



DT 06/05

Los autores agradecen cualquier sugerencia o comentario sobre el presente documento.

UNIDAD DE ANÁLISIS DE POLÍTICAS SOCIALES Y ECONÓMICAS

Documento de Trabajo 06/2005

UNA ESTIMACIÓN DEL CARGO DE INTERCONEXIÓN ENTRE REDES FIJAS DE COMUNICACIONES EN BOLIVIA

Julio Humérez Quiroz

Abril de 2005

El cargo de interconexión entre redes fijas que pagan los operadores entrantes de larga distancia y operadores de telefonía móvil a los operadores incumbentes, actualmente se encuentra sobrevaluado con relación a los niveles estimados en alrededor de 127% (\$us2.76 versus \$us1.21, por cada 100 minutos). Este resultado se estimó en base a regresiones de sección cruzada, utilizando información correspondiente a 31 países, que incluye a países latinoamericanos, europeos y Estados Unidos, para el año 2002.

Palabras Clave: Telecomunicaciones, Cargos de interconexión, Modelos de Sección Cruzada.

Dirección de email de los autores: jhumerez@udape.gov.bo

Una Estimación del Cargo de Interconexión entre Redes Fijas de Comunicaciones en Bolivia¹

Por: Julio Humérez Quiroz

1. Introducción

En las décadas pasadas la industria de telecomunicaciones era considerada como un prototipo de monopolio natural, que se justificaba por la presencia de economías de escala que posibilitaba la prestación del servicio a precios inferiores. En este marco, la regulación era necesaria para evitar excesos en el cobro de tarifas por el monopolista y para garantizar la prestación de un servicio de calidad, además de supervisar el cumplimiento por el monopolista de metas de expansión.

En los últimos tiempos con el progreso tecnológico alcanzado, las condiciones para un monopolio natural en gran medida han desaparecido, tanto en la prestación de servicios de telefonía de larga distancia (nacional e internacional) como en la telefonía local. Pero, al mismo tiempo, con la apertura del mercado de telecomunicaciones en el mundo surgió la necesidad de interconectar redes rivales para que usuarios de una red puedan comunicarse con usuarios de otras redes, lo que ha generado la necesidad de negociar los cargos de interconexión entre redes.

Los cargos de interconexión entre redes son los precios que deben pagar los operadores entrantes de larga distancia y operadores de telefonía móvil a los operadores incumbentes —que antes de la apertura del mercado de telecomunicaciones eran monopolios naturales— por el uso de su infraestructura de redes. De esta manera, en la problemática de la interconexión la variable clave de la regulación es el cargo de interconexión.

En Bolivia, al igual que en otras partes del mundo, la industria de telecomunicaciones ha sufrido grandes cambios desde que consistía de pequeñas infraestructuras de radio de onda larga hasta las actuales redes de fibra óptica, que desplazaron a los sistemas de comunicación satelital que en los setenta representaban la tecnología de punta. Sin embargo, los cambios más importantes se dieron a partir de mediados de los noventa, destacando la capitalización de ENTEL en 1995 que ha tenido implicaciones importantes para el desarrollo del sector y el bienestar de los consumidores en términos de acceso a servicios de telecomunicaciones más diversificado, barato y de mayor calidad.

¹ Este trabajo fue desarrollado en colaboración con: Leonardo Saunero y Einar Murillo de AES Communications y Ramiro Gamboa de la Superintendencia de Pensiones, Valores y Seguros (SPVS).

El documento se benefició de los comentarios y sugerencias de Hugo Dorado, sin embargo, la subsistencia de cualquier error es responsabilidad del autor.

Durante los primeros seis años de la capitalización que corresponden a la exclusividad prevista en la Ley de Capitalización, la empresa ENTEL al igual que las cooperativas telefónicas, fueron sometidos a un proceso de modernización tecnológica hasta alcanzar y en algunos casos superar los niveles de los países vecinos.

Hasta finales del 2001, el mercado de telecomunicaciones boliviano, tanto en telefonía local como en telefonía de larga distancia, era monopólico. Los operadores locales conformados básicamente por las cooperativas telefónicas y el operador de larga distancia ENTEL (con cobertura nacional) mantenían exclusividad en su área de influencia, lo que hacía necesaria la interconexión, ya que sin ella no podía darse la comunicación inter-departamental, mucho menos el servicio de telecomunicaciones de larga distancia internacional.

Con la apertura del mercado de telecomunicaciones en noviembre de 2001, se dio la diversificación de servicios² y la rebaja de tarifas de larga distancia por periodos y conjuntos de países predeterminados. Sin embargo, las tarifas aplicadas a la telefonía en general continúan siendo altas en comparación con el promedio internacional como resultado, entre otras cosas, de los altos costos de interconexión entre las distintas redes fijas lo que impide la generación de mayores excedentes para los consumidores.

El objetivo del presente trabajo es estimar el cargo de interconexión entre redes fijas en Bolivia (entre redes locales y redes de larga distancia), que de acuerdo a trabajos como de Saunero L. et. al. (2003) se encontraría sobrevaluado con relación a los niveles vigentes en otros países (en vías de desarrollo y desarrollados). Para ello se hará uso de modelos de corte transversal, donde la variable independiente es el cargo de interconexión correspondiente a la muestra de 31 países y el vector de regresores se halla compuesto por un conjunto de variables económicas, demográficas y legales.

El documento está organizado de la siguiente manera: en la sección 2 se caracteriza el sector telecomunicaciones en Bolivia; en la sección 3 se presenta el marco metodológico de la investigación; en la sección 4 se desarrolla la evidencia empírica mediante el análisis de regresión de sección cruzada; y en la última sección se resumen las principales conclusiones.

