres.

En cada capítulo del informe se presenta un análisis comparativo de los países analizados, en el cual se determinan variables comunes que permiten formular recomendaciones y conclusiones para que la SUTEL pueda inferir qué acerca de su esquema.

En una segunda parte, se identifican en cada país los entes reguladores facultados por la ley para legislar y ejercer control respecto al uso compartido de infraestructura de telecomunicaciones, así como la normatividad expedida y vigente, y la identificación de infraestructura nativa de energía eléctrica y de telecomunicaciones. Esto lleva a la caracterización de las mejores prácticas que permitieron llegar a leyes vigentes y aplicadas en el sector.

En una tercera parte, se describen las metodologías constituidas mediante fórmulas aritméticas que determinan el cargo, que incluyen variables propias del sector y del servicio a prestar, garantizando un precio promedio que permita determinar el mayor uso y beneficio para ambas partes. Por último, se presentan los resultados del análisis de mercado. Allí, se muestran los precios ponderados de economías con un comportamiento similar a la costarricense. Debido a la actual situación macroeconómica y dada la volatilidad presente en las tasas de cambio para la fecha de cierre del presente informe (Octubre de 2015), se estableció el criterio de ley del precio único, por lo cual para el caso de Colombia, Perú, Chile, España y Costa Rica, que poseen características de mercados competitivos, no existen barreras regulatorias para la prestación de este tipo de servicios, se consideran que los precios a considerar deben ser iguales expresados en una moneda común (En este caso el Dólar Americano) convertida mediante las tasas oficiales de cambio emitidas por el banco regulador de cada país, ya que esta se ajusta a la volatilidad del mercado y varía de forma referencial a la realidad local. Adicionalmente y de acuerdo a lo requerido en el contrato, se incluyen por país los diferentes precios de suministro e instalación de postes, ductos y torres, al igual que la información técnica y económica de los mismos.

1. ANÁLISIS SECTORIAL DE COLOMBIA

Colombia está localizado en el extremo norte de Suramérica y tiene extensión territorial 1.138.910 Km², siendo el vigésimo sexto país más extenso del mundo y el quinto de América Latina. Para el 2014 su PBI fue de USD 640.1 miles de millones, ubicándose como la trigésima segunda economía del mundo y cuarta economía latinoamericana. La población asciende a 46.736.728 habitantes, ocupando el trigésimo lugar a nivel mundial y el tercero en la región¹.

La moneda local es el peso colombiano (COP) y es una economía en desarrollo con una de las tasas más altas de la región. Para el 2014 experimentó un crecimiento acumulado del 4.6%. El sector de las comunicaciones ha encabezado este crecimiento liderado por el Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (en adelante MINTIC), entidad que ha destinado en el año 2015 inversiones por COP 1.36 billones, aproximadamente USD 46.9 billones².

El sector de las telecomunicaciones ha liderado proyectos de acceso e inserción, como el programa *Vive digital* del gobierno del presidente Juan Manuel Santos, el cual busca la masificación del internet y el desarrollo del ecosistema digital nacional³. Este sistema incluye la expansión de la red nacional de fibra óptica a lugares de difícil acceso, mediante soluciones de microondas, asignación del espectro IMT, conexiones internacionales de fibra óptica, infraestructura de telecomunicaciones para zonas rurales, entre otros.

1.1. Evolución del mercado

En la actualidad, Colombia cuenta con una alta implantación de telefonía móvil, telefonía fija, internet fijo y móvil y televisión por suscripción. La Tabla 1 más abajo muestra la evolución de indicadores seleccionados del sector en relación con su posición mundial.

Tabla 1 Indicadores sectoriales de Colombia en 2014

Variable	Usuarios	Subscripciones cada 100 Hab.	Puesto mundial
Líneas fijas	7.2 Millones	16	24
Líneas móviles	55.3 Millones	120	28
Subscripciones de internet	24.3 Millones	52	25

Fuente: Factbook CIA.

El operador Claro, empresa perteneciente al Grupo América Móvil⁴ lidera la participación en los mercados de telefonía móvil y televisión por suscripción con un 56% y 44% de la cuota del mercado respectivamente. La empresa Movistar⁵ tiene una participación del 37% en el servicio de internet móvil por suscripción. Colombia Móvil (Tigo)⁶, es el tercer proveedor con una participación del 16%. El Gráfico 1 describe los porcentajes de participación de los principales operadores del mercado de servicios de telecomunicaciones en Colombia.

¹Fuente: Factbook: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

²Fuente: Ministerio de Hacienda Nacional: <http://www.minhacienda.gov.co/>

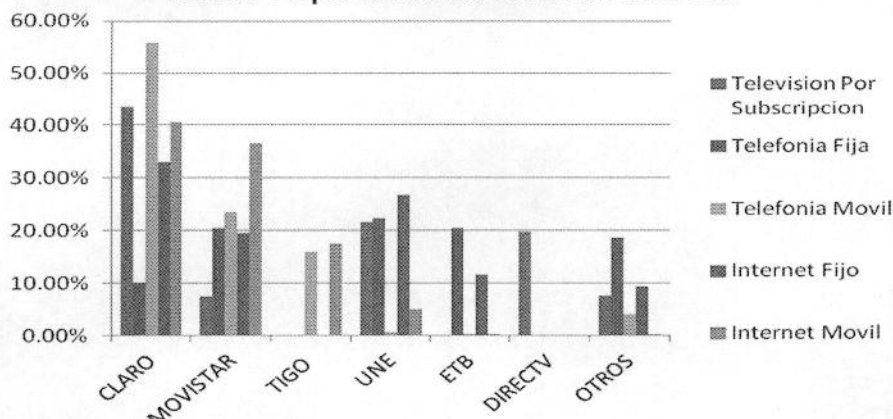
³Fuente: MinTic Programa Vive Digital: <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html>

⁴ América Móvil: Empresa mexicana proveedora de servicios de voz y datos móviles y fijo, mayor información disponible en www.americamovil.com.

⁵ Movistar: Empresa del grupo Telefónica, uno de los principales grupos de telecomunicaciones del mundo, presentes en más de 14 países, ofrece productos y servicios que integren diversas soluciones: móvil, fijo, ADSL, banda ancha, fibra óptica, televisión. Mayor Información disponible en www.movistar.com.

⁶ Tigo: Empresa perteneciente a Millicom Internacional Celular S.A. con sede central en Luxemburgo y presencia en América, Europa, Asia y África, Mayor información disponible en www.millicom.com

Gráfico 1 Operadores del sector en Colombia



Fuente: reporte Industria TIC 2014 CRC.

La dinámica del sector, así como la entrada y oportunidades generadas por los nuevos clientes promueven el interés de los operadores privados por capturar el mercado en sus etapas de crecimiento. Al cierre del año 2014, la actividad económica de correos y telecomunicaciones tuvo una participación del 3.13% del PIB, con una introducción de telefonía móvil del 112%; un comportamiento decreciente en la telefonía pública básica conmutada, la cual es el principal usuario de la infraestructura de telecomunicaciones de uso compartido (liberando espacio en ductos, torres y postes para las nuevas tecnologías).

El sector TIC en Colombia ha sido catalogado por algunas fuentes como el segundo mercado que más genera valor agregado a la industria⁷.

1.2. Reguladores del sector

1.2.1. Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC)

El MINTIC, según la Ley No 1341/99, también llamada Ley TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones⁸.

Según el artículo 17 de la Ley 1341 de 2009, los objetivos del MINTIC, son:

- *Diseñar, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, en correspondencia con la Constitución Política y la ley, con el fin de contribuir al desarrollo económico, social y político de la Nación y elevar el bienestar de los colombianos.*
- *Promover el uso y apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones entre los ciudadanos, las empresas, el Gobierno y demás instancias nacionales como soporte del desarrollo social, económico y político de la Nación.*
- *Impulsar el desarrollo y fortalecimiento del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promover la investigación e innovación, buscando su competitividad y avance tecnológico conforme al entorno nacional e internacional.*
- *Definir la política y ejercer la gestión, planeación y administración del espectro radioeléctrico y de los servicios postales y relacionados, con excepción de lo que expresamente determine la ley.*

⁷ Fuente: Panorama Tic (2010).

⁸ Fuente: MinTic (2015).

Las funciones del MINTIC, además de las que determina la Constitución Política de 1991 y la ley, conforme lo dispuesto por el artículo 18 de la Ley 1341 de 2009, son:

- *Definir, formular, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, que faciliten el acceso y uso de todos los habitantes del territorio nacional a las tecnologías de la información y las comunicaciones y coordinar su implementación.*
- *Apoyar al Estado en el acceso y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para facilitar y optimizar la gestión de los organismos gubernamentales y la contratación administrativa transparente y eficiente y prestar mejores servicios a los ciudadanos.*
- *Apoyar al Estado en la formulación de los lineamientos generales para la difusión de la información que generen los Ministerios, Departamentos Administrativos y Establecimientos Públicos y efectuar las recomendaciones que considere indicadas para lograr que esta sea en forma ágil y oportuna.*
- *Diseñar y desarrollar estrategias masivas que expliquen a los ciudadanos las utilidades y potencialidades de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*
- *Promover el establecimiento de una cultura de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el país, a través de programas y proyectos que favorezcan la apropiación y masificación de las tecnologías, con instrumentos que faciliten el bienestar y el desarrollo personal y social.*
- *Coordinar con los actores involucrados, el avance de los ejes verticales y transversales de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y el plan nacional correspondiente, brindando apoyo y asesoría a nivel territorial.*
- *Gestionar, en coordinación con la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia, APC - COLOMBIA, la cooperación internacional en apoyo al desarrollo del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Colombia.*
- *Asignar, gestionar y controlar el espectro radioeléctrico de acuerdo con lo establecido en la ley, con el fin de fomentar la competencia, el pluralismo informativo y el acceso no discriminatorio y evitar prácticas monopolísticas, sin perjuicio de las funciones que sobre los servicios de televisión estén asignados a otras entidades.*
- *Administrar el régimen de contraprestaciones y otras actuaciones administrativas que comporten el pago de derechos, mediante el desarrollo de las operaciones de liquidación, cobro y recaudo, de conformidad con la legislación vigente.*
- *Ejercer la representación internacional de Colombia en el campo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, especialmente ante los organismos internacionales del Sector, en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores y bajo la dirección del Presidente de la República.*
- *Ejecutar los tratados y convenios, sobre las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, ratificados por el país, especialmente en los temas relacionados con el espectro radioeléctrico y los servicios postales.*
- *Regir en correspondencia con la ley las funciones de vigilancia y control en el Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

- *Vigilar el pleno ejercicio de los derechos de información y de la comunicación, los cuales deberán contribuir al desarrollo social, económico, cultural y político del país y de los distintos grupos sociales que conforman la Nación colombiana sin perjuicio de las competencias que determine la ley y las excepciones en ella previstas.*
- *Evaluar la penetración, uso y comportamiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en el entorno socioeconómico nacional, así como su incidencia en los planes y programas que implementa o se apoye.*
- *Promover, en coordinación con las entidades competentes, la regulación del trabajo virtual remunerado, como alternativa de empleo para las empresas y oportunidad de generación de ingresos de los ciudadanos, de todos los estratos sociales.*
- *Ofrecer una moderna infraestructura de conectividad y comunicaciones, en apoyo para los centros de producción de pensamiento, así como acompañamientos de expertos, en la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, capaces de dirigir y orientar su aplicación de manera estratégica.*
- *Levantar y mantener actualizado el registro de todas las iniciativas de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a nivel nacional, las cuales podrán ser consultadas virtualmente.*
- *Formular y ejecutar políticas de divulgación y promoción permanente de los servicios y programas del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, promoviendo el uso y beneficio social de las comunicaciones y el acceso al conocimiento, para todos los habitantes del territorio nacional.*
- *Ejercer la intervención del Estado en el Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, dentro de los límites y con las finalidades previstas por la ley, con excepción de lo que en esta se determine.*
- *Establecer condiciones generales de operación y explotación comercial de redes y servicios que soportan las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y que no se encuentren asignados por la ley a otros entes.*
- *Expedir de acuerdo con la ley, los reglamentos, condiciones y requisitos para el otorgamiento de licencias, permisos y registros para el uso o explotación de los derechos sobre el espectro radioeléctrico y los servicios del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*
- *Expedir y administrar las contraprestaciones que le corresponden por ley.*
- *Fijar las políticas de administración, mantenimiento y desarrollo del nombre de dominio de Internet bajo el código del país correspondiente a Colombia —co—.*
- *Reglamentar la participación, el control social, las funciones y el financiamiento de las actividades de los vocales de control social de los proveedores de redes de servicio de comunicaciones de que trata la ley.*
- *Las demás que le sean asignadas en la ley.*

Además, dentro de las funciones del Ministerio se encuentra incrementar y facilitar el acceso de todos los habitantes del territorio nacional a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y a sus beneficios⁹.

1.2.2. Comisión de Regulación de las Comunicaciones (CRC)

La CRC es una unidad administrativa especial, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, sin personería jurídica y adscrita al MINTIC. Es el órgano encargado de promover la competencia, evitar el abuso de posición dominante y regular los mercados de las redes y los servicios de comunicaciones. Su finalidad es que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente y refleje altos niveles de calidad.

Para estos efectos la CRC adoptó una regulación para incentivar la construcción de un mercado competitivo que desarrolle los principios orientadores a través de la Ley 1341 de 2009. En el artículo 19 de dicha Ley se consagran las funciones de la CRC, las cuales son:

- *Establecer el régimen de regulación que maximice el bienestar social de los usuarios.*
- *Promover y regular la libre competencia para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, y prevenir conductas desleales y prácticas comerciales restrictivas, mediante regulaciones de carácter general o medidas particulares, pudiendo proponer reglas de comportamiento diferenciales según la posición de los proveedores, previamente se haya determinado la existencia de una falla en el mercado.*
- *Expedir toda la regulación de carácter general y particular en las materias relacionadas con el régimen de competencia, los aspectos técnicos y económicos relacionados con la obligación de interconexión y el acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión; así como la remuneración por el acceso y uso de redes e infraestructura, precios mayoristas, las condiciones de facturación y recaudo; el régimen de acceso y uso de redes; los parámetros de calidad de los servicios; los criterios de eficiencia del sector y la medición de indicadores sectoriales para avanzar en la sociedad de la información; y en materia de solución de controversias entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones.*
- *Regular el acceso y uso de todas las redes y el acceso a los mercados de los servicios de telecomunicaciones, con excepción de las redes destinadas principalmente para servicios de televisión radiodifundida y radiodifusión sonora, hacia una regulación por mercados.*
- *Definir las condiciones en las cuales podrán ser utilizadas infraestructuras y redes de otros servicios en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes.*
- *Definir las instalaciones esenciales.*
- *Proponer al Gobierno Nacional la aprobación de planes y normas técnicas aplicables al sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, atendiendo el interés del país, según las normas y recomendaciones de organismos internacionales competentes y administrar dichos planes.*
- *Determinar estándares y certificados de homologación internacional y nacional de equipos, terminales, bienes y otros elementos técnicos indispensables para el establecimiento de redes y la prestación de servicios de telecomunicaciones aceptables en el país, así como señalar las entidades o laboratorios nacionales autorizados para homologar bienes de esta naturaleza.*

⁹ Fuente: MinTic (2015).

- Resolver las controversias, en el marco de sus competencias, que se susciten entre los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. Ningún acuerdo entre proveedores podrá menoscabar, limitar o afectar la facultad de intervención regulatoria, y de solución de controversias de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, así como el principio de la libre competencia.
- Imponer de oficio o a solicitud de parte, las servidumbres de acceso, uso e interconexión y las condiciones de acceso y uso de instalaciones esenciales, recursos físicos y soportes lógicos necesarios para la interconexión, y señalar la parte responsable de cancelar los costos correspondientes, así como fijar de oficio o a solicitud de parte las condiciones de acceso, uso e interconexión. Así mismo, determinar la interoperabilidad de plataformas y el interfuncionamiento de los servicios y/o aplicaciones.
- Señalar las condiciones de oferta mayorista y la provisión de elementos de red desagregados, teniendo en cuenta los lineamientos de política del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, garantizando la remuneración de los costos eficientes de la infraestructura y los incentivos adecuados a la inversión, así como el desarrollo de un régimen eficiente de comercialización de redes y servicios de telecomunicación.
- Regular y administrar los recursos de identificación utilizados en la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones y cualquier otro recurso que actualmente o en el futuro identifique redes y usuarios.
- Administrar el uso de los recursos de numeración, identificación de redes de telecomunicaciones y otros recursos escasos utilizados en las telecomunicaciones, diferentes al espectro radioeléctrico.
- Definir por vía general la información que los proveedores deben proporcionar sin costo a sus usuarios o al público y, cuando no haya acuerdo entre el solicitante y el respectivo proveedor, señalar en concreto los valores que deban pagarse por concepto de información especial, todo ello sin perjuicio de la información calificada como reservada por la ley como privilegiada o estratégica.
- Dictar su reglamento interno, así como las normas y procedimientos para el funcionamiento de la Comisión.
- Administrar y disponer de su patrimonio de conformidad con las normas legales y reglamentarias aplicables y manejar los equipos y recursos que se le asignen, los que obtenga en el desempeño de sus funciones, y cualquier otro que le corresponda.
- Emitir concepto sobre la legalidad de los contratos de los proveedores con los usuarios.
- Resolver recursos de apelación contra actos de cualquier autoridad que se refieran a la construcción, instalación u operación de redes de telecomunicaciones.
- Requerir para el cumplimiento de sus funciones información amplia, exacta, veraz y oportuna a los proveedores de redes y servicios de comunicaciones a los que esta ley se refiere. Aquellos que no proporcionen la información antes mencionada a la CRC, podrán ser sujetos de imposición de multas diarias por parte de la CRC hasta por 250 salarios mínimos legales mensuales, por cada día en que incurran en esta conducta, según la gravedad de la falta y la reincidencia en su comisión.
- Las demás atribuciones que le asigne la ley. (Artículo 22, Ley 1341 de 2009).

La CRC es la entidad encargada de expedir los reglamentos de compartición, así como promover las condiciones de uso y acceso compartido a infraestructura, aplicables a los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones de Colombia.

1.2.3. Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG)

La CREG es una entidad técnica cuyo objetivo es lograr que los servicios de energía eléctrica, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP) y combustibles líquidos se presten al mayor número de personas de manera costo-eficiente, con una remuneración adecuada para las empresas que permita garantizar calidad, cobertura y expansión¹⁰.

En el artículo 73 de la Ley 142 de 1994 se consignan las funciones y facultades generales de la entidad. Las comisiones de regulación, tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante y produzcan servicios de calidad

Para la finalidad de esta consultoría, es importante destacar el rol de la CREG; se trata de la entidad encargada de regular las empresas de energía eléctrica, es decir, de los titulares de buena parte de la infraestructura requerida para uso compartido por parte de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones. Esta entidad, junto con la CRC, son los responsables de las condiciones de acceso a dicha infraestructura.