2. El sector telecomunicaciones

Capitalización

En el marco de la modernización del Estado, el 21 de marzo de 1994 se promulgó la Ley de Capitalización (Ley No. 1544), con la cual se inició la capitalización de las principales empresas públicas: Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), Empresa Nacional de Electricidad (ENDE), Empresa Nacional de Ferrocarriles (ENFE), Lloyd Aéreo Boliviano (LAB), Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF), y la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL).

² Además de los servicios básicos (telefonía local, telefonía móvil, telefonía de larga distancia, y telefonía pública), comenzó a brindarse los servicios de internet, valor agregado, televisión por cable, redes privadas, distribución de señal, etc. (Superintendencia de Telecomunicaciones, SITTEL).

En este marco, la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (ENTEL) después de convertirse en Sociedad Anónima Mixta (SAM), en noviembre de 1995 fue capitalizada por ETI Euro Telecom NV, filial del consorcio italiano STET Internacional, que compró el 50% del total de las acciones³.

El proceso de capitalización fue acompañado por un sistema de regulación, con SIRESE (Sistema de Regulación Sectorial) a la cabeza, compuesta por la Superintendencia General y cinco superintendencias sectoriales de: hidrocarburos, electricidad, telecomunicaciones, transportes, y servicios de agua. Estas entidades de regulación tienen una estructura jurídica similar pero operan en forma autónoma y sus actividades se financian con recursos recaudados mediante las tasas impuestas a las empresas reguladas, siendo su objetivo principal el de regular, controlar y supervisar las actividades del sector.

En el caso del servicio de telecomunicaciones, la Ley de Capitalización contempla un periodo de exclusividad de seis años para las operadoras, tanto de telefonía local como de telefonía de largo distancia. Este periodo de monopolio llegó a su fin el 27 de noviembre del 2001 con la apertura del mercado, fecha en que la densidad telefónica había superado las 6 líneas telefónicas fijas por cada cien habitantes, duplicando casi la cifra de 3.3 registrada al momento de la capitalización de ENTEL.

Con la apertura del mercado, las empresas operadoras invadieron el mercado de otras operadoras. La cooperativa telefónica COTAS de Santa Cruz incursionó en la telefonía de larga distancia mediante una alianza estratégica con ITXC y HIELSBERG, constituyendo TELEDATA una empresa de telefonía de larga distancia; la cooperativa telefónica COMTECO, de Cochabamba, en alianza con pequeñas cooperativas (COTES de Sucre, COTAP de Potosí, COTEOR de Oruro y las cooperativas de Trinidad y Villazón), conformó un operador de larga distancia, TELECEL; y COTEL, de La Paz, incursionó en telefonía de larga distancia mediante una alianza estratégica con AES COMMUNICATIONS BOLIVIA⁴, un operador entrante de larga distancia. Por su parte, ENTEL, que antaño fue un típico operador de larga distancia, decidió incursionar en telefonía local a nivel nacional.

¿Por qué la necesidad de interconexión?

La interconexión entre redes es necesaria para que un usuario de una red pueda comunicarse con el usuario de otra red, aunque ambas redes sean rivales. Según Saunero et. al., “La interconexión es la unión de dos o más redes públicas de propiedad de uno o más operadores, en uno o más puntos, para el intercambio de información a través del tráfico de voz, datos, imágenes, video o de cualquier otra índole, de manera que todos los usuarios puedan comunicarse entre sí y puedan tener acceso a los servicios de los diferentes operadores”.

En el caso de la interconexión entre dos redes públicas: A y B. Un usuario de la red del operador A requiere comunicarse con el usuario de la red del operador B, ubicado en

³ El 50% restante de las acciones se transfieren a la propiedad de los bolivianos a través de los fondos de pensiones privados operados por las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFPs).

⁴ Esta empresa, a partir de septiembre de 2004 pasó a denominarse AXS BOLIVIA.

otra ciudad del país. El cliente de la red del operador A inicia la llamada, la que debe ser transportada a través de la red de un operador de larga distancia, para lo cual ambas redes deben *interconectarse*. La llamada mediante el operador A, una vez en la red del operador de larga distancia, necesita llegar a la red del operador B, para lo cual deben *interconectarse* ambas redes.

La interconexión no se da solamente entre la red de un operador local y la red de un operador de larga distancia, como en el caso expuesto, sino puede darse entre operadores locales, entre operadores de larga distancia, entre operadores de telefonía móvil y demás operadores, etc.

Cargo de interconexión

Una proporción importante de los costos directos de los operadores de larga distancia está dada por el costo de interconexión (“cargos de interconexión”) con las redes de operadores locales, vale decir el costo de utilización de la infraestructura de redes y equipos de propiedad de los operadores locales.

En el caso boliviano, de acuerdo a *AES Communications Bolivia*, el 2003 el cargo de interconexión representaba el 28% del costo por minuto de una llamada de larga distancia entre dos ciudades del país. Este elevado precio de interconexión entre redes fijas corresponde a datos históricos y no es resultado de estudios de costos, por lo que es arbitrario y requiere regulación.

Antes de la Ley de Telecomunicaciones el operador de larga distancia (ENTEL) participaba con las operadoras locales (cooperativas telefónicas) entre 15% y 20% de su facturación de larga distancia, que más que un pago por el uso de las redes locales se trataba de un política de distribución de los beneficios de la telefonía de larga distancia (Saunero, et. al, 2003).

Las altas tarifas de telefonía de larga distancia que eran fijadas por el gobierno mediante decreto supremo permitían generar a ENTEL ingentes recursos. Una parte de estos recursos era transferida al fisco y el restante utilizado de manera poco eficiente y, a pesar de ello, mostraba estados de resultados positivos. No obstante, la inversión en la modernización de su red era la variable más descuidada, a tal punto que al momento de su capitalización estaba basado en tecnología de transmisión de microondas, cuando en la mayoría de los países latinoamericanos se estaba utilizando tecnologías basadas en fibra óptica.

Con la Ley de Telecomunicaciones y la capitalización de ENTEL, que trajo recursos de inversión y modernización de su tecnología, los operadores locales adoptaron una actitud defensiva, pudiendo conjeturarse que utilizaron el cargo de interconexión como un instrumento de defensa de su mercado y como un medio de obtención de ingresos extraordinarios.

Para la materialización de la apertura del mercado de telecomunicaciones en noviembre de 2001 y garantizar la entrada de nuevos operadores en el mercado, la superintendencia de sector (SITTEL) decidió normar la interconexión entre redes, publicando para el

efecto el D.S. 26011 (Reglamento de Interconexiones), del 1° de diciembre de 2000, que en su Artículo 4 obliga a los operadores a la interconexión⁵.

Sin embargo, los principios de esta normativa no son lo suficientemente específicos y exhaustivos en cuanto a los detalles y procedimientos, dando lugar a que los operadores “ipso facto” utilicen los cargos de interconexión como barreras a la entrada de nuevos operadores⁶, a pesar que la inversión en infraestructura ha sido recuperada por lo general durante el periodo de monopolio, antes de la apertura del mercado.

En otros países, los reguladores han intervenido el mercado de telefonía fija local fijando topes al cargo de interconexión debido a la existencia de importantes economías de escala, mientras en los mercados de telefonía de larga distancia y telefonía móvil, donde las economías de escala son mínimas o inexistentes, la autoridad reguladora ha preferido revisar los acuerdos e intervenir únicamente cuando se constata la ausencia de competencia efectiva.

3. El cargo de interconexión en Bolivia

El cargo de interconexión en Bolivia es considerado el más alto en comparación con los estándares internacionales⁷, atentando contra los intereses de los consumidores de servicios telefónicos y perjudicando el desarrollo del sector de telecomunicaciones. Así, para redes fijas el costo de interconexión asciende a alrededor de Bs. 0.24 por minuto, tanto en la originación como en la terminación⁸ de las llamadas y no existe diferencia entre los horarios normal y reducido; en redes móviles el mencionado costo llega a Bs. 0.53 por minuto. Al compararse con los vigentes en otros países se llega a la conclusión que el cargo de interconexión en Bolivia es superior en 212% al promedio de 31 países considerados en este estudio, afectando negativamente las tarifas del servicio telefónico.

Por otra parte, el mercado de telefonía de larga distancia en Bolivia representa alrededor de 648 millones de minutos⁹, que incluye el tráfico de larga distancia doméstica y el tráfico internacional saliente y entrante, lo que origina el pago de alrededor de \$us21 millones anuales por concepto de cargo de interconexión.

Cuando se abrió el mercado de telecomunicaciones el 2001, los nuevos entrantes a la telefonía de larga distancia (*Boliviatel, Teledata y AES Telecommunications*), tuvieron que pagar los cargos de interconexión vigentes que fueron establecidos en 1996 en los contratos de concesión con los operadores, actualizables mediante las variaciones del

⁵ En este artículo se dispone que “La interconexión se regirá por los principios de obligatoriedad, no discriminación, proporcionalidad, transparencia, eficiencia y buena fe”.

⁶ A esto se suman los altos costos por la prestación de servicios de apoyo como la facturación y cobranza conjunta.

⁷ La comparación se realiza en base a la experiencia de países en vías de desarrollo y desarrollados, que componen la muestra del presente trabajo.

⁸ La comunicación entre dos usuarios por lo general requiere la utilización de dos distintas redes, una al iniciar la llamada (originación) y otra al terminar la llamada (terminación).

⁹ Citado en Saunero et. al., op. cit., pp. 22.

IPC, cuya principal limitación es que no favorece la competencia¹⁰. Sin embargo, esta situación no se modificará entretanto no se cuente con la reglamentación de la Ley No. 2342 (“Modificaciones a la Ley de Telecomunicaciones”), de abril del 2002, que establezca la *metodología de regulación* de cargos de interconexión para redes de interconexión local, de servicio móvil, y de teléfonos públicos, trabajo que a la fecha se halla en proceso en la Superintendencia de Telecomunicaciones (SITTEL).

Actualmente, SITTEL, en aplicación a lo dispuesto en el “Reglamento de Interconexión”, vigente desde 1 de diciembre del 2000, realiza la “regulación” de cargos de interconexión a través de la aprobación de las ofertas básicas de interconexión, la revisión de los acuerdos de interconexión entre las operadoras, y el cálculo —por parte de las operadoras— de cargos de interconexión y de los servicios de apoyo a la interconexión basado en los costos incrementales de largo plazo, para cuyo efecto el ente regulador elaboró un manual de costeo. No obstante, los procedimientos de este manual fueron implementados solamente por algunas operadoras, debido a deficiencias en los sistemas de información contable, de costos y técnico en las restantes operadoras.

4. Metodología

En general existen tres metodologías para el cálculo de cargos de interconexión. El análisis comparativo internacional (“benchmarks”), se utiliza cuando la entidad reguladora del sector no cuenta con información sobre la estructura de costos de las operadoras. En este caso se lleva a cabo un estudio comparado de los cargos de interconexión en otros países, se calcula un promedio, y se decide el cargo de interconexión a aplicarse tomando como referencia dicho promedio.

Los otros métodos son el de costos incrementales y el método basado en estimaciones econométricas; en el último caso las variables explicativas están relacionadas con las características, la normativa y los aspectos demográficos de cada país.