En este sentido, las principales funciones de la CREG que deben ser conocidas de acuerdo a los objetivos del informe, son:

- *Establecer los requisitos generales a los que deben someterse las empresas de servicios públicos para utilizar las redes existentes y acceder a las redes públicas de interconexión; así mismo, establecer las fórmulas tarifarias para cobrar por el transporte e interconexión a las redes, de acuerdo con las reglas de esta ley*
- *Determinar para cada bien o servicio público las unidades de medida y de tiempo que deben utilizarse al definir el consumo; y definir, con bases estadísticas y de acuerdo con parámetros técnicos medibles y verificables, apropiados para cada servicio, quiénes pueden considerarse 'grandes usuarios'¹¹.*

1.3. Normatividad y regulación vigente

Mediante la Ley 1450 del 2011 el Congreso de la República de Colombia expidió el Plan Nacional de Desarrollo para los años 2010-2014. En el artículo 57 se facultó a la CRC y a la CREG para que desarrollen un trabajo conjunto frente a la regulación de los precios para el acceso a infraestructura de uso compartido de telecomunicaciones. Señala el citado artículo:

"Condiciones eficientes para el uso de infraestructura eléctrica para la provisión de servicios de telecomunicaciones. Con el objeto de que la Comisión de Regulación de Comunicaciones dé cumplimiento a lo establecido en el numeral 5 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, específicamente en lo relacionado con el sector eléctrico, esta entidad deberá coordinar con la Comisión de Regulación de Energía y Gas la definición de las condiciones en las cuales podrá ser utilizada y/o remunerada la infraestructura y/o redes eléctricas, en la prestación de servicios de telecomunicaciones, bajo un esquema de costos eficientes"

¹⁰ CREG (2015)

¹¹ Las demás funciones de la CREG se encuentran en la Ley 142 de 1994.

Si bien esta Ley es del año 2011, exhorta a la CREG y a la CRC a coordinar las condiciones para la utilización de la infraestructura. Además de esto, desde el año 2002 las comisiones han coordinado sus esfuerzo para emitir la normatividad correspondiente, mediante diferentes decretos que han regulado la participación libre en el mercado y evitado el monopolio del sector (Ver Tabla 2 a continuación).

Tabla 2 Evolución normativa en uso de infraestructura en Colombia

Resolución	Contenido
CRT 532 de 2002	A partir de esta resolución la CRC reguló la utilización de los ductos y postes de los proveedores de telecomunicaciones y de terceros, estableciendo las obligaciones para la utilización de infraestructura y la correspondiente metodología de la contraprestación por dicha utilización.
CRT 2014 de 2008	Mediante este acto administrativo, se reguló la utilización de infraestructura de postes, ductos y torres de todos los operadores de telecomunicaciones, incluidos los de Televisión por Cable, se modificó la metodología de contraprestación económica y se actualizaron los topes tarifarios.
CREG-144 de 2001	En atención a lo dispuesto en la Ley 680 de 2001, la Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) expidió la "Por la cual se expiden normas para regular el acceso a la infraestructura eléctrica para la prestación del servicio de televisión, de conformidad con lo establecido en el Artículo 13 de la Ley 680 de 2001.
CREG-071 de 2008	Posteriormente, con la Resolución CREG-071 de 2008, la CREG reguló el acceso a la infraestructura del servicio de energía para la prestación de los servicios de telecomunicaciones y, en la cual se indicó que "por razones técnicas de seguridad, la infraestructura del servicio de gas no puede ser utilizada para la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

Fuente: tomado del documento de Regulación de Infraestructura de 2012, CRC.

Después de un proceso de consulta pública a los actores del sector, la CRC expidió la Resolución 4245 de 2013 donde fueron definidas las condiciones de acceso, uso y remuneración para la utilización de la infraestructura del sector de energía eléctrica en la prestación del servicio de telecomunicaciones y/o televisión.

1.3.1.Resolución 4245 de 2013, Comisión de Regulación de Comunicaciones

Mediante la Resolución 4245 de 2013 fueron definidas las condiciones de acceso uso y remuneración de la infraestructura susceptible a ser compartida para el despliegue de redes, la prestación de servicios de telecomunicaciones y/o televisión.

Dentro de los principios rectores de la Resolución, se postula el uso eficiente de la infraestructura y de los recursos escasos, la libre y leal competencia, el trato no discriminatorio y la eficiencia en costos y separación acorde a los elementos de red.

El artículo 5 de la Resolución describe el proceso para la solicitud de acceso y uso de los recursos compartidos, cuyas etapas incluyen: la identificación geográfica, características de los elementos a instalar, el cronograma y tiempo de uso de los mismos.

Si bien la Resolución intenta desalentar el monopolio e incentivar la sana competencia, en caso que el propietario de la infraestructura tenga planeado expansiones futuras puede abstenerse de adjudicar el permiso y/o alquiler de la red.

1.4. Metodologías actuales para el cálculo de tarifas

El artículo 10 de la Resolución 4245 de 2013 de la CRC, define la metodología para determinar los cargos por uso compartido de infraestructura. El proceso incluye una negociación previa entre las partes donde se definen los precios de compartición; si esta no surte efecto, podrá definirse mediante una fórmula aritmética que en todo caso no podrá superar un límite definido en el mismo decreto.

La metodología para implementar la tarifa, cuando las negociaciones previas no surtan efectos, serán calculados mediante la siguiente fórmula:

$$Tar_Comp = (Vri + AOM) * \left(\frac{Ue}{Uo} \right)$$

Donde:

Tar_Comp: Valor o Tarifa Anual de Compartición de Infraestructura Eléctrica aplicable a: Postes, Ductos y Torres Eléctricas

Vri: Valor de Recuperación de la Inversión, calculada de la siguiente forma:

$$Vri = Ii * \left[\frac{Tda}{1 - (1 + Tda)^{-Vi}} \right]$$

Donde:

Ii: Costo de Reposición del Tipo de Infraestructura i a compartir, Aplicable a Postes, Ductos y Torres Eléctricas

Vi: Vida Útil del Activo i, expresado en años.

Tda: Tasa de descuento WACC Anual reconocida en el sector de energía eléctrica¹².

AOM: Valor de Operación, Administración y Mantenimiento por compartición de infraestructura eléctrica, que incluye los costos que se originan por la compartición de la misma, calculado según la siguiente expresión:

$$Aom = P\% * Ii$$

Donde:

P%: Porcentaje Reconocido por Administración, Operación y Mantenimiento en el sector eléctrico¹³.

Uo: Capacidad Efectiva del Elemento en unidades de longitud, área u otra aplicable en cada caso.

¹² La Tasa de Descuento Tda, fue determinada por la CREG basado en los conceptos del costo medio del Capital WACC, fue determinada en 13% como valor máximo para el sector eléctrico y aplicado en la resolución 4245 de 2013, a partir de la fecha los precios son actualizados acorde a los índices de precios a producto

¹³ Este porcentaje se calculó mediante una que determinó este Valor en 3.1% basado en los estados financieros de las empresas del sector y sus gastos en Administración, Operación y Mantenimiento, fue aplicado en la resolución 4245 de 2013.

Ue: Unidad de desagregación técnica utilizadas en unidades de longitud, área u otra aplicable a cada caso¹⁴.

1.5. Determinación de las tarifas tope del mercado (2013)

La CREG a través de la Resolución 097 de 2008 determinó una Tasa Tda de 13% o equivalente mensual de 1.02%; y, a través de la Resolución 071 de 2008 determinó que el %P será de 3.10% para establecer los costos de AOM. Ahora bien, mediante un estudio de mercado¹⁵ en el año anterior a la elaboración del proyecto de la Resolución, se obtuvieron los costos promedios de infraestructura que se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3 Precios de infraestructura y vida útil en Colombia

Elemento	Precio COP Dic.2011/unidad	Vida (Años)
Poste de Concreto 8m	589,393	30
Poste de Concreto 10m	628,138	30
Poste de Concreto 12m	819,514	30
Poste de Concreto 14m	1,031,000	30
Torres de redes con voltaje inferior a 230kV	166,728,873	40
Torres de redes con voltaje superior a 230kV	249,156,454	40
Ducto metro lineal	104,367	30

Fuente: A partir del documento de Regulación de Infraestructura del 2012 CRC. Documento de Soporte para la expedición de la resolución 4245 de 2013.

De acuerdo a las Variables suministradas, se determinó el precio máximo del sector. Ver Tabla 4 más abajo.

Tabla 4 Precios anuales máximos del sector en Colombia¹⁶

Elemento Tarifa	Anual de Compartición (COP)
Espacio en poste de 8 metros	\$ 32.466 / unidad
Espacio en poste de 10 metros	\$ 36.523 / unidad
Espacio en poste de 12 metros	\$ 40.581 / unidad
Espacio en poste de 14 metros	\$ 63.200 / unidad
Torres de redes de STR 115 Kv	\$1.087.482 / unidad
Torres de redes de STN con voltaje inferior a 230 kV	\$ 994.421 / unidad
Torres de redes de STN voltaje superior a 230 kV	\$1.486.043 / unidad

¹⁴ Ue/Uo Se define con la capacidad de desagregación del elemento a compartir, por ejemplo, para el caso de Postes, la CRC determinó mediante muestreo estadístico que estos elementos tienen capacidad máxima de 2.65 y se comparten de forma unitaria.

¹⁵ Estudio de Mercado realizado por la CRC para determinar los precios máximo de infraestructura y publicados en el documento de soporte para la resolución 4245 de 2013

¹⁶ Precios publicados en Pesos Colombianos (COP), los precios en dólares se encuentran discriminados en la tabla 10 y la tasa de conversión utilizada en la tabla 9. El Terminio Unidad se Refiere a la colocación de un apoyo en poste. La regulación del alquiler de postes no diferencia el material (Madera o Concreto).

Ducto	\$ 6.284 / metro
-------	------------------

Fuente: tomado de la Resolución CRC 4245 de 2013.

1.6. Cargos actuales y casos de precios del mercado (2015)

En el artículo 10 de la Resolución 4245 fueron establecidos los topes tarifarios anteriormente mencionados y se estableció el aumento de éstos de acuerdo al incremento anual del Índice de Precios a Producto Total (IPP)¹⁷. Al realizar una proyección desde el momento de la firma de la Resolución, se obtuvieron los precios señalados en la Tabla 5.

Tabla 5 Actualización de precios tope del sector alquiler anual en Colombia

	VARIACION IPP ¹⁸	-0.49%	6.33%
Elemento Tarifa (Postes de Concreto o Madera)	Año 2013	1-Ene-2014	1-Ene-2015
Espacio en poste de 8 metros	32,466	32,306.92	34,351.94
Espacio en poste de 10 metros	36,523	36,344.04	38,644.61
Espacio en poste de 12 metros	40,581	40,382.15	42,938.34
Espacio en poste de 14 metros	63,200	62,890.32	66,871.28
Torres de redes de STR 115 kV	1,087,482	1,082,153.34	1,150,653.64
Torres de redes de STN con voltaje inferior a 230 kV	994,421	989,548.34	1,052,186.75
Torres de redes de STN voltaje superior a 230 kV	1,486,043	1,478,761.39	1,572,366.99
Ducto	6,284	6,253.21	6,649.04

Fuente: IPP Banco de la Republica de Colombia.

Al aplicar el mismo criterio utilizado por la CRC para determinar el precio máximo, se puede realizar una proyección a los precios topes estimados del sector para la infraestructura. De este modo, se puede inferir que para el año 2015 los elementos deben tener los costos que se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6 Actualización precios del sector costo de infraestructura en Colombia

	VARIACION IPP	-0.49%	6.33%
	Precio COP Dic.2011/unidad	1-Ene-2014	1-Ene-2015
Poste 8m	589,393.00	586,504.97	623,630.74
Poste 10m	628,138.00	625,060.12	664,626.43
Poste 12m	819,514.00	815,498.38	867,119.43
Poste 14m	1,031,000.00	1,025,948.10	1,090,890.61
Torres de redes con voltaje inferior a 230kV	166,728,873.00	165,911,901.52	176,414,124.89
Torres de redes con voltaje superior a 230kV	249,156,454.00	247,935,587.38	263,629,910.06
Ducto metro lineal	104,367.00	103,855.60	110,429.66

Fuente: IPP Banco de la Republica de Colombia, Proyectos CRC.

¹⁷ Artículo 10, Parágrafo 2 Resolución 4245 de 2013: Los Topes Tarifarios definidos en el presente artículo se ajustara el primero de enero de cada año de acuerdo con la variación anual del Índice de Precios al Producto Total (IPP) del año inmediatamente anterior.

¹⁸ El índice de precios del productor (IPP) es un indicador de la evolución de los precios de venta del producto, correspondientes al primer canal de comercialización o distribución de los bienes transados en la economía. Tablas del IPP disponibles en la página web del Banco de la Republica de Colombia enlace: <http://www.banrep.gov.co/es/ipp>

1.7. Costos de suministro e instalación de infraestructura

Los costos de suministro e instalación fueron estimados a partir de un sondeo de mercado, cuyos resultados se presentan en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7 Costos de compra de infraestructura en Colombia (COP) Año 2015¹⁹

Elemento	Concreto Carga Rotura 510 Kg-F	Madera Carga Rotura 510 Kg-F	Instalación	Valor Total	Total en USD	Total en USD PPP
Poste de 11 m	684,957	769,443	96,579	Mad 781.536	266	663
				Conc 866.022	295	735
Poste de 13 m	808,431	923,069	96,579	Mad 905,010	308	768
				Conc 1,019,648	348	865
Poste de 15 m 750 Kg-F	1,176,608	1,380,215	96,579	Mad 1,273,187	434	1,081
				Conc 1,476,794	504	1,254
Torre Autosoportada de 30 m	72,240,000		30,960,000	103,200,000	35,233	87,647
Torre rendada de 30 m	31,080,000		13,320,000	44,400,000	15,158	37,708
Ducto de metro lineal 16 ductos	43,674.00		79,326	123,000	41	104

Fuente: Proveedores de Infraestructura Sector Telecomunicaciones.

El sondeo de mercado realizado sugiere que en Colombia los costos de infraestructura tendrían la siguiente distribución²⁰:

- Para postes de concreto y madera, los costos de instalación no sobrepasa el 15% del Valor Total, el alquiler de la maquinaria (Grúas especiales de carga y perforadoras) es adicionado al valor del material y no representa más del 10% del total. Por lo cual se puede parametrizar²¹ la infraestructura de la siguiente forma²²:

Postes = 85% precio infraestructura + 10% precio instalación + 5% precio alquiler maquinaria.

- Para torres rendadas y autosoportadas el precio total de la infraestructura está dividida de la siguiente forma²³:

Torres= 70% precio infraestructura + 30% precio instalación.

- Para ductería se cuenta con la siguiente distribución²⁴

¹⁹ Precios al año 2015, El costo total de la infraestructura surge de la suma del valor del material y la instalación del mismo. Precios PPP Utilizando Tasa de 1,177.45 Actualizada a 2014 según FMI

²⁰ El Estudio de mercado se realizó mediante consulta de precios a los proveedores de infraestructura de los operadores y principales usuarios del sector, los valores corresponde a los promedio de los precios y la parametrización se realizó calculando los porcentajes de las mismas.

²¹Nota: la parametrización busca expresar el comportamiento del sector de acuerdo a los estudios de mercado, el cual puede variar según las cantidades y proyecciones de los operadores.

²²Costo Total de Infraestructura Instalada corresponde al 100%, estos valores corresponde a Suministro de Infraestructura.

²³ La parametrización busca definir porcentajes aproximados y estilizados acorde a la media aritmética. Para el caso de postes, se asumió un promedio de costos de precios según tamaño y material.

²⁴ Para el Caso de Ductería, los costos de instalación superan los costos de infraestructura debido a la naturaleza del trabajo, que incluye: perforación, reconstrucción, permisos civiles, entre otros.

- Ductería: 35% precio Infraestructura + 65% precio de instalación.

1.8. Tarifas de mercado para alquiler de infraestructura

Si bien en Colombia existe una definición de tarifas tope reguladas, esto no impide que los operadores establezcan convenios con los propietarios de infraestructura para mantener precios diferentes (ie, inferiores) a la tarifa tope.

El sondeo arrojó²⁵ que en algunas regiones de Colombia los precios se aproximaban al 80% o 90% del tope tarifario, mientras que en otras regiones las tarifas se fijaban conforme a la máxima tarifa establecida por la CRC.

Conforme al incremento definido en el decreto CRC 4245 de 2013, que regula el alquiler de infraestructura de uso compartido para telecomunicaciones, las tarifas mensuales en pesos colombianos para el año 2015 son los expresados en la Tabla 8 a continuación.

Tabla 8 Costos de alquiler de infraestructura en Colombia²⁶

Elemento	Tarifas mensuales COP (2015)	Tarifas mensuales USD (2015)	Tarifas mensuales USD PPP
Espacio en poste de 8 m	2,862	0.98	2.43
Espacio en poste de 10 m	3,220	1.10	2.73
Espacio en poste de 12 m	3,578	1.22	3.04
Espacio en poste de 14 m	5,572	1.90	4.73
Torres de redes de STR 115 Kv	95,887	32.73	81.44
Torres de redes de STN con voltaje inferior a 230 Kv	87,682	29.93	74.47
Torres de redes de STN voltaje superior a 230 Kv	131,030	44.73	111.28
Ducto Kilometro Lineal	554,086	189.14	470.58

Fuente: Resolución CRC, IPP Banco de la Republica.

Para el caso de alquiler de espacio en torre, para instalación de antenas de transmisión inalámbrica, esta no se encuentra regulada. Estos precios son de libre asignación en el mercado y son definidos por dos variables básicas: Altura y Diámetro de la Antena. El sector en Colombia suele usar la siguiente formulación²⁷:

$$\text{Tarifa Base Mensual} = \text{Altura (Metros)} \times \text{Diámetro (Metros)} \times \text{Factor}$$

Para determinar precios de referencia se realizó un sondeo de mercado²⁸, con alturas definidas en tres áreas específicas: 8 m, 18 m y 28 m y un plato de antena típico de 1.2 m, resultando las siguientes tarifas mensuales:

²⁵ Estudio de Mercado realizado en las regiones geográficas de Colombia, mediante la información suministrada por operadores del sector de telecomunicaciones.

²⁶ Conversión basada en la tasa de cambio obtenida del Banco de la Republica de Colombia y disponible en la tabla 9 del presente documento. Precios PPP Utilizando Tasa de 1,177.45 Actualizada a 2014 según FMI

²⁷ Formulación empírica utilizada en el mercado colombiano para determinar la tarifa mensual de renta de espacio en torre, no existe regulación en Colombia para este ítem.

²⁸ El sondeo fue realizado entre los operadores del sector para las distintas áreas geográficas de Colombia y el principal proveedor de infraestructura en arriendo en Colombia.

- Alturas hasta 8 m: valor alquiler máximo mensual COP \$209.318.
- Alturas desde 10-18 m: valor de alquiler máximo mensual COP \$468.377.
- Alturas desde 18-28 m: valor de alquiler máximo mensual COP \$728.528.

1.9. Resumen analítico de Colombia

En esta sección presentamos un resumen sinóptico de las variables de mayor interés para el estudio. Los resultados se presentan en dólares norteamericanos.

1.9.1. Resumen general

Tabla 9 Premisas de cálculo en Colombia

Premisa	Descripción
Moneda Local	Pesos Colombianos (COP)
Tasa de Conversión a Dólares Americanos	2,929 (TRM Promedio Oct/15 Banco de la Republica)
Tasa de conversión índice PPP	1,177.45 moneda local por dólar PPP
Entidad Reguladora que Emite la Normatividad	Comisión de Regulación de las Comunicaciones
Norma, Ley, Decreto o Resolución	Resolución 4245 del 2013 CRC
Metodología de cálculo de tarifa	$Tar_Comp = (Vri + AOM) * (Ue/Uo)$

Tabla 10 Precios en USD de infraestructura en Colombia²⁹

Variable	Tipo	Espec.	ALQUILER (Mensual)				VALOR INFRAESTRUCTURA		Asignación Opex (anual)	
			Tope USD	Tope PPP	Valor medio USD	Valor medio USD PPP	Total	Total	Por Punto de Apoyo	% Capex
							USD	USD PPP		
Postes	Madera	11ms	1,10	2,74	0,99	2,46	296	736	37,45%	3,10%
	Madera	13ms	1,22	3,03	1,10	2,74	348	866	37,45%	3,10%
	Madera	15ms	1,90	4,73	1,71	4,25	504	1.254	37,45%	3,10%
	Cement	11ms	1,10	2,74	0,99	2,46	266	662	37,45%	3,10%
	Cement	13ms	1,22	3,03	1,10	2,74	309	768	37,45%	3,10%
	Cement	15ms	1,90	4,73	1,71	4,25	435	1.081	37,45%	3,10%
Ductos	Zona urbana	1 km	189	471	170	423	41.987	104.446	N/A	3,10%
Torres	Autosop	Inferior	71	178	71	178	35.228	87.633	N/A	~3.10%
		Medio	160	398	160	398				
		Sup	249	619	249	619				
Torres	Renda	Inferior	71	178	71	178	15.156	37.702	N/A	~3.10%
		Medio	160	398	160	398				
		Sup	249	619	249	619				

Fuente: elaboración propia con base a información del regulador y precios de mercado

Notas a la tabla resumen:

Para el mercado colombiano el tope regulatorio corresponde al establecido por el regulador en el caso de postes y ductos, o, en el caso de torres, al máximo detectado en los operadores con capacidad de negociación relevante. El valor medio corresponde al de operadores de media o mayor escala³⁰.

El regulador de electricidad determinó que el Opex anual corresponde a un 3.1% del valor de la infraestructura; para el caso de torres se asume igual relación de opex sobre valor de adquisición³¹.

El regulador considera que en promedio cada poste es compartido 2.65 veces, cada vez que un poste sea compartido, el operador de telecomunicaciones asumirá 37.45% del Opex³².

1.9.2. Observaciones generales

De acuerdo al análisis del sector en Colombia, se plantean las siguientes consideraciones:

- El establecimiento de un tope tarifario promueve un ejercicio armonizado y de fácil negociación entre los diferentes actores del sector, alentando la libre competencia y acceso compartido a la infraestructura.
- Es necesario una acción conjunta entre el regulador de telecomunicaciones y el regulador de energía eléctrica para que la normatividad alcance a todos los involucrados en la compartición de infraestructura.

²⁹ Valores Expresados en Dólares de Estados Unidos de América, Punto de Apoyo se define como la colocación o el apoyo de un cable de telecomunicaciones en un poste eléctrico, el porcentaje de Opex 3.10% se aplica multiplica por el valor de la infraestructura para determinar el total a asignar anualmente.

³⁰ Los Operadores de Media o Mayor escala son aquellos definidos en el análisis sectorial e incluidos en el grafico numero 1 del presente informe.

³¹ Este Porcentaje se Calculo mediante Formulación Estadística, por medio de consultoría la CREG determino este Valor en 3.1% basado en los estados financieros de las empresas del sector y sus gastos en Administración, Operación y Mantenimiento, fue aplicado en la resolución 4245 de 2013, a partir de la fecha los precios son actualizados acorde a los índices de precios al producto.

³² Información disponible en los documentos de soporte para la publicación de la resolución CRC 4245 de 2013

-
- La falta de regulación de precios de alquiler de espacio en torres para ubicación de antenas de microondas puede beneficiar a los proveedores dominantes o establecidos y representar barreras de infraestructura para la entrada de nuevos operadores.
 - La ubicación de torres debe considerar variables técnicas complementarias como: capacidad de carga de la torre, tamaño y tipo de antena, altura, tipo de alimentación, guía de onda o cableado IF y redundancias.
 - Los puntos de apoyo en torres no consideran infraestructura adicional necesaria como cajas de paso, amplificadores o puntos de distribución.
 - La regulación de infraestructura de uso compartido emitida mediante resolución del órgano regulador, limita el alcance a solo las entidades del sector, en este caso: comunicaciones (CRC) y energía (CREG), otras entidades propietarias de infraestructura que pueda ser compartida (Alcaldías o Gobernaciones) pueden emitir libremente tarifas sin ninguna regulación.

2. ANÁLISIS SECTORIAL DE PERÚ

La República del Perú se localiza en Suramérica, tiene una extensión territorial de 1.285.216 Km², siendo el vigésimo país más extenso del mundo y el cuarto en América Latina. Para el 2014 su PIB fue de USD 2020.9 miles de millones, ubicándose en el puesto 48 de las economías en el mundo y en el puesto siete en Latinoamérica, después de Venezuela. Actualmente cuenta con una población de 30.444.999, ocupando el lugar 44 de los países más poblados en el mundo y el quinto en la región³³.

Su moneda local es el Nuevo Sol (PEN) emitido por el Banco Central de la Reserva de Perú. La economía peruana junto con la chilena y la colombiana, muestran los crecimientos más altos de la región. Particularmente, para el 2014 experimentó un crecimiento acumulado del 2.4%, apoyado en sectores como la minería, el turismo y los servicios.

El sector de las telecomunicaciones representa el 3.5% del PIB y factura anualmente cerca de USD 5500 millones de acuerdo a datos de la OSIPTEL. En el ámbito social y desarrollo del Estado, se ha implementado la Red Dorsal Nacional de Fibra Óptica que conectará en los próximos años 22 capitales de región y 180 capitales de provincia.

Unas de las principales entidades que encabeza el desarrollo del sector es la FITEL —Fondo de Inversión en Telecomunicaciones—, el cual provee el acceso a las telecomunicaciones, como mecanismo de equidad que financia los servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares de interés social.

2.1. Evolución del mercado

Perú posee un sector de telecomunicaciones en constante crecimiento, cuenta con servicios de telefonía móvil y fija, internet móvil y fijo y televisión por suscripción. En la Tabla 11 se muestran los principales indicadores del país y la evolución referencial del sector.

Tabla 11 Indicadores sectoriales del Perú

Variable	Usuarios	Subscripciones cada 100 hab.	Puesto mundial
Líneas fijas	3.03 millones	10	48
Líneas móviles	31.7 millones	105	38
Subscripciones de internet	12.3 millones	41	39

Fuente: Factbook CIA.

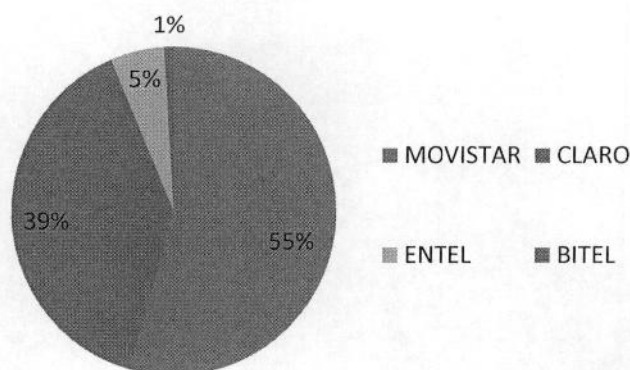
El comportamiento de los operadores del sector no difiere de la tendencia regional. Para el 2014 el grupo Telefónica contaba con una participación del 54% del mercado de telefonía móvil; seguido por Claro con el 39%; Entel³⁴ en el tercer lugar con el 5% del mercado; y, el cuarto lugar lo ocupaba Bitel³⁵ con un 1.4% de la cuota de mercado del sector. En el Gráfico 2 se observa la cuota de mercado de los operadores móviles para el año 2014.

³³ Fuente: Factbook CIA <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>

³⁴Entel: empresa Nacional de Telecomunicaciones S.A. es la compañía de telecomunicaciones más grande de Chile con ingresos anuales por \$ 1.668.052 millones reportados en Diciembre 2014. La compañía entrega servicios de telefonía móvil y operaciones de redes fijas (incluye datos, integración TI, internet, telefonía local, larga distancia y servicios relacionados). En Perú cuenta con operaciones de redes fijas, call center y en Octubre de 2014 lanzó la marca Entel Perú para la operación móvil. Para ampliar información, visite: www.entel.cl

³⁵Bitel: empresa de capital vietnamita perteneciente al grupo Viettel, inicio operaciones en el año 2014 ingresando como el cuarto operador de telefonía móvil del país, resulto ganador de la subasta en el año 2012 para la asignación de la frecuencia de 900 Mhz. Para ampliar información, visite: www.bitel.com.pe.

Gráfico 2 Cuota de mercado de los operadores móviles en Perú (2014)



Fuente: OSIPTEL.

El comportamiento sectorial de telecomunicaciones en Perú configura una tendencia que se ha replicado en varios países de la región, donde los gobiernos utilizan grandes proyectos con enfoque estratégico social utilizando las TICs como vía de desarrollo. En el caso peruano, gracias a la inversión privada que despliega una amplia cobertura en el territorio y al compromiso gubernamental alrededor de las políticas públicas, se utilizan las redes de telecomunicaciones como principal vía de acceso al Estado en función de lo social y la gobernabilidad.

2.2. Reguladores del sector

2.2.1. Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

La Ley 27779 del año 2002 creó el MTC, órgano del poder ejecutivo responsable del desarrollo de los sistemas de transporte y la infraestructura de las comunicaciones y telecomunicaciones en Perú. Su labor es fundamental para el desarrollo socio-económico, pues permite la integración nacional, regional e internacional, la facilitación del comercio, la reducción de la pobreza y el bienestar del ciudadano.

El MTC constituye el ente rector y promotor que dota de eficientes sistemas de carreteras, ferrovías, tráfico aéreo y marítimo, así como de los programas de concesiones en los ámbitos de su competencia. Además, por medio de los órganos de control e instituciones sectoriales, supervisa el correcto funcionamiento de las vías de comunicación, las telecomunicaciones y el transporte, incluyendo autos, camiones, trenes, barcos, aviones y comunicaciones telefónicas e internet.

En cuanto a las comunicaciones, través de los órganos competentes, tiene a su cargo la evaluación y tramitación de las solicitudes relacionadas con la operación de estaciones de radio y televisión de señal abierta y servicios privados de telecomunicaciones, además de la planificación del espectro radioeléctrico que utilizan las mismas. También ejerce la función de controlar y supervisar la prestación de los servicios y actividades de comunicaciones, con la potestad para sancionar en el ámbito de su competencia y de velar por el uso correcto del espectro radioeléctrico³⁶.

El artículo 3 del reglamento del MTC define su organización y funciones:

- *Diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transportes y Comunicaciones.*

³⁶ Texto Completo tomado de la pagina www.mtc.com.pe

- *Formular los planes nacionales sectoriales de desarrollo.*
- *Fiscalizar y supervisar el cumplimiento del marco normativo relacionado con su ámbito de competencia.*
- *Otorgar y reconocer derechos a través de autorizaciones, permisos, licencias y concesiones.*
- *Orientar en el ámbito de su competencia el funcionamiento de los Organismos Públicos Descentralizados,*
- *Comisiones Sectoriales y Multisectoriales y Proyectos.*
- *Planificar, promover y administrar la provisión y prestación de servicios públicos del Sector Transportes y Comunicaciones, de acuerdo a las leyes de la materia.*
- *Cumplir funciones ejecutivas en todo el territorio nacional respecto a las materias de su competencia.*

2.2.2.Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones (OSIPTEL)

OSIPTEL es una entidad pública descentralizada adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros, encargada de regular y supervisar el mercado de servicios públicos de telecomunicaciones, independiente de las empresas operadoras. Fue creado el 11 de julio de 1991 mediante Decreto Legislativo No. 702, e inició sus actividades con la instalación de su primer Consejo Directivo el 26 de enero de 1994.

Su objetivo general es regular, normar, supervisar y fiscalizar, dentro del ámbito de su competencia, el desarrollo del mercado de servicios públicos, telecomunicaciones, y el comportamiento de las empresas operadoras con las otras empresas y los usuarios, con el fin de garantizar la calidad y eficiencia del servicio, regulando el equilibrio de las tarifas y facilitando al mercado un uso eficiente de los servicios públicos de telecomunicaciones. Además, intenta:

- Incrementar la competencia en los mercados de telecomunicaciones.
- Mejorar la satisfacción del usuario con los servicios de telecomunicaciones.
- Mejorar la gestión institucional buscando niveles de excelencia.

Las funciones de OSIPTEL, se encuentran enmarcadas dentro de siete líneas de acción, entre las que se encuentran: reguladora, normativa, fiscalizadora y sancionadora, tipificación de sanciones, solución de reclamos a usuarios, solución de controversias y supervisora³⁷. Con base en estas líneas, OSIPTEL, tiene la función de fijar tarifas, dictar reglamentos, normas, regulaciones y operar como ente rector del cumplimiento de acuerdos en el mercado³⁸.

2.2.3.Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (OSINERGMIN)

El OSINERGMIN se encarga de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan³⁹. A través

³⁷ OSIPTEL (2015).

³⁸ Mayor Información disponible en www.osiptel.gob.pe.

³⁹ OSINERGMIN (2015).

de la Resolución del Consejo Directivo OSINERG No. 459 de 2005, se reglamentan las funciones de este organismo.

Dado el alcance del presente trabajo, es de interés conocer factores regulados de este sector, como es el caso de los valores de inversión, la tasa de rentabilidad media del sector y los factores de administración, operación y mantenimiento, los cuales son determinados dentro de las funciones de OSINERGMIN.

2.3. Normatividad y regulación vigente

La Ley 28295 de 2004, regula el acceso y uso compartido de infraestructura de uso público para la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones. En el artículo tercero se define el uso eficiente de la infraestructura de uso público, y dentro de sus principios rectores busca una mayor competencia en el mercado de servicios públicos de comunicaciones. Considerando que la infraestructura de uso compartido es un recurso escaso y por lo tanto se debe buscar el crecimiento ordenado, esta normativa propicia el uso racional del espacio público y la reducción de costos asociados a la duplicidad de redes.

El artículo sexto de la citada Ley, establece como infraestructura de uso público: todo poste, ducto, conducto, cámara, torre, derechos de vía, asociados a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones y/o energía. Asimismo, designa a OSIPTEL como el organismo encargado de velar por el cumplimiento de la Ley, otorgándole facultades para dictar las disposiciones que sean necesarias.

De acuerdo al marco legal mencionado, mediante resoluciones del consejo directivo se enunciaron disposiciones específicas, como el establecimiento de la fórmula para determinar la contraprestación para el acceso y uso compartido de infraestructura de uso público, asociada a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones (R. No. 008-2006-CD-OSIPTEL). También, disposiciones complementarias de la Ley de Acceso a la Infraestructura de los Proveedores Importantes de Servicios Públicos de Telecomunicaciones (R. No. 020-2008-CD-OSIPTEL), las cuales son complementarias a la Ley y permiten tener el marco metodológico completo para determinar las tarifas de alquiler.

2.4. Metodologías actuales para el cálculo de tarifas

La resolución No. 008-2006-CD/OSIPTEL, estableció la fórmula matemática que permite elaborar el cálculo de las tarifas para la compartición de infraestructura de uso público, asociada a la prestación de servicios públicos de telecomunicaciones. En el artículo segundo de esta resolución se resuelve implementar la siguiente fórmula:

$$P = \left(\left[I * \left(\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right) + OAM_R + C_t \right] * (FUT) \right) + ((OAM_I) * (FUC))$$

Donde:

P: valor mensual de contraprestación.

I: inversión Inicial que realizaría un entrante para implementar infraestructura nueva en condiciones eficientes. Ello incluye: el costo de adquisición de los elementos de la infraestructura, el costo de la instalación, costo de obra civil, costo de mano de obra, costo de administración de la obra, y costo de licencias u otros tributos vinculados a la inversión inicial.

n: número de meses de vida útil de la infraestructura considerada.

i: tasa mensual del costo de oportunidad.

OAM_R: costo mensual de administración, operación y mantenimiento en que incurre el titular de la infraestructura de uso público bajo condiciones regulares de trabajo, sin prestar compartición de infraestructura.

OAM_i: costo incremental mensual por administración, operación y mantenimiento en que incurre el dueño de la infraestructura, que se origina al brindar compartición de infraestructura.

C_i: valor mensual de tributos relacionados con la infraestructura instalada⁴⁰.

FUT: factor de utilización que distribuye los costos en forma proporcional al uso del bien, incluyendo al titular de la misma, entendiéndose que el criterio de proporcionalidad será determinado para cada caso de acuerdo a las características del mismo⁴¹.

FUC: factor de utilización que distribuye los costos incrementales por administración, operación y mantenimiento en que incurre el dueño de la infraestructura, que se originan al brindar la compartición, entre todos los operadores que han solicitado la compartición de infraestructura, sin incluir al titular.

2.5. Cargos actuales y casos de precios del mercado

2.5.1. Contratos de compartición de infraestructura disponibles OSIPTEL

La normatividad expedida en Perú obliga a los operadores a publicar los acuerdos de precios para la compartición de infraestructura. Estos se encuentran disponibles en la página web de OSIPTEL, donde se destacan los valores presentados en la Tabla 12.

Tabla 12 Contratos y precios de infraestructura disponible en Perú

Fecha	Descripción	Precios ⁴²	
11 de Marzo de 2011	Contrato de uso de postes de distribución como soporte de cables de telecomunicaciones suscrito entre Telefónica del Perú S.A.A. y Electronoroeste S.A.	USD 1.00 mensual por punto	
29 de Noviembre del 2011	Contrato marco para uso de postería suscrito entre Telefónica del Perú S.A.A. y Electro Oriente S.A	PEN 3.3 punto sin energía	
		PEN 4.63 punto sin energía	
26 de Enero de 2012	Contrato de utilización de postes de alumbrado público suscrito entre las empresas EDELNOR S.A.A. y Viettel Perú S.A.C	USD 1.00 mensual por punto	
6 de Febrero de 2012		Hasta 500 apoyos	USD 40.00/valor anual

⁴⁰ Variable y puede corresponder a impuestos locales o regionales por la infraestructura eléctrica instalada. Generalmente igual a cero.