En este trabajo, al igual que en los casos de las superintendencias de telecomunicaciones del Perú (OSIPTEL) y Venezuela (CONATEL), se ha optado por el análisis de la regresión para el cálculo del cargo de interconexión a redes fijas locales por la originación y la terminación de las llamadas de larga distancia.

La estrategia adoptada para la estimación del precio de cargo de interconexión consiste en: primero, la definición de una muestra de países que permita contar con suficientes grados de libertad; segundo, la especificación y estimación de una función para la variable (dependiente) cargo de interconexión utilizando técnicas de regresiones de sección cruzada; y tercero, el cálculo del cargo de interconexión.

5. Estimación del cargo de interconexión para Bolivia

Datos y fuentes de información

¹⁰ No hubo reclamos por parte de las operadoras entrantes contra esta situación, ya que las mismas son empresas creadas por las propias cooperativas telefónicas.

Tomando en cuenta las experiencias de Perú y Venezuela, se construyó una base de datos de corte transversal compuesta por 31 países que incluye a 8 latinoamericanos. La información para cada país incluye variables demográficas, institucionales, de telecomunicaciones y macroeconómicas.

Las variables explicativas identificadas como relevantes son las siguientes: grado de urbanización¹¹, población, PIB per cápita (como variable proxy del grado de desarrollo de los países), densidad telefónica (número de líneas por cada 100 habitantes), área (superficie de los países en kilómetros cuadrados), densidad poblacional (número de habitantes/kilómetro cuadrado), años de regulación en el sector de telecomunicaciones (como variable proxy del grado de institucionalidad del país), y una variable ficticia que toma en cuenta la pertenencia/no pertenencia de un país al conjunto de países latinoamericanos.

La información para los países de la Comunidad Económica Europea (CEE), fue tomada del sitio web “Europe Interconnect Atlas”¹² que fue desarrollado para la “European Commission Directorate General Information Society”. Los valores de todos los tipos de cargos están expresados en Euros y son los vigentes a Julio del 2002. Para los restantes países de la muestra, las fuentes son mucho menos homogéneas razón por la que para la mayoría de los casos fueron tomados del estudio de OSIPTEL (Perú), con excepción de Malasia, cuya fuente es la “International Telecommunications Union (ITU)”¹³. Por último, la variable PIB per cápita fue tomada del “International Financial Statistics” del Fondo Monetario Internacional (FMI).

El modelo

La variable cargo de interconexión para la muestra considerada¹⁴ presenta una distribución asimétrica positiva, con un coeficiente de asimetría de 1.182, y levemente apuntada, con un coeficiente de curtosis de 3.838, y una media de \$us1.129/100 minutos. No obstante, esta misma variable transformada en logaritmos tiene una distribución Normal (ver gráfico No. 1), siendo su estadístico Jarque-Bera de 0.795, con una probabilidad de 0.671.

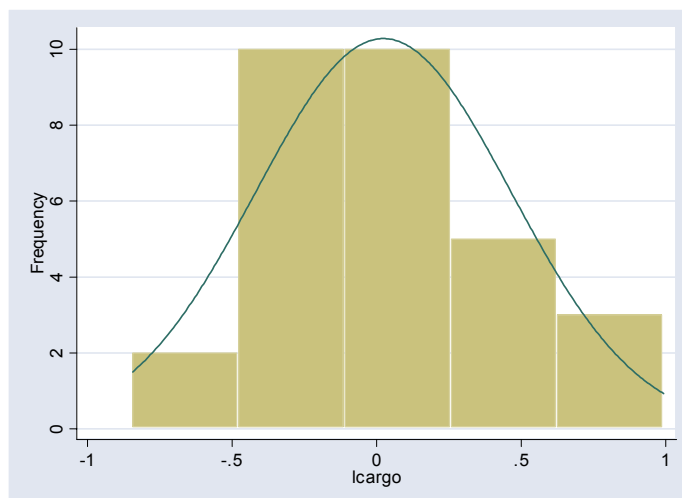
¹¹ Se define como la proporción de habitantes de localidades o centros urbanos con población mayor a 2000 y el total de la población del país.

¹² <http://www.analysys.com/atlas/>

¹³ http://www.trp.hku.hk/e_learning/pdf/case_study_my.pdf

¹⁴ Para la lista de países de la muestra, véase la Tabla No.1, Anexo 1.

Gráfico No. 1
Distribución del Logaritmo del Cargo de Interconexión (LCARGO)



En base a estos resultados, se eligió un modelo multivariado doble-logarítmico para la determinación de la importancia de las distintas variables explicativas en la fijación del cargo de interconexión, que formalmente se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Ln } C_t = & \beta_0 + \beta_1 \text{Ln } P_t + \beta_2 \text{Ln } D_t + \beta_3 \text{Ln } Y_t + \beta_4 \text{Ln } U_t + \beta_5 \text{Ln } A_t + \\ & + \beta_6 \text{Ln } N_t + \beta_7 R_t + \beta_8 L_t + \varepsilon_t \end{aligned}$$

Donde:

- Ln C = logaritmo del cargo de interconexión (*lcargo*).
- Ln P = logaritmo de densidad telefónica (*lpenet*).
- Ln D = logaritmo de densidad poblacional (*ldens*).
- Ln Y = logaritmo del PIB per cápita (*lpib*).
- Ln U = logaritmo del grado de urbanización (*lurb*).
- Ln A = logaritmo de la superficie territorial (*larea*).
- Ln N = logaritmo de la población (*lpob*).
- R = años de regulación (*regul*).
- L = variable binaria (1 si el país *i*-ésimo de la muestra pertenece a Latinoamérica y 0 en otro caso) (*d_latino*).
- ε = término de error que se asume i.i.d. Normal(0, σ^2).