⁴¹ Corresponde a la correlación de utilización, es decir cuántas veces el poste es compartido para infraestructura de telecomunicaciones.

⁴² Tabla tomada directamente del regulador, corresponde a los valores negociados entre los arrendatarios y arrendadores, los valores expresados corresponden fielmente a los descritos en los contratos de compartición. Se define con punto el apoyo de un cable de telecomunicaciones en poste eléctrico, punto sin energía corresponde al apoyo físico sin suministro de fuente alguna de energía eléctrica. Precios PPP Utilizando Tasa de 1.564 Actualizada a 2014 según FMI

	Contrato de utilización de postes de alumbrado público suscrito entre las empresas Luz del Sur S.A.A. y Viettel Perú S.A.C	De 500 a 5000		USD 30.00/valor anual	
		de 5001 a 10000		USD 20.00/valor anual	
		Más de 10000		USD 18.00/valor anual	
18 de Julio de 2013	Contrato de arrendamiento de puntos de apoyo en postes, suscrito entre Telefónica del Perú S.A.A. y Internexa Perú S.A.	Número de puntos/años	De 1 a 4 años	de 4 a 10 años	Más de 10 años
		De 0 a 1000	PEN 3.83	PEN 2.88	PEN 1.96
		De 1001 a 3000	PEN 3.37	PEN 2.52	PEN 1.73
		De 3001 a 5000	PEN 3.16	PEN 2.37	PEN 1.63
		De 5001 a 10000	PEN 2.96	PEN 2.22	PEN 1.53
		De 10001 a 50000	PEN 2.78	PEN 2.09	PEN 1.43
		De 50001 a 100000	PEN 2.55	PEN 1.91	PEN 1.33
		Más de 100000	PEN 2.37	PEN 1.79	PEN 1.22
2 de Enero del 2014	Contrato de arrendamiento de puntos de apoyo en postes, suscrito por la empresa Telefónica del Perú S.A.A. con TV Cable Perú E.I.R.L. y Antari Networks S.A.C.	Número de puntos/años	De 1 a 4 años	de 4 a 10 años	Más de 10 años
		De 0 a 1000	PEN 3.83	PEN 2.88	PEN 1.96
		De 1001 a 3000	PEN 3.37	PEN 2.52	PEN 1.73
		De 3001 a 5000	PEN 3.16	PEN 2.37	PEN 1.63
		De 5001 a 10000	PEN 2.96	PEN 2.22	PEN 1.53
		De 10001 a 50000	PEN 2.78	PEN 2.09	PEN 1.43
		De 50001 a 100000	PEN 2.55	PEN 1.91	PEN 1.33
		Más de 100000	PEN 2.37	PEN 1.79	PEN 1.22
18 de Diciembre del 2014	Contrato de arrendamiento de puntos de en postes, suscrito por Telefónica del Perú con Netline Perú S.A.	Número de puntos/años	De 1 a 4 años	de 4 a 10 años	Más de 10 años
		De 0 a 1000	PEN 3.83	PEN 2.88	PEN 1.96
		De 1001 a 3000	PEN 3.37	PEN 2.52	PEN 1.73
		De 3001 a 5000	PEN 3.16	PEN 2.37	PEN 1.63
		De 5001 a 10000	PEN 2.96	PEN 2.22	PEN 1.53
		De 10001 a 50000	PEN 2.78	PEN 2.09	PEN 1.43

8 de Junio del 2015	Contratos de arrendamiento de puntos de apoyo en postes, suscritos por la empresa Telefónica del Perú S.A.A. con Azteca Comunicaciones Perú S.A.C. y Americatel Perú S.A.	De 50001 a 100000	PEN 2.55	PEN 1.91	PEN 1.33
		Más de 100000	PEN 2.37	PEN 1.79	PEN 1.22
		Número de puntos/años	De 1 a 4 años	De 4 a 10 años	Más de 10 años
		De 0 a 1000	PEN 3.83	PEN 2.88	PEN 1.96
		De 1001 a 3000	PEN 3.37	PEN 2.52	PEN 1.73
		De 3001 a 5000	PEN 3.16	PEN 2.37	PEN 1.63
		De 5001 a 10000	PEN 2.96	PEN 2.22	PEN 1.53
		De 10001 a 50000	PEN 2.78	PEN 2.09	PEN 1.43
		De 50001 a 100000	PEN 2.55	PEN 1.91	PEN 1.33
		Más de 100000	PEN 2.37	PEN 1.79	PEN 1.22

Fuente: OSIPTEL.

2.5.2. Otras tarifas del sector

De acuerdo a información suministrada por Electro Oriente del Perú, en la Tabla 13 se pueden apreciar otras tarifas para el mercado.

Tabla 13 Precios de renta por punto en Perú (en PEN)⁴³

Tipo de Soporte ⁴⁴	Costo unitario mensual por estructura sin IGV	Costo unitario anual por estructura sin IGV	Costo unitario anual por estructura con IGV
	S/./Estructura	S/./Estructura	S/./Estructura
Estructura de alta tensión	27.98	336	396
Postes de media tensión	6.83	82	97
Postes de baja tensión	3.3	40	47
Espacio en inmueble m2	28	336	396

Fuente: Electro Oriente del Perú.

2.6. Costos de suministro e instalación de infraestructura

Con base en los resultados del sondeo de mercado⁴⁵, se establecieron los precios de venta e instalación de infraestructura para áreas urbanas o rurales de fácil acceso, descritos en la Tabla 14 a continuación.

⁴³ Entiéndase por IGV: Impuesto General a las Ventas. Valores expresados en Soles Peruanos (PEN)

⁴⁴ No distingue el material de fabricación de los postes (Madera o Concreto), se define el concepto de punto de apoyo como unidad de negociación.

⁴⁵ Sondeo de mercado mediante consulta de precios a tres proveedores de infraestructura del sector eléctrico y de telecomunicaciones.

Tabla 14 Costos de compra de infraestructura en Perú (USD)⁴⁶

Elemento	Concreto	Madera	Instalación	Valor Total USD	Valor Total USD-PPP
Poste de 11 m	195	539	90	Conc 285	587
				Mad 629	1,296
Poste de 13 m	231	638	90	Conc 321	661
				Mad 728	1,500
Poste de 15 m	266	736	90	Conc 356	733
				Mad 826	1,702
Torre autosoportada de 30 m	26,600		11,400	38,000	78,307
Torre rendada de 30 m	10,347		4,432	14,779	30,444
Ducto de metro lineal 16 ductos	20		30	50	103

Fuente: Proveedores de Infraestructura Sector Telecomunicaciones.

Del sondeo de mercado se estableció que en Perú los costos de infraestructura tienen la siguiente distribución:

- Para postes de concreto y madera.
Postes = ~80% precio promedio de infraestructura + precio medio de instalación USD 90 (el cual corresponde a un mínimo del 11%⁴⁷, o un máximo del 32%⁴⁸ de los gastos totales de instalación)
- Para torres rendadas y Autosoportada el precio de la infraestructura está dividida de la siguiente forma:
Torres= 70% precio infraestructura +30% precio instalación.
- Para ductería se cuenta con la siguiente distribución:
Ductería: 40% precio infraestructura + 60% precio instalación.

2.7. Tarifas del mercado de alquiler de infraestructura

De acuerdo al análisis de mercado⁴⁹, en la Tabla 15 se relacionan las tarifas del mercado.

Tabla 15 Precios tope alquiler mensual de infraestructura en Perú (USD)

Elemento	Promedio del mercado	Observación
Poste de 11 m	1.18 USD / 2.43 PPP	Valor por punto de apoyo
Poste de 13 m	1.18 USD / 2.43 PPP	Valor por punto de apoyo
Poste de 15 m	1.18 USD / 2.43 PPP	Valor por punto de apoyo
Torre autosoportada de 30 m	600 USD / PPP 1236 PPP	Altura media de la torre, capacidad para 4 enlaces Precio unitario por enlace (Aprox 150.00)
Torre rendada de 30 m	400 USD / 824 PPP	Altura media de la torre, capacidad para 3 enlaces Precio unitario por enlace (Aprox 135.00)
Ducto de metro lineal	0,16 USD / 0.329 PPP	Valor máximo un sol por metro lineal

Fuente: Proveedores de infraestructura, sector telecomunicaciones.

⁴⁶ Precios expresados en Dólares Americanos, el valor total corresponde a la suma del valor de la infraestructura y la instalación, los precios de los postes en madera buscan desincentivar la utilización de este materia para infraestructura eléctrica.

⁴⁷ Para el caso del poste de madera de 15ms

⁴⁸ Para el caso del poste de concreto de 11ms

⁴⁹ Sondeo obtenido de los precios publicados por Osiptel en el aparte compartición de infraestructura.

2.8. Resumen analítico del Perú

En esta sección presentamos un resumen sinóptico de las variables de mayor interés para el estudio. Los resultados se presentan en dólares norteamericanos.

2.8.1. Resumen general

Tabla 16 Premisas de cálculo en Perú

Premisa	Descripción
Moneda local	Nuevo SOL (PEN)
Tasa de conversión a USD	3.223 (TC Nominal Informal Promedio Oct/15 BCRP)
Tasa de conversión índice PPP	1,564 moneda local por dólar PPP
Entidad reguladora que emite la normatividad	Organismo supervisor de la inversión privada en telecomunicaciones
Norma, ley, decreto o resolución	Ley No. 28295 del Ministerio de Justicia, R. N° 008-2006-CD-OSIPTTEL, R. N° 020-2008-CD-OSIPTTEL
Metodología de cálculo de tarifa	$P = ([I * i / (1 - (1 + i)^{-n})]) + (OAMR) + Ct * (FUT) + ((OAMI) * (FUC))$

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17 Precios en USD de infraestructura en Perú

Variable	Tipo	Espec.	ALQUILER (Mensual)				VALOR INFRAESTRUCTURA		Asignación Opex (anual)	
			Tope USD	Tope PPP	Valor medio USD	Valor medio USD PPP	Total	Total	Por Punto de Apoyo	% Capex
							USD	USD PPP		
Postes	Madera	11ms	1,66	3,42	1,00	2,06	629	1.296	33,33%	4,29%
	Madera	13ms	1,66	3,42	1,00	2,06	728	1.500	33,33%	4,29%
	Madera	15ms	1,66	3,42	1,00	2,06	826	1.702	33,33%	4,29%
	Cement	11ms	1,66	3,42	1,00	2,06	285	587	33,33%	4,29%
	Cement	13ms	1,66	3,42	1,00	2,06	321	661	33,33%	4,29%
	Cement	15ms	1,66	3,42	1,00	2,06	357	736	33,33%	4,29%
Ductos	Zona urbana	1 km	160	330	155	319	49.830	102.687	N/A	~4.29%
Torres	Autosop	Inferior	123	253	123	253	38.000	78.308	N/A	~4.29%
		Medio	150	309	150	309				
		Sup	305	629	305	629				
Torres	Renda	Inferior	135	278	135	278	14.779	30.456	N/A	~4.29%
		Medio	135	278	135	278				
		Sup	305	629	305	629				

Fuente: elaboración propia con base a información del regulador y precios de mercado

Notas a la tabla resumen:

Para el mercado peruano no existe regulación de precio tope, lo valores de la columna tope corresponden al sondeo de mercado para operadores de escala media. La columna valor medio corresponde al valor del mercado estimado para operadores de mayor escala.

El regulador eléctrico asume que el Opex corresponde a un 4.29% del valor de la infraestructura, se asume igual relación para el caso de las torres. El mercado peruano considera que en promedio cada poste es compartido 3 veces, cada vez que un poste sea compartido, el operador de telecomunicaciones asumirá 33.33% del Opex⁵⁰.

2.8.2. Observaciones generales

Con base en el análisis presentado, se plantean las siguientes consideraciones para el caso de la regulación de compartición de infraestructura en el Perú:

- La publicación de los precios facilita el conocimiento de los operadores y genera transparencia para el acceso de nuevos usuarios de infraestructura, alentando la aplicación de precios por volumen y por tiempo de uso.
- La definición del "punto de apoyo", independiente de las alturas de los postes, la capacidad de carga o el material de elaboración, facilita la parametrización de estos precios y permite un análisis de mercado más homogéneo que facilite la rápida estandarización.
- Si la etapa de negociación previa entre el propietario de la infraestructura y su usuario no tiene resultado, la norma habilita al regulador a emitir un mandato de compartición. Esta herramienta no solo garantiza la compartición en último término, sino que también ayuda a la búsqueda efectiva de consenso durante los procesos de negociación previos.
- La expedición de los marcos normativos de compartición mediante Ley permite que esta normatividad tenga mayor alcance entre los propietarios de infraestructura, sin limitarse a los regulados por OSIPTEL y OSINERGMIN.

⁵⁰ Acorde a la resolución OSINERGMIN N° 0635-2007-OS/CD, se definen los factores 3.71% para la costa, 4.48% para la sierra y 4.69% para la selva, el promedio estos tres porcentajes se define como 4.29%.

3. ANÁLISIS SECTORIAL DE CHILE

Chile se ubica en Suramérica en las costas del océano Pacífico. Su extensión territorial es de 756.102 Km², siendo el trigésimo octavo país más extenso del mundo y el octavo con mayor extensión de América Latina. Para el 2014 su PIB fue de USD 409.3 miles de millones, ocupando el puesto 44 a nivel mundial y el sexto de Latinoamérica. Cuenta con una población de 17.508.260, es el sexagésimo cuarto país más poblado del mundo y el sexto más poblado de Latinoamérica⁵¹.

La moneda local es el peso chileno (CLP). Su economía es líder en la región por tener amplias relaciones comerciales y un fuerte comercio exterior que se ha reflejado en los bajos porcentajes de pobreza y gran inclusión social. El sector de telecomunicaciones tuvo un alto crecimiento entre 2013 y 2014 recibiendo inversiones cercanas a los cinco mil millones de dólares⁵².

El gobierno chileno, cuenta con el Fondo de Desarrollo de Telecomunicaciones, entidad que canaliza las inversiones que buscan disminuir la brecha digital, y acercar las tecnologías de información y comunicaciones a las comunidades más apartadas. En el tema de regulación, orienta sus programas de gobierno utilizando la infraestructura de telecomunicaciones como vía de desarrollo y ha implementado normas en el ámbito de emergencias y desastres, urbanismo, y portabilidad numérica. Las últimas normas aprobadas han facilitado la libre competencia y disminuido las barreras de entradas de nuevos inversores a proyectos públicos y privados.

3.1. Evolución del Mercado

El desarrollo de los servicios básicos de telefonía móvil y fija, internet móvil y fijo y televisión por suscripción, ha tenido un constante aumento de la mano de la inversión en el sector. Para el 2014 se invirtieron CLP \$1060 millones (aproximadamente USD 1.5 miles de millones). En la Tabla 18 se aprecian los indicadores sectoriales de Chile y su posición a nivel global.

Tabla 18 Indicadores sectoriales de Chile

Ítem	Usuarios	Subscripciones por cada 100 habitantes	Puesto mundial
Líneas Fijas	3.4 millones	20	44
Líneas móviles	23.7 millones	136	49
Subscripciones de Internet	11.4 millones	66	43

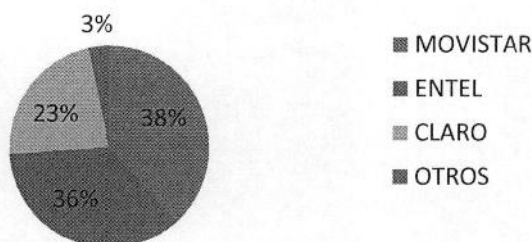
Fuente: Factbook CIA.

Chile cuenta con tres grandes operadores: Entel, Claro y Movistar, los cuales tienen participación transversal en los servicios asociados a telecomunicaciones. Para 2014, Movistar tenía una participación del mercado del 38.3%, seguido de Entel con el 35.6% y Claro con el 22.7% (ver Gráfico 3). Existen diferentes operadores virtuales que compiten en menor proporción por la participación del mercado móvil soportado sobre la infraestructura de estos tres grandes prestadores de servicios.

⁵¹ Fuente: Factbook: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ci.html>

⁵² Fuente: Subtel

Gráfico 3 Participación del mercado móvil en Chile (2014)



Fuente: SUBTEL.

Con relación a la regulación de infraestructura, desde el año 2012 Chile cuenta con la Ley de torres, la cual regula las instalaciones de nuevas torres e incentiva la ubicación de infraestructura; asimismo, los apoyos en postes son regulados para incentivar la libre competencia y la participación de los actores del sector.

3.2. Reguladores del Sector

3.2.1. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT)

El MTT fue creado mediante el Decreto Ley No. 557, publicado en el Diario Oficial del 10 de julio de 1974. Busca proponer las políticas nacionales en materia de transportes y telecomunicaciones, de acuerdo a las directrices del Gobierno y ejercer la dirección y control de su puesta en marcha. Además, supervisa las empresas públicas y privadas que operen medios de transportes y comunicaciones en el país; y, controla el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas pertinentes.

El Ministerio está integrado por la Subsecretaría de Transportes, la Subsecretaría de Telecomunicaciones y la Junta Aeronáutica Civil (JAC). Adicionalmente, el MTT sirve de puente con el Gobierno a empresas autónomas como Ferrocarriles del Estado, Metro S.A., Correos de Chile y las diez empresas portuarias creadas a partir de la "filialización" de Emporchi⁵³.

3.2.2. Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL)

La SUBTEL es un organismo dependiente del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Su trabajo está orientado a coordinar, promover, fomentar y desarrollar las telecomunicaciones en Chile, transformando a este sector en motor para el desarrollo económico y social del país.

Tiene como principales funciones proponer las políticas nacionales en materia de telecomunicaciones de acuerdo a las directrices del Gobierno, ejercer la dirección y control de su puesta en práctica, supervisar a las empresas públicas y privadas del sector y controlar el cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas pertinentes.

Existen cuatro ejes centrales que estructuran las políticas ministeriales en telecomunicaciones:

- *Disminuir la brecha digital y potenciar la inclusión ciudadana.*
- *Defensa de los usuarios de telecomunicaciones.*
- *Aumentar la calidad del servicio en las telecomunicaciones.*

⁵³ Fuente: MTT (2015).

- *Impulsar la competencia para el desarrollo de la sociedad de la información.*

Por otro lado busca incentivar la desintegración vertical en el mercado, separando las funciones del proveedor de infraestructura del proveedor de servicios.

3.2.3. Comisión Nacional de Energía (CNE)

La CNE es un organismo público y descentralizado, con patrimonio propio y plena capacidad para adquirir y ejercer derechos y obligaciones. Se relaciona con el presidente de la república por intermedio del Ministerio de Energía. Su Ley orgánica institucional corresponde al DL No. 2.224 de 1978, modificado por la Ley No. 20.402 que crea el Ministerio de Energía.

La Comisión es un organismo técnico encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica. Sus funciones son:

- *Analizar técnicamente la estructura y nivel de los precios y tarifas de bienes y servicios energéticos, en los casos y forma que establece la ley.*
- *Fijar las normas técnicas y de calidad indispensables para el funcionamiento y la operación de las instalaciones energéticas, en los casos que señala la ley.*
- *Monitorear y proyectar el funcionamiento actual y esperado del sector energético, y proponer al Ministerio de Energía las normas legales y reglamentarias que se requieran, en las materias de su competencia.*
- *Asesorar al Gobierno, por intermedio del Ministerio de Energía, en todas aquellas materias vinculadas al sector energético para su mejor desarrollo.*
- *La administración de la Comisión corresponde al Secretario Ejecutivo, quien es el Jefe Superior del Servicio y tiene su representación legal, judicial y extrajudicial.*

3.3. Normatividad y Regulación Vigente

3.3.1. Decreto 197 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de 2009

El Artículo 184 de la Ley de servicios eléctricos de Chile, establece que los servicios no consistentes en servicios de energía se fijarán sobre las bases de los estudios de costos y los criterios de eficiencia, y que estos se actualizarán mensualmente de acuerdo a la variación de los índices de precios u otros factores que lo afecten.

De esta forma mediante el Decreto 197 de 2009 el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, fijó la normatividad que establece precios de servicios no consistentes en suministros de energía, asociados a la distribución eléctrica.

En el primer literal de dicho Decreto, se especifica: “apoyo en postes a proveedores de servicios de telecomunicaciones, el cual consiste en el arriendo de un servicio de apoyo en un poste de distribución de electricidad para la fijación de instalaciones de telecomunicaciones pertenecientes a una empresa de telecomunicaciones”. El cobro del servicio es un único cargo: cargo fijo (\$/apoyo-año), el cual las empresas de distribución deben acordar con las empresas de telecomunicaciones que contraten este servicio. La periodicidad del pago, en ningún caso, podrá ser superior a un año.

3.3.2. Ley 20599 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Telecomunicaciones.

Esta Ley regula la instalación de antenas emisoras y transmisoras de servicios de telecomunicaciones y busca establecer la obligatoriedad en la colocación de antenas, que se define como el proceso aplicado por distintas empresas de telefonía y/o transmisión de datos móviles (por ejemplo el acceso a Internet) para utilizar una misma torre o estructura soporte que permita ubicar sus antenas, evitando con ello que se instalen varias torres cercanas, disminuyendo el impacto urbano de las estructuras soportantes.

En la Ley 20599 existen incentivos, obligaciones y privilegios para la ubicación de torres. En algunas situaciones las torres ubicadas tienen un régimen preferencial con relación a aquellas que no lo son, existiendo además una norma especial sobre protección a la figura. Sin embargo, aunque esta Ley establece la ubicación basada en principios urbanísticos, protección a la población y lugares sensibles de las radiaciones emitidas por los sistemas de radiofrecuencia, no regula tarifas, ni metodologías para cálculos de precios.

3.4. Metodologías actuales para el cálculo de tarifas

El Decreto 197 del 2009 establece una fórmula para el establecimiento de la tarifa de apoyo en postes, definidas según el área correspondiente de concesión. Existen seis áreas típicas de concesión, presentadas en la Tabla 19 siguiente.

Tabla 19 Áreas de regulación y concesiones en Chile

Área típica	Concesión
1	CHILECTRA
2	CGED
3	CONAFE
4	SAESA
5	FRONTEL
6	EDELAYSEN

Fuente: CNE

La determinación tiene como base un valor fijo por área típica, que luego se indexaría conforme a una fórmula preestablecida, descrita a continuación⁵⁴:

$$CF = CF_0 \left[F_1 \left(\frac{IPC}{IPC_0} \right) + F_2 \left(\frac{PPI}{PPI_0} \right) \left(\frac{1 + D}{1 + D_0} \right) \left(\frac{TC}{TC_0} \right) \right]$$

Como se observa, la fórmula de indexación tiene dos componentes: uno que incorpora la evolución de precios de la moneda local, y otro que incorpora el comportamiento del componente importado.

Donde:

⁵⁴ Formulación vigente a la fecha. Para la aplicación completa de la fórmula deben aplicarse las tablas definidas por el regulador en el enlace: <http://www.cgedistribucion.cl/wp-content/uploads/descargables/tarifas-hogar/CGE-D/tarifas-de-servicios-regulados/Tarifas%20Servicios%20CGED%20Nov-2015.pdf>, valores constantes disponibles en el enlace: <http://www.leychile.cl/Navegar/?idNorma=1008724&idVersion=2009-12-15&idParte>.

CFo: costos fijos en noviembre de 2010. Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **CFo** es CLP 2.705.28

F1: factor Fijo del área típica. Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **F1** es 0.73

F2: factor Fijo del área típica Por ejemplo, para el área típica 1 (CHILECTRA), el **F2** es 0.27

IPC: índice de precios al consumidor del mes.

IPC_o: índice de precios al consumidor en noviembre 2010 (102,35), base (100) anual 2009.

PPI: producer price Index de Estados Unidos para cables de cobre del mes⁵⁵.

PPI_o: producer Price Index de Estados Unidos para cables de cobre en julio de 2010⁵⁶.

TC: dólar observado promedio del mes.

TC_o: dólar observado promedio de noviembre de 2010 (\$482,32).

D: tasa arancelaria de importación vigente para equipo electromecánico. Valor vigente el último día hábil del mes.

D_o: índice de productos importados en noviembre de 2010 (6%).

3.5. Cargos actuales y casos de precios del mercado

3.5.1. Cargo de apoyo en poste

De las seis áreas típicas mencionadas, cada una cuenta con sus valores típicos emitidos por el regulador, el cual define una tarifa para el punto de apoyo. Esta regulación no identifica la altura del poste, simplemente el apoyo de un cable de comunicaciones sobre cada poste. En la Tabla 20 se pueden observar los precios con fecha de corte a noviembre 1 de 2015. Estos precios, son los más bajos del estudio, ya que para el caso de la región 3, equivalen a USD 2.16 por año (aproximadamente 18 centavos de dólar por mes).

Tabla 20 Precios por áreas típicas en Chile (CLP)⁵⁷

	AT1	AT2	AT3	AT4	AT5	AT6
CGE DISTRIBUCION S.A.		803.90	1,495.70		1,179.90	
CHILECTRA	807.64					
CONAFE			1,495.70	1,200.70		
SAESA				1,201.00	1,180.00	813.00
FRONTEL					1,180.00	

⁵⁵ Fuente: (<http://www.bls.gov/data/> código WPU10260314 Copper and copper alloy wire & cable, bare & tinned)

⁵⁶ Fuente: <http://www.bls.gov/data/> código WPU10260314 Copper and copper alloy wire & cable, bare & tinned, 309,4

⁵⁷ Precios en Pesos Chilenos, las diferencias mínimas presentadas corresponden a ajustes por redondeo de cifras.

EDELAYSEN						813.00
TARIFA APOYO-AÑO	807.64	803.90	1,495.70	1,201.00	1,180.00	813.00

Fuente: Operadores del Sector.

3.5.2. Tarifas de Alquiler de ductería

Los precios de alquiler de ductería por metro lineal se encuentran alrededor de CLP 120.81, no existe normatividad que obligue a compartir la ductería para el sector eléctrico o para el sector de telecomunicaciones. Por tal motivo, la tarifa puede variar según la capacidad de negociación del usuario de infraestructura.

3.5.3. Tarifas de alquiler de espacio en torres de telecomunicaciones

El comportamiento para el alquiler del espacio en torre no dista de lo observado en Colombia y Perú. No obstante, aunque existe una normatividad que obliga a la cubicación, esta tiene una orientación urbanística y no regula precios ni proveedores dominantes, permitiendo una libre asignación y generando un mercado paralelo acorde a la capacidad de negociación del usuario final de infraestructura. En la Tabla 21 se pueden observar las tarifas mensuales en torres con soporte de carga para el mercado de operadores mayoristas.

Tabla 21 Precios de alquiler de espacio en torre en Chile

Infraestructura	Tipo	Distribución	Precio mensual en CLP
Torres	Autosoportada y rendada	30 m inferior	69,034
		30 m medio	131,165
		30 m superior	205,721

Fuente: Estudio de mercado.

3.6. Precios de infraestructura

En la Tabla 22 se resumen los precios de infraestructura para el mercado chileno.

Tabla 22 Precios de infraestructura en Chile (CLP)⁵⁸

Variable	Tipo	Especificaciones	Infraestructura	Instalación	Total
Postes	Madera	11 m	129,176	51,292	180,468
	Madera	13 m	152,613	51,292	203,905
	Madera	15 m	176,098	51,292	227,391
	Cemento	11m	129,176	51,292	180,468
	Cemento	13 m	152,613	51,292	203,905
	Cemento	15 m	176,098	51,292	227,391
Ductos 16 tubos	Zona urbana	Metro lineal	12,075	18,113	30,188

⁵⁸ Materiales comprende el costo de los postes, para efectos prácticos y en aras de desincentivar el uso de de esta infraestructura para redes eléctricas de baja tensión los costos son iguales para postes de madera y concreto. Precios dados en Pesos Chilenos (CLP)

Torres	Autosoportada	Suministro e instalación	16,436,650	8,850,503.97	25,287,154
Torres	Rendadas	Suministro e instalación	6,900,880	3,715,858.60	10,616,738

Fuente: elaboración propia.

A partir de los resultados del sondeo de mercado, se estableció que en Chile los costos de instalación infraestructura tienen la siguiente distribución estilizada:

- Para postes de concreto y madera:
Postes = 75% precio infraestructura + 25% precio instalación
- Para torres rendadas y autosoportada el precio de la infraestructura:
Torres= 65% precio infraestructura +35% precio instalación.
- Para ductería se cuenta con la siguiente distribución:
Ductería: 40% precio infraestructura + 60% precio instalación.

3.7. Resumen analítico de Chile

En esta sección presentamos un resumen sinóptico de las variables de mayor interés para el estudio. Los resultados se presentan en dólares norteamericanos.

3.7.1.Tabla de Resumen General

Tabla 23 Premisas de cálculo en Chile

Premisa	Descripción
Moneda Local	Pesos Chilenos (CLP)
Tasa de conversión a USD	690,34 (Peso Nominal Cierre Oct/15 Banco Central de Chile)
Tasa de conversión índice PPP	367,98 moneda local por dólar PPP
Entidad reguladora que emite la normatividad	Subsecretaría de Telecomunicaciones
Norma, Ley, Decreto o Resolución	Decreto 197 Del Ministerio De Económica, Fomento Y Reconstrucción Año 2009. y Ley 20599 Del Ministerio De Transportes Y Telecomunicaciones; Subsecretaría De Telecomunicaciones
Metodología de cálculo de tarifa	$CF = CF_0 [F_1 (IPC/[IPC]_0) + F_2 (PPI/[PPI]_0) \cdot ((1+D)/(1+D_0)) (TC/[TC]_0)]$

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24 Precios en Dólares Americanos de infraestructura en Chile

Variable	Tipo	Espec.	ALQUILER (Mensual)				VALOR INFRAESTRUCTURA		Asignación Opex (anual)	
			Tope USD	Tope PPP	Valor medio USD	Valor medio USD PPP	Total	Total	Por Punto de Apoyo	% Capex
							USD	USD PPP		
Postes	Madera	11ms	0,18	0,34	0,18	0,34	261	489	33,33%	~2.09%
	Madera	13ms	0,18	0,34	0,18	0,34	295	553	33,33%	~2.09%
	Madera	15ms	0,18	0,34	0,18	0,34	329	617	33,33%	~2.09%
	Cement	11ms	0,18	0,34	0,18	0,34	261	489	33,33%	~2.09%
	Cement	13ms	0,18	0,34	0,18	0,34	295	553	33,33%	~2.09%
	Cement	15ms	0,18	0,34	0,18	0,34	329	617	33,33%	~2.09%
Ductos	Zona urbana	1 km	175	328	175	328	43.730	81.998	N/A	~2.09%
Torres	Autosop	Inferior	100	188	100	188	36.630	68.685	N/A	~2.09%
		Medio	190	356	190	356				
		Sup	298	559	298	559				
Torres	Renda	Inferior	100	188	100	188	15.379	28.837	N/A	~2.09%
		Medio	190	356	190	356				
		Sup	298	559	298	559				

Fuente: elaboración propia con base a información del regulador y mercado

Notas a la tabla resumen:

Tanto la columna valor tope como la de valor medio establecen valores correspondientes a operadores de media y mayor escala.

El mercado chileno considera que en promedio cada poste es compartido 3 veces, cada vez que un poste sea compartido, el operador de telecomunicaciones asumirá 33.33% del Opex.

El regulador eléctrico determinó que el Opex anual es asignado acorde a la distribución geográfica existente, el cual corresponde en promedio a un 2.09% del valor de infraestructura. Para el caso de torres, se asume igual porcentaje de Opex⁵⁹.

3.7.2.Observaciones Generales

- La periodicidad de los precios permite una planeación y un presupuesto en la rentabilidad de alquiler o compra de infraestructura. En el caso chileno la variación mensual en los precios de apoyo en postes, no permite establecer un marco de costos; por lo general estos esquemas de precios tienden a modificarse con una periodicidad anual.
- Aunque Chile emitió una regulación para la ubicación de antenas, esta tiene un enfoque urbanístico, de salud pública y de medio ambiente. Sin embargo no se establece un esquema de tarifas o una formulación aritmética que permita el libre acceso a minoristas, constituyéndose en una barrera para la libre competencia del mercado.
- Al igual que Colombia y Perú existe un proveedor dominante para alquiler de espacio en torres, el cual no está regulado por ningún ente asociado a las telecomunicaciones. Esto le permite establecer precios acorde a su criterio sin que estos obedezcan a alguna formulación o análisis de costos.

⁵⁹ 2.09% es el valor promedio del los Costos de Operación, Mantenimiento y Administración con base a la información publicada por la comisión nacional de energía CNE.

- Chile define el precio estándar de apoyo en costo, de la misma forma que lo hacen Perú y España. Además, no establece diferencias entre las alturas de los postes o el tipo de los mismos.
- No existe regulación para el alquiler de espacio en ductería, por lo cual para establecer un precio referente del mercado los operadores se basan en su experiencia y no se puede ejercer una obligatoriedad como infraestructura escasa.
- La división de los costos por zonas geográficas permite establecer tarifas según los costos asociados a cada región, permitiendo tener precios más acertados al comportamiento sectorial.

4. ANÁLISIS SECTORIAL DE ESPAÑA

España es un país europeo con larga relación política y comercial con América Latina. Su extensión territorial es de 505,370 Km², ocupando el quincuagésimo segundo lugar en extensión en el mundo. Para el año 2014 su PIB fue de USD 1407 miles de millones, ubicando el puesto diecisiete a nivel mundial. Su población asciende a los 48.146.134 ocupando el vigésimo noveno lugar en la lista de países con mayor población⁶⁰.

La moneda local es el Euro (€), su economía sectorial es líder en Europa, y en Latinoamérica, cuenta con empresas de larga trayectoria como Movistar del Grupo Telefónica⁶¹. España al ser parte de la Unión Europea⁶² ha asociado varios factores regulatorios a una normatividad conjunta de la zona euro conocida como el mercado único digital, en la cual se incluyen: operadores únicos europeos, espectro radioeléctrico, portabilidad numérica, derechos de usuarios y roaming⁶³.

Frente a la compartición de infraestructura, España aplica desde 1998 el concepto de infraestructura común de telecomunicaciones (ICT), la cual está aplicada al acceso de los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios mediante una única infraestructura.

4.1. Evolución del Mercado

El acceso a los servicios de telecomunicaciones en España mantiene los estándares de calidad de la Unión Europea. Para el año 2013, la inversión en telecomunicaciones alcanzó los €3.900 millones (cerca de USD4.296 millones). Los servicios se caracterizan por mantener la armonía en telefonía móvil y fija, internet móvil y fijo y televisión por suscripción. En la Tabla 25 se relacionan los principales indicadores sectoriales de España.

Tabla 25 Indicadores sectoriales de España

Variable	Usuarios	Subscripciones por cada 100 habitantes	Puesto mundial
Líneas fijas	19.09 millones	40	16
Líneas móviles	50.8 millones	106	30
Subscripciones de Internet	35.5 millones	74	20

Fuente: Factbook CIA.

⁶⁰ Fuente: Factbook: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/sp.html>

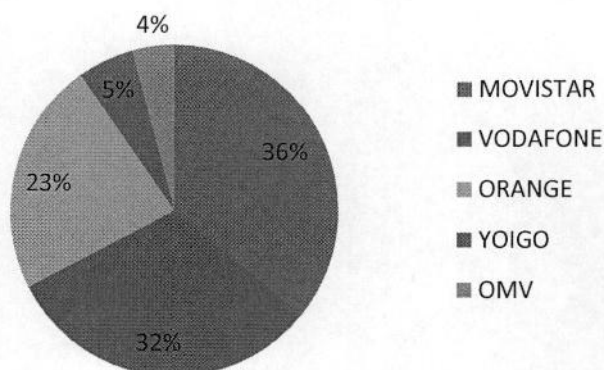
⁶¹ Telefónica es una de las mayores compañías de telecomunicaciones del mundo por capitalización bursátil y número de clientes. Apoyándose en redes fijas, móviles y de banda ancha y servicios digitales. Presente en 21 países y con una base de clientes de más de 341 millones de accesos, Telefónica tiene una fuerte presencia en España, Europa y Latinoamérica, donde concentra la mayor parte de su estrategia de crecimiento. Es una empresa totalmente privada que cuenta con 1,5 millones de accionistas directos y que cotiza en el mercado continuo de las bolsas españolas y en las bolsas de Londres, Nueva York, Lima y Buenos Aires, Tomado de <http://www.telefonica.com/>

⁶² La UE es una asociación económica y política, única en su género, de 28 países europeos que abarcan gran parte del continente. Comenzó como una unión meramente económica ha evolucionado hasta convertirse en una organización activa en todos los frentes políticos, desde la ayuda al desarrollo hasta el medio ambiente. En 1993, el cambio de nombre de CEE a UE (Unión Europea) no hacía sino reflejar esta transformación. La UE se basa en el Estado de Derecho: todas sus actividades están fundadas en los tratados, acordados voluntaria y democráticamente por todos los países miembros. Estos acuerdos vinculantes establecen los objetivos de la UE en sus numerosos ámbitos de actividad. Tomado de: <http://europa.eu/>

⁶³ Fuente: CNMC (2015).

España es considerada el hogar de los principales operadores móviles, pues cuenta con la presencia de Movistar, Vodafone⁶⁴, Orange⁶⁵ y Yoigo⁶⁶. La participación del mercado para el 2014 fue de 35.8%, 31.6%, 22.9% y 5.5% respectivamente (ver Gráfico 4). La presencia de los operadores móviles virtuales tuvo una participación del 4.2%.

Gráfico 4 Participación del mercado móvil en España (2014)



Fuente: CNMC.