Como una forma de aproximar al problema, se examina en primera instancia las correlaciones entre cada par de variables (ver Tabla No. 1). Posteriormente, se realiza el análisis de regresión, que provee la información necesaria para la estimación del cargo de interconexión.

Un resultado que destaca es la significancia estadística de las correlaciones simples entre la variable cargo de interconexión con las variables: penetración telefónica, PIB per cápita y área, cuyos signos corresponden a los estimados en la regresión (ver pág.

13, Tabla No. 2.a). Las restantes correlaciones, a pesar de ser estadísticamente significativas, no son relevantes al presentar magnitudes pequeñas.

Tabla No. 1
Correlaciones entre logaritmo de cargo de Interconexión y las variables independientes

	lcargo	prob.
Lcarga	1.0000	-
Lpenet	-0.4544	0.3094
Ldens	-0.1309	1.0000
Lpib	-0.4151	0.5206
Lurb	-0.0945	1.0000
Larea	0.4179	0.5045
Lpob	0.0268	1.0000
Regul	0.0385	1.0000
d_latino	-0.0682	1.0000

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la Tabla No. 2.b, la regresión estimada tiene propiedades estadísticas deseables: los residuos son ruido blanco, al no presentar patrones de autocorrelacionados (test LM) ni heteroscedasticidad (tests de White y Arch); asimismo, la validez de los supuestos de forma funcional lineal, ausencia de variables omitidas y correlación entre los regresores y los residuos, quedan validadas mediante el test Reset de Ramsey, al igual que el supuesto de normalidad mediante el test de Jarque-Bera. De igual manera, el modelo posee parámetros estables según los test: Reset, Reset Cuadrado y N Pasos de Chow (ver Anexo 1, gráficos No. 1).

Comprobada las propiedades estadísticas del modelo, se está en condiciones de analizar los resultados de la regresión y realizar la estimación del cargo de interconexión para Bolivia.

Tabla No. 2.a
Regresión por MCO para la variable dependiente: LCARGO

F(5, 25)	=	4.86
Prob > F	=	0.0031
R-squared	=	0.4929
Adj R-squared	=	0.3915
Root MSE	=	0.34484
Akaike	=	0.88052

	Coef.	t-stat	P> t
lpenet	-0.3999	-3.33	0.003
lpob	0.1139	1.67	0.107
lurb	-0.6313	-1.86	0.074
larea	0.0891	2.15	0.042
d_latino	-0.5766	-2.82	0.009
cons	3.4720	2.40	0.024

Fuente: Elaboración propia

Tabla No. 2.b
Evaluación de los supuestos del modelo de
regresión para cargo de interconexión

	Estadístico	P-value
LM(2)	0.4835	0.7852
White	8.6919	0.9783
Arch (2)	0.0211	0.9895
Reset(1)	0.1974	0.6568
Reset(2)	2.3210	0.3133
Jarque-Bera	0.2077	0.9014

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la tabla N0. 2.a, la variable densidad telefónica (*lpenet*) —número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes— presenta el signo negativo y el coeficiente estimado indica que un aumento de la densidad telefónica en 1% resultaría en una reducción de alrededor de -0.4% del cargo de interconexión, lo que favorece a las operadoras locales al incrementar su ingreso. Una explicación de la inelasticidad es que en países en vías de desarrollo como Bolivia, la inversión en la red de telecomunicaciones no se habría recuperado completamente o, alternativamente, que niveles bajos de cargo de interconexión desalentarían la inversión en la ampliación de redes.

Sin embargo, existen en la literatura posiciones que cuestionan el argumento que en países con baja densidad telefónica necesariamente se deban cobrar cargos de interconexión por encima de sus costos. En opinión de OSIPTEL (2000), la decisión de invertir en infraestructura de red por parte del operador incumbente o cualquier otra empresa tiene lugar porque la empresa espera utilizar dicha infraestructura para producir servicios de telecomunicaciones y obtener una adecuada rentabilidad de inversión. En la medida que dicha tasa de rentabilidad sea igual o mayor que el costo incremental de largo plazo de la nueva inversión, la empresa tendrá incentivos para realizar la inversión. Dicha rentabilidad se vería incrementada si existiese el requerimiento legal de que el cargo de interconexión sea igual, por ejemplo, a los costos incrementales de brindar la interconexión, más un margen sobre costos comunes y más una utilidad razonable.

La variable población (*lpob*) guarda una relación directa con el cargo de interconexión, así un aumento en 1% en la población llevaría a un incremento de 0.11% en el cargo de interconexión. Este resultado puede estar reflejando el hecho de que en el corto plazo en los países en vías de desarrollo por lo general el ritmo de crecimiento de la inversión en el sector telecomunicaciones, pero especialmente en infraestructura de redes, es inelástica con relación al ritmo de crecimiento de la población, dando lugar a que parte del ajuste se de vía precios.

La variable grado de urbanización (*lurb*) guarda una relación inversa con el cargo de interconexión, siendo la elasticidad de -0.63. Un grado mayor de urbanización implica menores costos de desarrollo de infraestructura de redes y por lo tanto menores cargos de interconexión. A partir de este resultado se puede inferir que el costo de desarrollo de la red en áreas rurales y peri-urbanas es mayor que en áreas urbanizadas.

La variable área (superficie territorial) observa una relación directa con el cargo de interconexión, relación que es estadísticamente significativa pero cuya magnitud es pequeña (0.089). Tal resultado indicaría en alguna medida que para un país con una superficie territorial más grande, con áreas poco pobladas y dispersas, los cargos de interconexión tienden a aumentar debido a que los costos del tendido de las redes también aumentan.