En el tema de regulación, España propone la realización de acuerdos voluntarios que permitan el uso compartido de redes públicas de comunicaciones. No obstante, en los casos que se considere necesario éstos pueden ser obligatorios cuando afecte: el medio ambiente, la salud pública, la seguridad pública y la ordenación urbana y territorial.

4.2. Reguladores del Sector

4.2.1. Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETUR)

Corresponde al MINETUR la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de energía, desarrollo industrial, turismo, telecomunicaciones y de la sociedad de la información. Mediante el Real Decreto 344/2012, se desarrolló la estructura orgánica básica del MINETUR. El artículo primero del Decreto, detalla la organización general del departamento y establece tres órganos superiores:

- *La Secretaría de Estado de Energía.*
- *La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información.*
- *La Secretaría de Estado de Turismo.*

⁶⁴ Vodafone España forma parte del Grupo Vodafone, una de las compañías de telecomunicaciones más grandes del mundo por ingresos. Presente en 26 países de los 5 continentes y tenemos acuerdos con otros 52 en todo el mundo. Posee 13.230.000 Clientes de telefonía móvil y 1.074.000 de banda ancha fija en Vodafone España. Mayor información www.vodafone.es.

⁶⁵ Orange es uno de los principales operadores europeos y africanos de telefonía móvil y acceso a Internet ADSL y uno de los líderes mundiales de los servicios de telecomunicaciones para empresas, España es el segundo mercado del Grupo Orange, el cual posee alrededor de 263 millones de clientes en la actualidad. Mayor información www.orange.es

⁶⁶ Yoigo es una empresa con participación TeliaSonera, accionista mayoritario con un 76,6 % del capital. Telia Sonera es una compañía líder en servicios de telecomunicaciones en el norte de Europa y en el Báltico. También participan en la compañía ACS, FCC y Telvent. Utiliza una red propia de tecnología 3G y acuerdos de interconexión. Mayor Información www.yoigo.com

4.2.2. Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información

Corresponde a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, bajo la superior dirección del titular del Departamento, el ejercicio de las siguientes funciones:

- *El impulso, la programación y la supervisión de las actividades del Departamento en materia de telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.*
- *El estudio, propuesta y ejecución de la política general sobre telecomunicaciones y Sociedad de la Información.*
- *La elaboración y propuesta de la normativa referente a la ordenación y regulación de las telecomunicaciones y la Sociedad de la Información.*
- *La promoción y desarrollo de las infraestructuras y servicios avanzados de telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.*
- *El diseño y ejecución de proyectos que favorezcan la integración de las tecnologías de la información en todos los ámbitos de la actividad económica y social, así como la promoción y asistencia a la internacionalización de las empresas de tecnologías de la información y telecomunicaciones, de la Sociedad de la Información y de contenidos y medios audiovisuales, sin perjuicio de las competencias de otros Departamentos ministeriales.*
- *El impulso y la coordinación de los planes, proyectos tecnológicos y programas de actuaciones para el fomento de la Sociedad de la Información, en especial lo referente al acceso, la identificación digital y desarrollo en servicios y contenidos, en colaboración con los Departamentos, Administraciones y entidades públicas implicados, así como con los sectores económicos y sociales públicos y privados afectados.*
- *La elaboración, gestión y seguimiento de programas orientados a la promoción de la oferta de nuevas tecnologías, servicios y aplicaciones y contenidos en el ámbito de las telecomunicaciones y la Sociedad de la Información, así como la definición y gestión coordinada de esta política con los correspondientes programas e iniciativas de la Unión Europea y con otros programas internacionales en esta materia.*
- *La colaboración con los órganos responsables del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación en el estudio, propuesta y coordinación de la política que se debe seguir en la Unión Europea y en los demás organismos internacionales en materia de telecomunicaciones, medios audiovisuales y de la Sociedad de la Información, y la participación en los programas que aquellos promuevan en dichas materias, sin perjuicio de la participación de otros Departamentos ministeriales en el ámbito de sus competencias.*
- *La colaboración con el Ministerio de Economía y Competitividad en materia de precios y valoración de los costes de prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas.*
- *El ejercicio de las facultades relativas a los nombres de dominio de Internet bajo el código de país correspondiente a España (.es) que tenga atribuidas el Ministerio de Industria, Energía y Turismo.*
- *La planificación, gestión y control de los recursos escasos en las telecomunicaciones, en particular, del dominio público radioeléctrico, la numeración, direccionamiento, denominación*

y los recursos órbita espectro, en los casos en que sea competencia del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

- La tramitación y el otorgamiento de los títulos habilitantes para el uso del dominio público radioeléctrico, así como, en el ámbito de las competencias de la Administración General del Estado, la tramitación y el otorgamiento de los títulos habilitantes de los servicios audiovisuales.
- El mantenimiento de las relaciones de la Administración General del Estado con los prestadores de servicios y redes de telecomunicaciones, así como el control del cumplimiento de las obligaciones de servicio público de telecomunicaciones que, de acuerdo con la normativa aplicable, le corresponda.
- El ejercicio de las facultades de control, inspección y sanción en materia de telecomunicaciones y Sociedad de la Información.
- La resolución de controversias entre operadores y usuarios en los términos previstos en la normativa vigente.
- La gestión económico-presupuestaria, en el ámbito de su competencia, de los gastos e ingresos correspondientes a los créditos presupuestarios de la Secretaría de Estado y, en particular, la gestión de las tasas en materia de telecomunicaciones, de acuerdo con lo previsto en la normativa vigente.
- Aquellas otras que atribuya la legislación vigente al Departamento en los sectores de las telecomunicaciones, los servicios audiovisuales y la Sociedad de la Información.

4.2.3. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC)

La CNMC es el organismo que garantiza la libre competencia y regula todos los mercados y sectores productivos de la economía española para proteger a los consumidores. Es un organismo público con personalidad jurídica propia; independiente del Gobierno y está sometido al control parlamentario. Entró en funcionamiento el 7 de octubre de 2013. Esta Comisión incluye la Dirección de Telecomunicaciones y Servicios Audiovisuales.

La Dirección de Telecomunicaciones y del Sector Audiovisual es el órgano encargado de las funciones de instrucción de expedientes de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, en materia de comunicaciones electrónicas y del sector audiovisual. Su objetivo es regular, supervisar y controlar el correcto funcionamiento de los mercados de comunicaciones electrónicas y de comunicación audiovisual, a través del establecimiento y supervisión de las obligaciones específicas que deben cumplir los operadores en los mercados de telecomunicaciones; el fomento de la competencia en los mercados de los servicios audiovisuales; la resolución de los conflictos entre los operadores; y, el ejercicio como órgano arbitral de las controversias entre los mismos.

La Dirección de Telecomunicaciones y del Sector Audiovisual ejerce sus funciones de acuerdo a lo dispuesto en las Leyes 3/2013, que crea la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, 9/2014 de Telecomunicaciones, y en la Ley General de Comunicación Audiovisual, 7/2010.

4.3. Normatividad y Regulación Vigente

4.3.1. Ley 9 de 2014, Ley General de Telecomunicaciones

Esta Ley emitida en el año 2014 reguló todo lo concerniente a las telecomunicaciones en España. Su ámbito de aplicación es la regulación de las telecomunicaciones, que comprenden la explotación de las redes y la prestación de los servicios de comunicaciones electrónicas. De acuerdo a los objetivos de esta consultoría, en el artículo 32 de esta ley, se expresa:

Ubicación compartida y uso compartido de la propiedad pública o privada.

- Los operadores de comunicaciones electrónicas podrán celebrar de manera voluntaria acuerdos entre sí para determinar las condiciones para la ubicación o el uso compartido de sus infraestructuras, con plena sujeción a la normativa de defensa de la competencia.*
- Las administraciones públicas fomentarán la celebración de acuerdos voluntarios entre operadores para la ubicación compartida y el uso compartido de infraestructuras situadas en bienes de titularidad pública o privada, en particular con vistas al despliegue de elementos de las redes rápidas y ultrarrápidas de comunicaciones electrónicas.*
- La ubicación compartida de infraestructuras y recursos asociados y la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada también podrá ser impuesta de manera obligatoria a los operadores que tengan derecho a la ocupación de la propiedad pública o privada. A tal efecto, en los términos en que mediante real decreto se determine, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, previo trámite de audiencia a los operadores afectados y de manera motivada, podrá imponer, con carácter general o para casos concretos, la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada en que se van a establecer las redes públicas de comunicaciones electrónicas o el uso compartido de las infraestructuras y recursos asociados.*
- Cuando una Administración pública competente considere que por razones de medio ambiente, salud pública, seguridad pública u ordenación urbana y territorial procede la imposición de la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada, podrá instar de manera motivada al Ministerio de Industria, Energía y Turismo el inicio del procedimiento establecido en el párrafo anterior. En estos casos, antes de que el Ministerio de Industria, Energía y Turismo imponga la utilización compartida del dominio público o la propiedad privada, el citado departamento ministerial deberá realizar un trámite para que la Administración pública competente que ha instado el procedimiento pueda efectuar alegaciones por un plazo de 15 días hábiles.*
- Las medidas adoptadas de conformidad con el presente artículo deberán ser objetivas, transparentes, no discriminatorias y proporcionadas. Cuando proceda, estas medidas se aplicarán de forma coordinada con las Administraciones competentes correspondientes.*

Este artículo muestra que a diferencia de los países latinoamericanos que han sido estudiados, existen casos en los cuales se obliga a compartir infraestructura. Se debe precisar que no hay formulación definida por el ente regulatorio frente a los costos o tarifas por la compartición de infraestructura, pero sí existe una infraestructura susceptible a ser compartida como el caso de tubos, postes y conductos. Las negociaciones que se realicen, para determinar las tarifas sin afectar la libre competencia, son manejadas por el MINETUR y por la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

En el artículo 37 se aborda el tema de la infraestructura pública, señalando que las administraciones públicas titulares podrán facilitar la compartición de la infraestructura, y en caso de no llegar a un acuerdo comercial, la Comisión Nacional de Mercados y Competencias dictará resolución para dar solución al conflicto.

4.3.2. Resolución sobre la revisión de la oferta mayorista de acceso a registros y conductos de Telefónica (MTZ 2011/1477) de La Comisión Nacional de Mercado y Competencias

Considerando que Telefónica España es considerada un proveedor mayorista de acceso a registro y conductos, la Resolución MTZ 2011/1477 definió una oferta básica a ser cumplida por parte

de Telefónica para sus usuarios potenciales de infraestructura, dentro de la cual se definen precios, condiciones técnicas, metodología y fechas para la compartición de infraestructura.

Las tarifas de canalización y apoyo en postes de madera y concreto son públicas y de libre acceso, éstas representan topes de mercado, aunque pueden ser renegociadas cuando las partes lo decidan.

4.3.3. Resolución sobre la revisión de precios de la oferta de referencia para el acceso a los centros emisores de televisión (ORAC) de la Comisión Nacional de Mercado y Competencias.

De acuerdo con lo establecido en el inciso quinto del artículo sexto de la Ley 3/2013, la CNMC está habilitada para realizar todo tipo de funciones relativas a la supervisión y control del mercado de comunicaciones electrónicas que le sean atribuidas por Ley o por Real Decreto.

En este contexto, se ha considerado a la empresa Abertis Telecom como proveedor dominante de infraestructura de radiodifusión, motivándola a ofrecer el uso compartido de su infraestructura al sector de telecomunicaciones.

Así, es posible conocer los precios de mercado para cubicación de antenas en torres de diferentes lugares de cobertura, estableciendo criterios como: altura, tipo de lugar, acceso, cobertura, entre otros. Las tarifas pueden ser renegociadas cuando las partes así lo definan.

4.4. Cargos actuales y casos de precios del mercado

4.4.1. Tarifas actuales para los apoyos en postes

Los precios del mercado emitidos por Telefónica de España y aprobados por la Comisión Nacional de Mercados y Competencia para los apoyos en postes son los consignados en la Tabla 26.

Tabla 26 Precios de apoyo en postes en España⁶⁷

Variable	Precio mensual por apoyo
Postes de madera	0,48 €
Postes de concreto	1,67 €

Fuente: Telefónica España.

Adicionalmente a la tarifa de apoyo en postes, Telefónica España tiene permitido cobrar las visitas a los postes y la solicitud de información de vacantes. Los precios se pueden observar en la Tabla 27.

Tabla 27 Precios de solicitud de información y visita a postes en España⁶⁸

Concepto	Precio	Evento
Solicitud de información de vacantes	31,57 €	Por solicitud

⁶⁷ Precios Determinado por Telefónica España acorde al comportamiento del mercado y aprobados por la resolución sobre la revisión de precios de la oferta de referencia para el acceso a los centros emisores de televisión (ORAC) de la Comisión Nacional de Mercado y Competencias.

⁶⁸ Ibidem

Visita a poste	5,49 €	Por poste
----------------	--------	-----------

Fuente: Telefónica España.

4.4.2. Tarifas actuales de alquiler por metro lineal de ductería

El precio del uso compartido de canalizaciones es directamente proporcional a los metros de canalizaciones utilizados, estableciendo Telefónica España los precios que son señalados en la Tabla 28 a continuación.

Tabla 28 Precios de alquiler de ductería en España⁶⁹

Concepto	Tarifa
	€/mes por metro lineal
Elementos completos	
Subconducto 40mm	0,062€
Conducto 63mm	0,175€
Por sección (cm²) ocupada en conductos o subconductos	
En conducto 110mm o similar	0,008€ cm ²
En conducto 63mm o similar	0,018€ cm ²

Fuente: Telefónica España.

Los precios por sección se aplican en los siguientes casos:

- Instalación directa de cables en conductos (pe. en salidas laterales).
La sección ocupada S_o será la sección exterior del cable (obtenida con el diámetro exterior del cable d_c):

$$S_o = \pi * \left(\frac{d_c}{2}\right)^2$$

- Instalación de cables mediante las técnicas de subconductación previstas en el apartado 3.2 de la normativa técnica, en cuyo caso:

Cuando se emplee un miniducto, la sección ocupada S_o será la sección exterior del mismo (obtenida con el diámetro exterior del miniducto d_m):

$$S_o = \pi * \left(\frac{d_m}{2}\right)^2$$

Cuando se emplee un subconducto flexible, la sección ocupada S_o será la sección exterior del cable (obtenida con el diámetro exterior del cable d_c), incrementada en un factor 10% para efectos de incorporar el espacio consumido por el subconducto:

$$S_o = 1,1 * \pi * \left(\frac{d_c}{2}\right)^2$$

4.4.3. Tarifas actuales de alquiler de espacio en torre

De acuerdo a la información de precios de la empresa Abertis Telecom, la cual está regulada por la Comisión Nacional de Mercados y Competencias, se pudieron establecer los precios de cubicación en torre que se expresan en la Tabla 29.

⁶⁹ Ibídem

Tabla 29 Precios de cubicación en torre en España⁷⁰

Lugar	Tarifas Mensuales €		
	Tercio alto	Tercio medio	Tercio bajo
Alta cobertura	1,046	539	339
Media cobertura	681	349	220
Baja cobertura	169	87	54

Fuente: Abertis Telecom.

Según los precios obtenidos en el sondeo de mercado, se establecieron los factores (por tercio) que se observan en la Tabla 30. Los precios mencionados para espacio en torre pueden variar acorde a la ocupación de la torre, el tamaño de las antenas y carga que esta permita.

Tabla 30 Factores por tercios en España⁷¹

Lugar	Tarifas Mensuales €		
	Tercio alto	Tercio medio	Tercio bajo
Alta cobertura	1.95	1	0.62
Media cobertura	1.95	1	0.62
Baja cobertura	1.95	1	0.62

Fuente: elaboración propia.

4.5. Precios de Infraestructura

4.5.1. Precios de postes de concreto y madera

De acuerdo al estudio de mercado⁷², se establecieron los precios para postes de madera y concreto que se pueden observar en la Tabla 31 y Tabla 32.

Tabla 31 Precios de postes de madera en España en Euros

Descripción	Precio €	Cuadrilla	Grúa	Pozo	Base	Total
Poste de madera de 11 m	162.05	49.31	36.65	10.69	32.52	291.22
Poste de madera de 13 m	192.60	49.31	36.65	10.69	32.52	321.77
Poste de madera de 15 m	259.90	49.31	36.65	10.69	32.52	389.07

Fuente: Estudio de mercado, sector construcción España.

Los precios de suministro e instalación de postes de madera en España cuentan con la siguiente distribución:

$$\text{Postes} = 55\% \text{ precio infraestructura (Capex)} + 45\% \text{ precio instalación (Opex)}.$$

⁷⁰ Para Torres de 30 Mts, Tercio Bajo Corresponde desde los 0-10 Mts, Tercio Medio desde los 10-20 Mts y tercio alto desde los 20-30 Mts

⁷¹ Ibídem.

⁷² Estudio de mercado realizado mediante la consulta de precios de mínimo tres oferentes del sector y la determinación de costos promedios

Tabla 32 Precios de postes de concreto en España en Euros

Descripción	Precios	Cuadrilla	Grúa	Pozo	Base	Total
Poste de concreto de 11 m	493.17	98.61	80.63	19.54	59.47	751.42
Poste de concreto de 13 m	702.23	98.61	80.63	19.54	59.47	960.48
Poste de concreto de 15 m	941.08	98.61	80.63	19.54	59.47	1,199.33

Fuente: Estudio de mercado, sector construcción España.

Los precios de suministro e instalación de postes de concreto en España cuentan con la siguiente distribución:

Postes = 65% precio infraestructura (Capex) + 35% precio instalación (Opex).

- Especificaciones Técnicas.
 - Para postes de madera⁷³: suministro y colocación de poste de madera con dos manos de pintura hidrófuga, para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de xx metros y diámetro xx cm., con un empotramiento de xx m; incluso excavación y hormigonado de zapata de xxx x xxx m y una profundidad de xx m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.
 - Para postes de concreto:
 - Poste 11 m: suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 11 metros y un esfuerzo en punta de 630 kg/m². Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,6 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,80x0,65 m y una profundidad de 1,60 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.
 - Poste de 13 m: suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 13 metros y un esfuerzo en punta de 800 kg/m². Cogolla de dimensiones hasta 140x200 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 1,8 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 0,95x0,80 m y una profundidad de 1,80 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares.
 - Poste de 15 m: suministro y colocación de poste de hormigón armado vibrado para conducciones eléctricas de baja tensión, con una altura total de 15 metros y un esfuerzo en punta de 1.000 kg/m². Cogolla de dimensiones hasta 170x255 mm. y una conocida en cara ancha de 22 mm por metro y en cara estrecha de 12 mm por metro. Con un empotramiento de 2,0 m; incluso excavación y hormigonado de zapata de 1,40x1,20 m y una profundidad de 2,00 m, i/ maquinaria de elevación y p.p. de medios auxiliares

En la Tabla 33 se establecen los precios de la ductería por metro lineal.