La pertenencia al conjunto de países latinos tiene un efecto inverso en el cargo de interconexión, lo que significa que los países que pertenecen a este conjunto tienen cargos de interconexión superiores al resto de los países considerados en la muestra¹⁵. En efecto, comparando los promedios para los grupos de países latinos y no latinos — incluye a Estados Unidos, Canadá, Australia, y algunos países europeos y asiáticos¹⁶—, se constata que en el primer conjunto los cargos de interconexión son mayores que en el segundo grupo en 48%, además que están expuestos a una mayor variabilidad, siendo la desviación estándar de 69 centavos de dólar por cada 100 minutos.

No obstante, no existe ninguna base conceptual o empírica para sostener que en países latinos el costo de interconexión tenga que ser mayor que en el resto de los países considerados (Norte América o Europa), para ello basta citar el caso de Chile, cuyos principales mercados de telecomunicaciones, entre ellos el de larga distancia, están considerados entre los más competitivos del mundo.

Tabla No. 3
Estadísticas descriptivas de la variable cargo de interconexión
según la pertenencia/no pertenencia al conjunto de países latinoamericanos

D latino	Media	Desv. Estándar	p25	P50	p75	Frec.
No latino = 0	1.004	0.423	0.680	0.870	1.150	23
Latino = 1	1.488	0.694	1.095	1.380	1.910	8
Total	1.129	0.539	0.700	1.000	1.300	31

Fuente: Elaboración propia.

Estimación del cargo de interconexión

En esta sección se realiza un ejercicio de determinación del precio de interconexión para Bolivia, el que posteriormente será comparado con el vigente.

Considerando las estimaciones del modelo (1) reportadas en la Tabla No. 2.a y la información para Bolivia correspondiente a los años 2002 y 2003, se estima el cargo de

¹⁵ Dado que D_latino es una variable binaria, para la correcta interpretación de su coeficiente debemos tomar la esperanza matemática, de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$E(\text{l cargo}/D\text{-latino} = 1) = \beta_0 + \gamma Z_t + \beta_8 = (\beta_0 + \beta_8) + \gamma Z_t$$

$$E(\text{l cargo}/D\text{-latino} = 0) = \beta_0 + \gamma Z = \beta_0 + \gamma Z$$

Donde $\gamma = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7)'$ y $Z = (p, d, y, u, a, n, r)'$, estando las variables expresadas en logaritmos. (Para la definición de las variables ver la expresión (1)). Si el coeficiente β_8 es estadísticamente significativo, implica que los países latinos tienen cargos de interconexión distintos al resto de los países y es una variable relevante para el cálculo del cargo de interconexión.

¹⁶ Para mayores detalles, véase el Anexo 1, Tabla No. 1.

interconexión en \$us1.27 y \$us1.16 por cada 100 minutos, respectivamente. Al compararse estos montos con el nivel vigente actualmente de \$us 2.76 /100, se concluye que éste último es superior en 117% y 138%, respectivamente, con relación a los niveles estimados.

Por otra parte, al cotejarse los valores estimados con el promedio latinoamericano y con el de los restantes países considerados en la muestra, para los años 2002 y 2003 se encuentra que éstos son inferiores en 15% y 22% con relación al primer grupo y superior en 26% y 15% respecto al segundo grupo de países (ver Tabla No. 3). De igual manera, la comparación con países latinoamericanos muestra que el cargo estimado se encuentra por debajo de los niveles vigentes en Brasil, Colombia, México y Venezuela y por encima de la Argentina y especialmente de Chile. En suma, las estimaciones para Bolivia nos llevan a la conclusión que el cargo de interconexión debería encontrarse en niveles similares a los vigentes internacionalmente¹⁷.

Desde el punto de vista práctico, la estimación del cargo de interconexión realizada con el modelo (1) puede servir como referencia para la fijación de un “precio tope” para el cargo de interconexión, que tendría una vigencia temporal entretanto la entidad reguladora del sector realice un estudio basado en costos incrementales.

Tabla No. 4
Cargo de interconexión estimado para Bolivia: 2002 y 2003

PAIS	Cargo de Interconexión [\$us/100]	Estimación 2002 Diferencia %	Estimación 2003 Diferencia %
Bolivia 2002 (e)	1.27		
Bolivia 2003 (e)	1.16		
<i>Promedios</i>			
Latinoamericano	1.49	-15	-22
Resto países	1.00	26	15
<i>Países latinoamericanos</i>			
Argentina	1.0	27	16
Brasil	2.0	-38	-43
Chile	0.4	195	169
Colombia	1.8	-29	-35
El Salvador	1.2	7	-3
México	2.7	-53	-57
Perú	1.2	3	-6
Venezuela	1.5	-17	-24

(e) Estimado

Fuente: Elaboración propia

6. Conclusiones y consideraciones finales

¹⁷ Para fines comparativos, en el Anexo 2 se presenta las estimaciones de un modelo alternativo al modelo (1), cuya principal característica es su parsimonia (para más detalles véase el mencionado anexo). El cargo de interconexión que se estima con este modelo es sustancialmente superior al obtenido con el modelo (1), alcanzando un promedio de \$us1.89/100 para los años 2002 y 2003 que es superior en 55% al estimado con el modelo (1). Sin embargo, debe mencionarse que el modelo alternativo no es mejor estadísticamente al modelo (1) de acuerdo al Criterio de Información de Akaike, razón por la cual las estimaciones consideradas son las obtenidas con el modelo (1).

La telecomunicación en Bolivia, al igual que en otras partes del mundo, nació debido a la necesidad de comunicar a los ciudadanos de las diferentes ciudades del país y principalmente con el resto del mundo. En 1978 se inauguró la estación terrena Tiahuanacu y el sistema de discado directo departamental; a pesar de ello, este sector siguió sumido en un lento avance y desarrollo tecnológico. Así, antes de la capitalización de ENTEL el país contaba apenas con 247,000 líneas telefónicas en servicio, lo que representaba una densidad telefónica de 3.3 líneas por cada 100 habitantes, y un elevado costo telefónico que representaba casi diez veces que el resto de los países de la región. Este panorama se completaba con bajos niveles de inversión lo que impedía su modernización y una planta de trabajadores con escasa calificación.

Con la capitalización de ENTEL el desafío fue la modernización de las telecomunicaciones e insertar al país a un mundo competitivo y globalizado de rápido avance tecnológico. En los trece años de vigencia de la capitalización estos objetivos fueron alcanzados en gran medida, pero todavía queda espacio para una mejor regulación, siendo uno de ellos la determinación del precio de cargo de interconexión a redes fijas acorde con el costo.

En este trabajo se estimó el cargo de interconexión en base a los niveles vigentes en otros países latinoamericanos, de Estados Unidos y europeos. Así, el cargo de interconexión estimado en este estudio (con datos para los años 2002 y 2003) asciende a un promedio de \$us1.21 por cada 100 minutos, nivel que es inferior en alrededor de 127% al cargo que actualmente se aplica (\$us2.76 por cada 100 minutos).

La diferencia entre el valor estimado y el que se aplica en la actualmente llega a \$us1,55/100, equivalente al 56% del nivel vigente. Esta diferencia podría destinarse por ejemplo a la constitución del Fondo de Acceso y Servicio Universal (FASU), cuya creación se plantea en el D.S. 26005 del 30 de noviembre de 2000¹⁸, que fue rechazada por el Congreso cuando posteriormente fue propuesta en el proyecto de la “Ley Modificatoria a la Ley de Telecomunicaciones” (Ley 2342 del 25 de abril de 2002). De esta manera, el mencionado excedente continúa siendo apropiado por las operadoras locales, situación que se mantendrá entretanto no se cuente con la reglamentación a la Ley 2342, que determine la metodología de regulación de los cargos de interconexión.

Finalmente, debe mencionarse que los resultados alcanzados en el presente estudio pueden servir como base para un estudio más exhaustivo por la entidad reguladora del nivel del cargo de interconexión a aplicarse, o, como referencia para la fijación de un tope cuya vigencia sería temporal, mientras la entidad reguladora realiza un estudio más detallado, principalmente de la estructura de costos.

¹⁸ “El Plan para la Apertura del Mercado en el Sector de Telecomunicaciones” (D.S. 26005), en el punto 10.3, señala: “...la provisión del acceso y servicio universal se promoverá y financiará mediante: a) El nuevo Fondo de Acceso y Servicio Universal (FASU) que *se propondrá crear al poder Legislativo*; b) Los fondos concesionales atribuidos por los bancos de Desarrollo y Fomento multilaterales y bilaterales al sector, a través del FASU; y c) Las obligaciones contractuales fijadas mediante metas a los concesionarios existentes en los servicios local y de larga distancia”.

Referencias bibliográficas

D.S. 26005. “Plan para la Apertura del Mercado en el Sector de Telecomunicaciones”. Noviembre 30, 2000.

D.S. 26011. “Reglamento de Interconexión”. Diciembre 1, 2000.

OSIPTEL, 2000. “Preliminary working paper international comparison study about interconnection charges”.

<http://www.apectelwg.org/apecdata/telwg/interTG/briceno.html>

OVUM, "An International Comparison of Interconnect Charges," January 22, 1997. <http://www.bt.com/regulate/response/network/file9.htm> on September 9, 1997.

Saunero L, Murillo E. y Gamboa R. 2003. “Estimación del cargo de interconexión para redes fijas en Bolivia mediante el método de benchmarking internacional”. La Paz, Bolivia, diciembre.

Hayashi, Fumio. 2000. “Econometrics”. Princeton University Press, Princeton, N. J.

Mukherjee, Chandan, Howard White y Marc Wuyts. 1998. “Econometrics and Data Analysis for Development Countries”. Routledge, Nueva York.