⁷³ Las letras "xx" y "xxx", indican las condiciones genéricas de la solicitud técnica, estas varían acorde a las especificaciones técnicas de cada poste.

Tabla 33 Precios de ductería 16 tubos metro lineal en España

Descripción	Precio €	Zanja	Hormigón	Hormigón 2	Mano de obra	Total
Ductería 16 Tubos metro lineal	6.83	2.86	12.3	15.77	9.68	47.44

Fuente: Estudio de mercado, sector Construcción España.

Descripción técnica: instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón, montaje de tubos de material termoplástico de 110 mm de diámetro, relleno con una capa de hormigón, hasta una altura de 10.

Precios de torres rendadas y Autosoportada de 30 m⁷⁴.

Los precios para la torre autosoportada y rendada son los siguientes:

- Torre autosoportada de 30 m, precio sin impuesto: €39.820,29.
- Torre Rendada de 30 m precio sin Impuesto: € 17.875,29.

Las especificaciones técnicas son:

- Torre autosoportada:
 - Incluye cimentación.
 - Diseño para Vientos de 120 Km/h.
 - Sección Cuadrada de 1.10 cm
 - Galvanizado en caliente.
 - Pararrayo tipo Franklin.
 - Sistema de puesta a tierra.
 - Luces de obstrucción.
- Torre rendada:
 - Diseño para vientos de 120 Km/h.
 - Sección triangular.
 - Peldaño antideslizante.
 - Estabilizador.
 - Templatetes en acero galvanizado.
 - Luz de Baliza y Pararrayo.

La distribución de costos para las torres autosoportada y rendadas son los siguientes:

Torres= 60% precio infraestructura (Capex) +40% precio instalación (Opex).

4.6. Resumen analítico de España

En esta sección se presentan los resultados de las variables más relevantes para el caso de España.

4.6.1. Tabla de Resumen General

⁷⁴ Precio determinado con base a los sondeos de mercado y con solicitud de mínimo tres ofertas

Tabla 34 Premisas de estimación para España

Premisa	Descripción
Moneda Local	Euro (€)
Tasa de Conversión a Dólares Americanos	1.1018 (Cierre Oct/15 Banco Central Europeo)
Tasa de conversión Índice PPP	0.671 moneda local por dólar PPP
Entidad Reguladora que Emite la Normatividad	Ministerio de Industria, Energía y Turismo
Norma, Ley, Decreto o Resolución	4.3.1. Ley 9 de 2014, Ley General de Telecomunicaciones
Metodología de Cálculo de Tarifa	No existe formula del regulador para cálculo de tarifas de alquiler

Fuente: Factbook CIA.

Tabla 35 Precios en USD de infraestructura en España

Variable	Tipo	Espec.	ALQUILER (Mensual)				VALOR INFRAESTRUCTURA		Asignación Opex (anual)	
			Tope USD	Tope PPP	Valor medio USD	Valor medio USD PPP	Total	Total	Por Punto de Apoyo	% Capex
							USD	USD PPP		
Postes	Madera	11ms	1	2	1	1	321	527	33,33%	~ 4-5%
	Madera	13ms	1	2	1	1	355	582	33,33%	~ 4-5%
	Madera	15ms	1	2	1	1	429	704	33,33%	~ 4-5%
	Cement	11ms	2	3	2	3	828	1.360	33,33%	~ 4-5%
	Cement	13ms	2	3	2	3	1.059	1.739	33,33%	~ 4-5%
	Cement	15ms	2	3	2	3	1.321	2.169	33,33%	~ 4-5%
Ductos	Zona urbana	1 km	193	317	193	317	52.270	85.829	N/A	~ 4-5%
Torres	Autosop	Inferior	242	398	242	398	43.874	72.042	N/A	~ 4-5%
		Medio	385	632	385	632				
		Sup	751	1.233	751	1.233				
Torres	Renda	Inferior	242	398	242	398	19.695	32.340	N/A	~ 4-5%
		Medio	385	632	385	632				
		Sup	751	1.233	751	1.233				

Fuente: elaboración propia con base a información del regulador y mercado

Notas a la tabla resumen:

La columna topes corresponde a los casos de publicación de oferta mayorista de Telefónica España (postes y ductería) o el caso de Albertis Telecom (torres). La columna valor medio corresponde a valores estimados para operadores de media y mayor escala⁷⁵.

Se considera que en promedio cada poste es compartido 3 veces, cada vez que un poste sea compartido, el operador de telecomunicaciones asumirá 33.33% del Opex⁷⁶.

Acorde al sondeo realizado⁷⁷, se puede asumir que el valor del Opex se encuentra en el rango 4-5% del valor de la infraestructura.

4.6.2.Observaciones Generales

Con base al análisis del caso de España se formulan las siguientes consideraciones.

- El establecimiento de una Ley general de telecomunicaciones que incluye un marco de cooperación para la compartición de infraestructura brinda un alcance global para todos los regulados; sin embargo, la Ley debe incluir todos los puntos de manera específica y no permitir zonas grises que generen conflictos de negociaciones.
- La regulación de los precios para ubicación de antenas en el caso de existir un prestador dominante se convierte en motivador de precios competitivos para los nuevos operadores o los operadores minoristas. En comparación con los casos de Colombia, Perú y Chile, donde no existen topes tarifarios en esta variable, se observó una diferencia de precios acorde a la capacidad de negociación del usuario de la infraestructura.
- Una orientación al libre mercado y una regulación orientada a la libre competencia, a la protección del usuario final y al establecimiento de topes al mayorista, permite una mayor homogeneidad del mercado y concentra los precios del mercado en un umbral aceptable.
- La falta de una estricta y definida obligación de compartición podría generar al acceso a infraestructura por parte de nuevos competidores.

⁷⁵ Se entiende por operadores de media y mayor escala los que presentan mayor participación en el mercado disponibles en el gráfico 4. Los Valores corresponden a los publicados por la comisión nacional de mercados y competencia aprobados acorde al valor medio del mercado.

⁷⁶ Valor determinado asumiendo que un poste se comparte en promedio 3 veces

⁷⁷ Sondeo de mercado realizado para determinar el porcentaje anual de operación, administración y mantenimiento.

5. ANÁLISIS COMPARADO DE COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

5.1. Aplicabilidad y normalización de resultados a la situación de Costa Rica

En esta sección se expone un análisis comparado de los valores relevados en la muestra, a la vez que se plantean los criterios adoptados para la selección de países y los criterios para su aplicabilidad al caso de Costa Rica.

La selección de países a relevar fue planteada con base en los criterios descritos en la siguiente tabla, posteriormente consensuada con el equipo de supervisión de la Sutel. En la siguiente tabla se exponen estos criterios.

Tabla 36 Criterios de selección de la muestra de países

					
Apertura de mercado y economías emergentes	✓	✓	✓	✓	✓
Estabilidad jurídica y normativa del sector de telecomunicaciones	✓	✓	✓	✓	✓
Compromiso gubernamental con el desarrollo del sector: Políticas Públicas y adopción TIC	✓	✓	✓	✓	✓
Desarrollados marcos regulatorios de compartición	✓	✓	✓	✓	En proceso
Casos de concentración de mercado TIC y necesidad de eficiencias para entrantes	✓	✓			✓

Fuente: elaboración propia

A continuación se analizan cada uno de estos criterios establecidos, entendiendo su concepto, la razón de su relevancia y su comparabilidad.

El primer criterio, economías emergentes y apertura de mercado, se relaciona con aspectos de contexto macroeconómico y política pública. Este criterio, de índole general, se considera relevante por cuanto contextos de falta de apertura o políticas de cierre de economías podrían generar políticas sectoriales distintas, distorsionando las tarifas a comparar y las condiciones de compartición. Adicionalmente, la condición de país emergente es un aspecto relevante por cuanto impacta en la determinación de costos de los insumos requeridos para el despliegue y mantenimiento de la infraestructura a compartir (dados los diferentes niveles de precios que supone una economía en desarrollo versus una desarrollada).

La situación de los países seleccionados es comparable a la de Costa Rica para este criterio, atento a su coyuntura de apertura de mercado y, con la excepción de España, a su condición de países emergentes. Si bien España no se trata de un país emergente, el mismo fue incluido en la muestra a fines de obtener observaciones de un país de otra región. En todo caso, luego los valores de España

fueron normalizados a los valores de Costa Rica mediante aplicación de la metodología descrita más adelante.

El segundo criterio, estabilidad jurídica y normativa del sector de telecomunicaciones, se relaciona con el estabilidad del contexto legal (eg., marcos legales, normativos y regulatorios) donde se desenvuelven los actores involucrados (ie, sector eléctrico, de telecomunicaciones).

La estabilidad de marcos normativos es un aspecto relevante para la determinación de tarifas y marcos de compartición, por cuanto el despliegue de infraestructura supone decisiones y marcos de actuación de largo plazo, a partir de la cual se incurren en costos hundidos. En efecto, los actores adoptan decisiones atentos a un horizonte de largo plazo; así, los precios y condiciones de compartición establecidas pueden motivar decisiones por parte de los actores (eg, invertir, arrendar, formas de indexación) que suponen el mantenimiento de las condiciones durante un plazo prolongado.

Los países de la muestra han dado evidencia de esta estabilidad, considerándolos por lo tanto aceptables para su aplicación al caso de Costa Rica.

El tercer criterio, compromiso gubernamental con el desarrollo del sector, se relaciona con aspectos de política pública y orientación del sector. Se considera que este es un criterio relevante por cuanto las decisiones sobre marcos de compartición requieren la adopción de criterios de política, y, entre ellos, la agenda vinculada al crecimiento del sector y adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones (ie, TIC) tiene un impacto significativo. La adopción de TIC se ve impulsada por mejores condiciones competitivas, que promuevan la disponibilidad y asequibilidad del servicio entre usuarios, que los marcos de compartición pueden promover.

Todos los países analizados han priorizado este tipo de programas y planteado objetivos de adopción dentro de su agenda pública, que suponen compartición de infraestructura para lograrlos, muy especialmente los países de Latino América como Colombia y Perú.

El cuarto criterio, desarrollados marcos regulatorios de compartición, se relaciona específicamente con la naturaleza de la información a relevar. El relevamiento de países debe proporcionar información acerca la forma en que el sector público ha abordado la regulación del sector, y por lo tanto es un criterio relevante para poder obtener los resultados propuestos. La expedición de marcos normativos en general, y de compartición en particular, supone un recorrido y experiencia tanto del regulador como de los actores regulados, por esto es importante que los países analizados lo hayan transitado satisfactoriamente.

Finalmente, el quinto criterio, casos de concentración de mercado TIC y necesidad de eficiencias para entrantes, se relaciona con condiciones del estructuración del sector en cada país. En efecto, el mercado TIC de Costa Rica se encuentra concentrado, con necesidad de promover el despliegue de entrantes y asegurar condiciones competitivas; despliegue que supone marcos apropiados de compartición de infraestructura, para que el despliegue sea realizado de manera oportuna y viable financieramente.

En particular, se incorporaron dos países, Colombia y Perú, que presentan esta condición de concentración y son comparables con la condición de Costa Rica.

En síntesis, los cuatro países seleccionados presentan un alto grado de comparación con la situación en Costa Rica, y, en particular, los casos de Colombia y Perú son los más comparables con base a los criterios presentados.

El análisis comparado tiene como objetivo, además, inferir valores de aplicación para Costa Rica, tanto en tarifas de alquiler como de adquisición de infraestructura. Esta inferencia se enfrenta, no obstante, con el problema de definir las condiciones de aplicabilidad.

Las barreras a la aplicabilidad de resultados y hallazgos en otros países al contexto de Costa Rica emergen por las diferencias de contexto, como por ejemplo, el índice interno de precios, el tipo de moneda en que se expresan las tarifas, los costos de producción, la variabilidad del cambio, entre otros. Una alternativa para poder remover esta limitante es normalizar los valores y hacerlos comparables al contexto de Costa Rica, intentando remover las variables de contexto⁷⁸.

Para efectuar esta normalización se adoptaron dos alternativas:

- expresar los valores en una variable nominal común (USD - Dólares estadounidenses), según cotización a la fecha de realización del presente estudio
- expresar los valores en una variable real común (USD PPP – Paridad del Poder Aquisitivo⁷⁹) según la reporta el FMI⁸⁰.

La primera alternativa tiene la ventaja de su facilidad de aplicación y actualización, ya que implica simplemente transformar los valores expresados en moneda local por el cambio en USD a la fecha que se pretende realizar la comparación. No obstante, esta alternativa se enfrenta al inconveniente que, si bien expresados en una unidad de medida común, los valores nominales no implican igual valor real (ie, capacidad de compra) en los distintos países que se analizan.

Esta metodología presenta mayor aplicabilidad cuando los bienes a analizar son de naturaleza tronzable, y, por tanto, suponen una valuación a precio internacional expresado en una moneda común. Así, por ejemplo, un terminal inteligente de comunicaciones móviles se valúa entre distintos países a un valor común (expresado en USD)⁸¹.

La segunda alternativa consiste en transformar los valores locales por medio de una variable real común a los distintos países. Esta variable surge de aplicar el concepto de paridad de poder de compra entre los distintos países, internalizando la diferencias relativas en los índices de precios internos. La variable real escogida para el presente estudio es la estimada y publicada regularmente por el FMI.

Esta metodología tiene mayor aplicabilidad en los casos donde los contextos a comparar revisten diferencias significativas en sus índices de precios internos (ya ajustados por el tipo de cambio nominal), y, especialmente, en contextos donde los bienes a analizar son de naturaleza no tronzable⁸². En el presente análisis, las erogaciones y gastos de mantenimiento asociados a los bienes analizados son en su gran mayoría de naturaleza no tronzable.

En las sub secciones siguientes para cada variable a comparar se presentan dos tablas:

- una con el detalle por país de los valores en dólares americanos (variable nominal común), incluyendo una columna a la derecha con el valor promedio expresados en colones costarricenses
- otra tabla con el detalle para cada país de los valores en USD, incluyendo una columna a la derecha con el valor promedio expresados en colones costarricenses según PPP

⁷⁸ Pueden existir, no obstante, otras variables específicas que impacten en la determinación de tarifas, como por ejemplo, un mayor costo de AOM en algunos sectores, fruto, por ejemplo, de la negociación de gremios.

⁷⁹ Por sus siglas en inglés, Purchasing Power Parity

⁸⁰ International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2015.

⁸¹ No obstante, este valor puede sufrir variaciones entre países, fruto, por ejemplo, de diferencias arancelarias entre los países

⁸² No obstante, una de las limitantes más significativas de esta metodología son las diferencias en las ponderaciones de las variables que integran el PPP y los requeridos para la producción de los bienes bajo análisis.

5.2. Condiciones y precios del mercado para el alquiler de espacio en poste

5.2.1. Condiciones generales

Desde la óptica regulatoria, para los precios de alquiler de postes se observaron los siguientes principios y criterios:

- El alquiler de apoyo en poste para servicios de telecomunicaciones es ampliamente regulado en el mercado de telecomunicaciones y eléctrico.
- La normatividad emitida se realiza en conjunto entre el regulador de energía y el regulador de telecomunicaciones.
- Se establecen criterios para definir las tarifas de alquiler basados en los costos de Capex (Costo de Reposición de Infraestructura, Valor de Recuperación de la Inversión, Vida Útil del Activo) y Opex (Valor de Operación, Administración y Mantenimiento).
- El sector utiliza poco la metodología de cálculo para definir precios; se basa más en una prenegociación utilizando como referencia los precios topes o los precios del mercado. Es decir, la existencia de los topes facilita las etapas de negociación previa.
- En gran proporción, el precio regulado tiene una periodicidad de fijación anual, puede ser afectado por factores inflacionarios (Tasa de Conversión o Índice de Precios al Producto).
- En gran proporción, los reguladores establecen tarifas por apoyo independiente de la altura o tipo del poste.
- La capacidad del poste medido en Kilogramos-Fuerza solo afecta el precio de la infraestructura y no es utilizada para la definición de la tarifa de alquiler.
- Es poco utilizada la diferenciación entre postes de concreto o hormigón y postes de madera

5.2.2. Valores comparados

Acorde al sondeo del mercado y con el fin de parametrizar un precio promedio por país se presentan en las Tabla 37 y 37 cuadros comparativos de tarifas “estilizadas” para postes.

Tabla 37 Resumen comparativo de tarifas alquiler de postes

Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio⁸³

Variable	Tipo	Tipo	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado
Postes	Madera	11ms	1,10	0,99	1,66	1,00	0,18	0,18	1,00	0,52	523,87	357,65
	Madera	13ms	1,22	1,10	1,66	1,00	0,18	0,18	1,00	0,52	540,11	372,27
	Madera	15ms	1,90	1,71	1,66	1,00	0,18	0,18	1,00	0,52	630,65	453,75
	Cemento	11ms	1,10	0,99	1,66	1,00	0,18	0,18	2,00	1,83	656,85	531,86
	Cemento	13ms	1,22	1,10	1,66	1,00	0,18	0,18	2,00	1,83	673,10	546,48
	Cemento	15ms	1,90	1,71	1,66	1,00	0,18	0,18	2,00	1,83	763,63	627,96

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

**Tabla 38 Resumen comparativo de tarifas alquiler de postes en USD PPP
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio⁸⁴**

Variable	Tipo	Tipo	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado
Postes	Madera	11ms	2,73	2,46	3,42	2,06	0,34	0,34	1,64	0,85	768,74	539,89
	Madera	13ms	3,04	2,73	3,42	2,06	0,34	0,34	1,64	0,85	797,45	565,73
	Madera	15ms	4,73	4,26	3,42	2,06	0,34	0,34	1,64	0,85	957,49	709,77
	Cemento	11ms	2,73	2,46	3,42	2,06	0,34	0,34	3,28	3,00	923,91	743,16
	Cemento	13ms	3,04	2,73	3,42	2,06	0,34	0,34	3,28	3,00	952,62	769,00
	Cemento	15ms	4,73	4,26	3,42	2,06	0,34	0,34	3,28	3,00	1.112,66	913,04

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

Como se observa, los valores resultantes en colones difieren según se determinen por cambio directo según tipo de cambio, o según la metodología de PPP. En caso de convertirse a colones los valores mediante PPP, los valores resultan casi un 50% superiores que mediante conversión directa del tipo de cambio vigente.

En síntesis, el precio promedio mensual, expresado en colones costarricenses, por apoyo en poste es ₡ 556.51 cuando se ajusta por tipo de cambio nominal, o de ₡ 812.79 cuando se ajusta por PPP.

5.3. Condiciones y precios del mercado para el alquiler de ductería

5.3.1. Condiciones generales

Con base en el análisis realizado de la regulación en los países analizados, se observó que:

- No se valoró explícitamente la dificultad urbanística que genera la realización de la infraestructura de ducterías, ni la escasez que puede originar de este recurso.

⁸³ Tipo de cambio según Banco central de Costa Rica 531.94 ₡: 1 USD.

<http://indicadoreseconomicos.bccr.fi.cr/indicadoreseconomicos/Cuadros/frmVerCatCuadro.aspx?idioma=1&CodCuadro=400>

⁸⁴ Para Costa Rica, el valor de USD PPP utilizado es de 377,992, estimado por el FMI en su informe World Economic Outlook Database, October 2015. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx>

- Los reguladores tienden a homogeneizar los ductos, sin considerar al detalle variables como: grueso de los cables, capacidad real de interconexión de ductos, número de recamaras, entre otros.
- No se observó la compatibilidad electromagnética entre la compartición de ductería eléctrica y comunicaciones. Implícitamente, este mercado orienta la compartición de ductería eléctrica con redes de fibra óptica.

5.3.2. Valores comparados.

En las Tabla 39 y 39 se presenta un resumen de valores comparados expresados en dólares estadounidenses.

Tabla 39 Resumen comparativo de tarifas mensual de alquiler de ductería por kilómetro lineal
Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especif.	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado
Ductos	Zona urbana	1 kilómetro	189	170	160	155	175	175	193	193	95.344	92.163

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

Tabla 40 Resumen comparativo de tarifas mensual de alquiler de ductería por kilómetro lineal
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especif.	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado	Tope	Mercado
Ductos	Zona urbana	1 kilómetro	471	423	330	319	328	328	317	317	136.546	131.126

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

Con el fin de parametrizar, se observa que la tarifa promedio mensual, expresada en colones costarricenses, por ductería es ₡ 92.163 cuando se ajusta por tipo de cambio nominal, o de ₡ 131.126 cuando se ajusta por PPP.

5.4. Condiciones y precios del mercado para el alquiler de espacio en torre

5.4.1. Condiciones generales

Con base al análisis de los países seleccionados se concluye que:

- Este ítem esta poco regulado en el mercado latinoamericano, sus primeras aproximaciones no definieron condiciones de precios, dado que persiguen un propósito urbanístico, medioambiental y de salud pública (ie., Chile). La falta de regulación genera una amplia variación de precios.
- La tendencia observada hacia la tercerización de infraestructura puede también ser fuente de variación de tarifas de acceso a la infraestructura y de generación de barreras a operadores pequeños. En efecto, en algunos casos los operadores del sector cedieron la infraestructura a un tercero, por lo general no alcanzado por el regulados. Esta cesión se realizó en un marco de negociación de precios de alquiler de infraestructura al mismo tercero. No obstante, los nuevos jugadores u operadores de menor escala, pueden

encontrar precios hasta dos o tres veces mayores que los negociados por los operadores de mayor escala que cedieron la infraestructura.

- No todo la infraestructura definida en este ítem es susceptible de compartición, es necesario considerar múltiples variables (peso de las antenas, capacidad de la torre, necesidad de reforzamiento, tipo de torre, entre otras).

5.4.2. Valores comparados

El sondeo de mercado se orientó a analizar los operadores con alta capacidad de negociación, los cuales representan el 90% de los usuarios de alquiler de torres. La dificultad de definir una tendencia obligó a excluir a nuevos competidores y usuarios minoritarios ya que generaban una alta desviación del promedio. Para efectos prácticos, si se desean conocer los precios para los jugadores excluidos de la presente muestra, éstos pueden ser dos o tres veces el promedio de acuerdo a su propia capacidad de negociación.

Para estimar el alquiler mensual de espacio en torre se asumió un tamaño de antena estándar de 1.2m, resultando en los precios expresados en las Tabla 41 y 41.

Tabla 41 Resumen general tarifas mensuales de alquiler de espacio en torre
Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA	PERU	CHILE	ESPAÑA	Promedio Lineal En colones
Torres	Autosoportada	30 Mts Inferior	71	124	100	242	71.484
		30 Mts Medio	160	150	190	385	117.675
		30 Mts Superior	249	305	298	751	213.080
Torres	Rendadas	30 Mts Inferior	71	135	100	242	72.947
		30 Mts Medio	160	135	190	385	115.680
		30 Mts Superior	249	305	298	751	213.080

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

Tabla 42 Resumen general tarifas mensuales de alquiler de espacio en torre
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA	PERU	CHILE	ESPAÑA	Promedio Lineal
Torres	Autosoportada	30 Mts Inferior	178	256	188	398	96.226
		30 Mts Medio	398	309	356	632	160.200
		30 Mts Superior	619	629	559	1.233	287.127
Torres	Rendadas	30 Mts Inferior	178	278	188	398	98.368
		30 Mts Medio	398	278	356	632	157.278
		30 Mts Superior	619	629	559	1.233	287.127

Fuente: Sondeo de Mercado, elaboración propia.

5.5. Precios de adquisición e instalación de infraestructura

Para definir el alquiler de la infraestructura es necesario conocer los precios de adquisición e instalación de infraestructura. Con base en un sondeo de mercado en los cuatro países previamente definidos, se obtuvieron los precios que se expresan en las Tablas a continuación.

5.5.1. Precios de postes

Tabla 43 Precio de suministro e instalación de postes
Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación
Postes	Madera	11ms	263	33	539	90	187	74	179	142	155.236	45.160
	Madera	13ms	315	33	638	90	221	74	212	142	184.390	45.160
	Madera	15ms	471	33	736	90	255	74	286	142	232.584	45.160
	Cemento	11ms	234	33	195	90	187	74	543	285	154.171	64.073
	Cemento	13ms	276	33	231	90	221	74	774	285	199.712	64.073
	Cemento	15ms	402	33	267	90	255	74	1.037	285	260.673	64.073

Fuente: Estudio de Mercado, Elaboración Propia.

Tabla 44 Precio de suministro e instalación de postes
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación
Postes	Madera	11ms	653	82	1.111	185	351	139	293	234	227.567	60.525
	Madera	13ms	784	82	1.315	185	415	139	348	234	270.445	60.525
	Madera	15ms	1.172	82	1.517	185	478	139	470	234	343.781	60.525
	Cemento	11ms	582	82	402	185	351	139	892	467	210.408	82.593
	Cemento	13ms	686	82	476	185	415	139	1.270	467	269.086	82.593
	Cemento	15ms	999	82	549	185	478	139	1.703	467	352.414	82.593

Fuente: Estudio de Mercado, Elaboración Propia

5.5.2. Precios de ductería

Tabla 45 Precios de mercado suministro e instalación de infraestructura
Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especific.	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación
Ductos	Zona urbana	1 kilometro	14.908	27.079	20.040	29.790	17.492	26.238	24.900	27.370	10.285.126	14.691.733

Fuente: Estudio de Mercado, elaboración propia.

Tabla 46 Precios de mercado suministro e instalación de infraestructura
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especific.	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación	Materiales	Instalación
Ductos	Zona urbana	1 kilometro	37.086	67.360	41.297	61.389	32.799	49.199	40.886	44.942	14.370.216	21.062.735

Fuente: Estudio de Mercado, elaboración propia.

5.5.3. Precios de torre autoportada y rendada

Tabla 47 Promedio de precios suministro e instalación de torres 30 m
Valores en dólares estadounidenses para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion
Torres	Autosoportada	30 Mts Inferior	24.680	10.568	26.600	11.400	20.231	10.894	31.125	21.749	13.646.389	7.262.472
		30 Mts Medio										
		30 Mts Superior										
Torres	Rendadas	30 Mts Inferior	10.609	4.547	10.347	4.432	12.361	6.656	19.017	12.678	6.959.701	3.765.184
		30 Mts Medio										
		30 Mts Superior										

Fuente: Estudio de Mercado, elaboración propia.

Tabla 48 Promedio de precios suministro e instalación de torres 30 m
Valores en USD PPP para países de referencia y en colones para el promedio

Variable	Tipo	Especificaciones	COLOMBIA		PERU		CHILE		ESPAÑA		Promedio Lineal En colones (C)	
			Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion	Materiales	Instalacion
Torres	Autosoportada	30 Mts Inferior	61.343	26.290	54.816	23.492	37.935	20.427	51.108	35.712	19.391.226	10.009.383
		30 Mts Medio										
		30 Mts Superior										
Torres	Rendadas	30 Mts Inferior	26.392	11.311	21.322	9.133	23.178	12.481	31.226	20.818	9.650.030	5.078.524
		30 Mts Medio										
		30 Mts Superior										

Fuente: Estudio de Mercado, elaboración propia.

6. DISTRIBUCIÓN DE GASTOS

A continuación se describen los principios de asignación y distribución de gastos de capital y operativos y de mantenimiento correspondientes al alquiler de espacio en ductos, postes y torres, según los criterios adoptados en las regulaciones vigentes y principios de racionalidad económica-financiera.

6.1. Criterio 1: criterios de máximos y mínimos orientados a la distribución del costo del capital (CAPEX) y el costo de operación (OPEX)

Desde el punto de vista de la racionalidad económica, la tarifa de remuneración por compartición podría ubicarse en un rango cuyo límite inferior es el costo incremental de la compartición y un límite superior igual al costo total de la infraestructura. De esta forma se define una distribución de costos compuesto de tres partes:

- **Costo de la propiedad:** esta se basa en la definición del valor presente neto, con la consideración de las rentas fijas, la fórmula que define este valor es la siguiente:

$$VAN = -I + \frac{R[1 - (1 + i)^{-n}]}{i}$$

Ahora bien, bajo el criterio de un Valor Presente Neto Cero, en el cual solo se busca amortizar el costo de la infraestructura a lo largo de su vida útil, las rentas estarán definidas por:

$$R = I \left[\frac{i}{1 - (1 + i)^{-n}} \right]$$

Donde:

R: define la renta

I: valor de adquisición de infraestructura

i: tipo de Interés.

Para el caso de Colombia, se define el tipo de interés como *tdm* asignado por regulación en 1.02% mensual para torres, postes y ductos o *tda* el cual es equivalente al 13% anual.

- **Costos administración, operación y mantenimiento:** se define como un porcentaje del costo de la infraestructura, para el caso colombiano se definió en un 3.1% anual.
- **Criterios de distribución de costos:** en relación con el costo de propiedad y los costos de administración, operación y mantenimiento, en principio la distribución se haría en función del uso que cada empresa que comparte haga de la infraestructura.

Con base en las anteriores definiciones, para el caso colombiano, se instauraron los precios máximos y las fórmulas correspondientes para calcular la remuneración máxima a los operadores de red por compartir la infraestructura de energía eléctrica con prestadores de servicios de telecomunicaciones. Se estableció que el costo máximo por este objeto es el resultante de sumar la inversión y los gastos AOM⁸⁵, dividido entre el número de agentes, distintos del de energía eléctrica, que requieren el uso de dicha infraestructura. Este factor se definió en 2.65, aplicable para postes y ductos.

6.2. Criterio 2: criterios de costos estándares más costos incrementales

⁸⁵ Valor de Operación, Administración y Mantenimiento por compartición de infraestructura eléctrica, que incluye los costos que se originan por la compartición de la misma

Bajo esta definición se establece una estandarización que incluye el costeo señalado en el numeral 6.1 el cual define la suma del costo de la propiedad más los costos de administración, operación y mantenimiento, estos multiplicados por los criterios de distribución de costos. Esta porción se define como costeo estándar, sin embargo, adicionalmente, se considera una adición incremental por la utilización de la infraestructura eléctrica para fines de telecomunicaciones, definida de la siguiente forma:

$$\text{Tarifa Mensual uso Compartido} = \text{Costeo Estandar} + \text{Costeo Incremental}$$

Donde:

$$\text{Costeo Estandar} = [\text{Costo Propiedad} + \text{AOM} + \text{Costo Impositivo}] * \text{Factor U}$$

$$\text{Costeo Incremental} = \text{AOM Incrementado} * \text{Factor U Incrementado}^{86}$$

En el caso peruano, los costos de AOM estándar se definen (al igual que Colombia) como un porcentaje del valor de la infraestructura, este porcentaje fue definido por la OSINERGMIN:

Tabla 49 Porcentaje de costos de administración operación y mantenimiento

Zona	Nivel de tensión	Porcentaje
Costa	Igual o mayor a 138 KV	3.41%
	Entre 30KV y 138 KV	3.32%
	Menor a 3KV	3.71%
Sierra	Igual o mayor a 138 KV	2.95%
	Entre 30KV y 138 KV	3.19%
	Menor a 3KV	4.48%
Selva	Igual o mayor a 138 KV	3.26%
	Entre 30KV y 138 KV	3.23%
	Menor a 3KV	4.69%

Fuente: OSINERGMIN, elaboración propia.

Para el caso de los costos de postes, se consideran los porcentajes de media y baja tensión, siempre que la distribución de utilización de infraestructura no supera los tres apoyos incluyendo el propio.

6.3. Criterio 3: criterios de costos adicionales

Este criterio es el más sencillo de aplicar y corresponde al caso chileno. La estimación tiene como punto de partida la definición de costos fijos, que son luego modificados con base a las siguientes variables básicas: variación de los índice de precios al consumidor, variación de la tasa de cambio respecto al dólar, y la variación impositiva y arancelaria que se presente respecto al momento de publicación de la ley o resolución.

⁸⁶ Los Valores incrementales los determina el arrendatario mediante el cálculo de los costos adicionales causados por la compartición de la infraestructura.

6.4. Distribución de costos entre los sectores eléctrico y de telecomunicaciones

De acuerdo al análisis realizado a los cuatro países, la distribución de costos entre el sector eléctrico y el sector de telecomunicaciones no supera los tres apoyos incluyendo el propio apoyo eléctrico, es decir se define que 1/3 del apoyo será el propio apoyo para el cual fue instalado el poste y 2/3 de los apoyos adicionales corresponderán a los utilizados por efectos de la compartición de infraestructura.

El caso colombiano definió el número máximo de apoyos en 2.65, es decir corresponde 1.0 apoyos del sector eléctrico y 1.65 apoyos del sector de telecomunicaciones. Este factor es utilizado para definir el costo máximo permitido del sector; permite definir qué porción de los costos de operación (OPEX) y qué porción de los costos de adquisición (CAPEX) serán distribuidos para la asignación de las tarifas de uso compartido de infraestructura.

7. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

En cada análisis sectorial se incluyeron diferentes recomendaciones según lo establecido por los entes reguladores y los estudios de mercado. Resumimos aquí los puntos sobresalientes:

- Los países que establecieron mediante ley la regulación que define la metodología, tarifas y procedimientos de negociación para el uso de infraestructura compartida pueden lograr una mayor homogeneidad y alcance, ya que alcanzan a todos los propietarios de infraestructura y no sólo a los integrantes del sector que pueden ser controlados por el regulador.
- El establecimiento de precios tope es una práctica que facilita las negociaciones; el conocimiento previo por parte de los actores involucrados de estos topes facilita sus negociaciones efectivas
- La definición de *punto de apoyo en poste* independiente de la altura, tipo de material, capacidad, entre otros, dinamiza el comportamiento del mercado y es una práctica general de parametrización que incentiva la compartición de infraestructura.
- Los plazos de actualización de precios deben ser los que dicte la práctica. Se observa que un establecimiento de tarifas anuales es la práctica mayormente utilizada y su actualización puede ser definida con base a índices
- El mercado de alquiler de espacio en torres para ubicación de antenas presenta una alta dispersión de precios. Este informe basó sus valores en los usuarios con mediana o alta capacidad de negociación (mayoristas y operadores que anteriormente fueron dueños de infraestructura). Por esto, los actores que no son *operadores de telecomunicaciones* (aunque sus clientes podrían serlo) pueden enfrentar tarifas hasta tres veces superiores a las de los operadores de telecomunicaciones de escala media o superior.
- El sector eléctrico regula los costos asignados por administración, operación y mantenimiento. Este se asigna como un porcentaje del valor inicial de adquirir al infraestructura y se encuentra entre un 2% al 5% anual del valor del bien.
- Los estudios realizados por los operadores muestran que los apoyos en postes para servicios de telecomunicaciones se encuentran en promedio en tres apoyos (excluyendo el apoyo para uso eléctrico). Una parametrización básica para este componente establece 1/3 del apoyo para fines eléctrico y 2/3 de los apoyos para fines de telecomunicaciones.

Referencias

- Factbook CIA, Disponible página web: www.factbook.com
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones Mintic Pagina Web: www.mintic.gov.co
- Comisión de Regulación de Comunicaciones Pagina Web: <https://www.crcom.gov.co/es/pagina/inicio>.
- Comisión de Regulación de Energía y Gas, Pagina Web: <http://www.creg.gov.co/>.
- Ministerio de Hacienda Nacional, Página <http://www.minhacienda.gov.co/>.
- Grupo América Móvil, Pagina Web: www.americamovil.com.
- Grupo Telefónica, Pagina Web: www.movistar.com.
- Grupo Millicom Internacional Celular S.A., Pagina Web: www.millicom.com.
- Banco de la República de Colombia, Pagina web: <http://www.banrep.gov.co/>.
- Empresa Nacional de Telecomunicaciones S.A. Entel, Pagina Web: www.entel.cl.
- Grupo Viettel Vietnam Telecom, Pagina Web: www.bitel.com.pe
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones del Perú MTC, Pagina Web: www.mtc.com.pe
- Organismo Supervisor de la Inversión Privada en Telecomunicaciones OSIPTEL, Pagina web: <https://www.osiptel.gob.pe/>.
- Organismo de Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN, Pagina Web: <http://www.osinergmin.gob.pe/>.
- Electrooriente del Perú, Pagina Web: <http://www.elor.com.pe/portal/>.
- Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile, Pagina Web: <http://www.mtt.gob.cl/>.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones SUBTEL, Pagina Web: <http://www.subtel.cl/>.
- Comisión Nacional de Energía CNE, Pagina Web: <http://www.cne.cl/>.
- Unión Europea, Pagina Web: <http://europa.eu>.
- Grupo Vodafone, Pagina Web: www.vodafone.es.
- Grupo Orange, Pagina Web: www.orange.es.
- Grupo TeliaSonera, página Web: www.yoigo.com.
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo MINETUR, Pagina Web: <http://www.minetur.gob.es/en-US/Paginas/index.aspx>.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia CNMC, Pagina Web: <http://www.cnmc.es/>.
- Programa Vive Digital Mintic.
- Publicación Panorama TIC 2010.
- Ley 142 de 1994 CREG Colombia.
- Resolución CREG 532 de 2002 Colombia.
- Resolución CRT 2014 de 2008 Colombia.
- Resolución CREG 144 de 2008 Colombia.
- Resolución CREG 071 de 2008 Colombia.
- Resolución CRC 4245 de 2013 Colombia.
- Ley 28295 de 2004, Republica del Perú.
- Resolución No 008-2006-CD/OSIPTEL.
- Decreto 197 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción de Chile, Año 2009.
- Ley 20599 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.
- Ley 9 de 2004, Ley General de Telecomunicaciones de España.
- Resolución MTZ 2011/1477 de la Comisión Nacional de Mercados y Competencia de España.
- Resolución sobre la Revisión de Precios ORAC de la Comisión Nacional de Mercados y Competencia de España.
- International Monetary Fund, World Economic Outlook Database, October 2015.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/01/weodata/index.aspx>