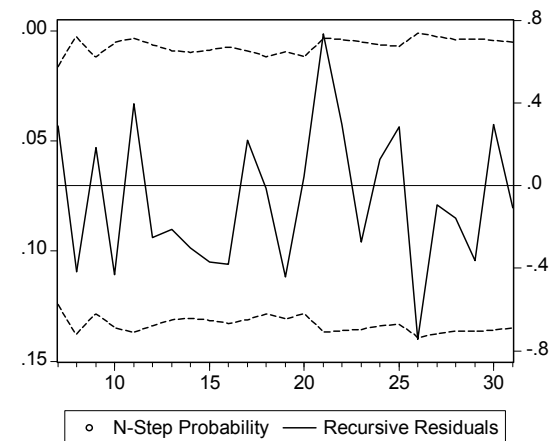
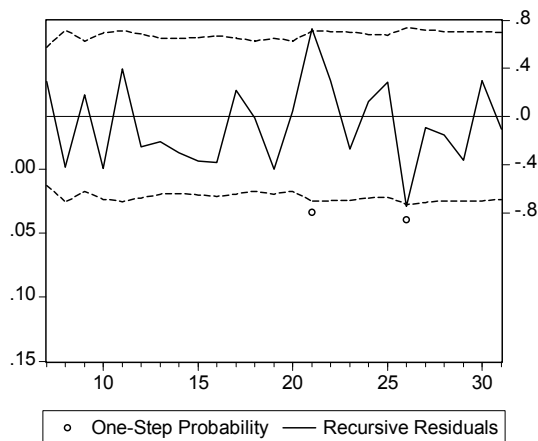
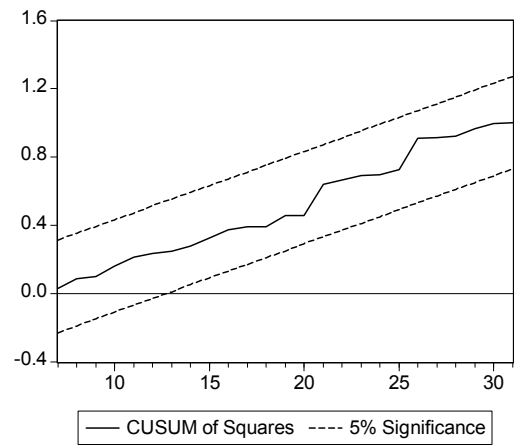
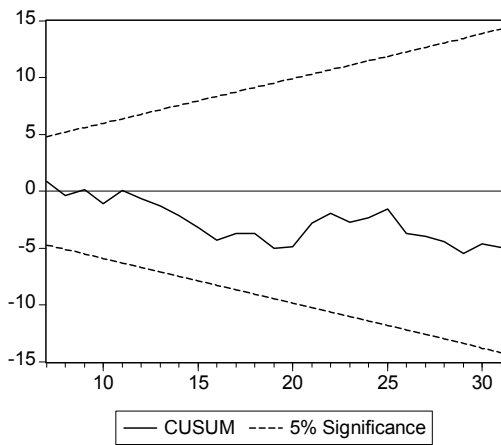
Ley No. 2342. 25 de abril de 2002. “Ley de modificaciones a la ley de telecomunicaciones”.

Anexo 1

Tabla No. 1
Lista de la muestra de países

1 Alemania	11 Dinamarca	21 Japón	31 Venezuela
2 Argentina	12 E.E.U.U.	22 Malasia	
3 Australia	13 El Salvador	23 México	
4 Austria	14 España	24 Noruega	
5 Bélgica	15 Finlandia	25 Nueva Zelandia	
6 Brasil	16 Francia	26 Perú	
7 Canada	17 Grecia	27 Portugal	
8 Chile	18 Holanda	28 Reino Unido	
9 Colombia	19 Irlanda	29 Suecia	
10 Corea	20 Italia	30 Suiza	

Gráfico No. 1
Modelo para cargo de interconexión: test de estabilidad



Anexo 2

Tabla No. 1.a
Modelo alternativo
Regresión por MCO para la variable dependiente: LCARGO

F(5, 25)	5.09		
Prob > F	0.0036		
R-squared	0.4393		
Adj R-squared	0.353		
Root MSE	0.35559		
Akaike	0.91661		
	Coef.	T	P> t
lpenet	-0.5601	-2.64	0.014
larea	0.1784	3.12	0.004
ldens	0.1160	1.68	0.105
d_latino	-0.5257	-1.61	0.119
cons	0.6701	0.68	0.504

Tabla No. 1.b
Evaluación de los supuestos del modelo alternativo de
regresión para cargo de interconexión

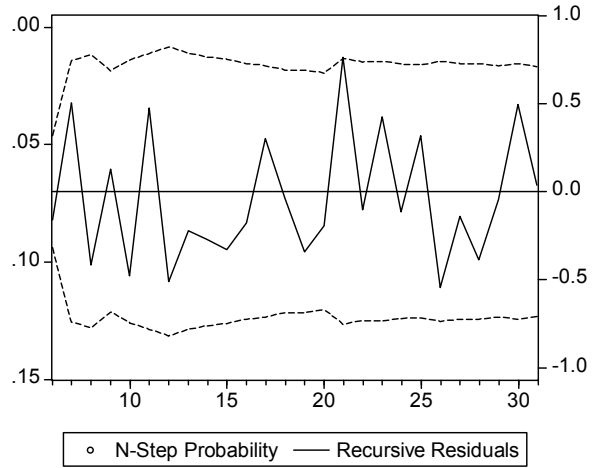
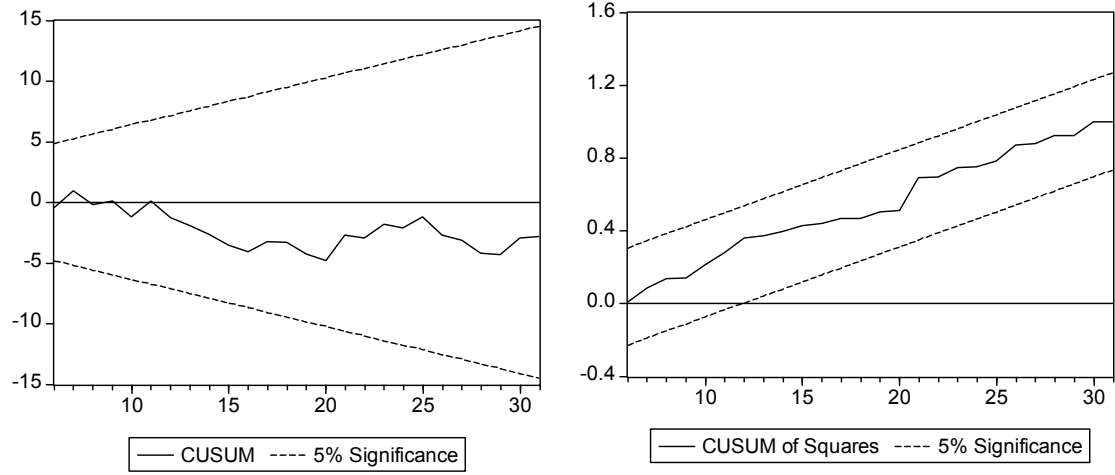
	Estadístico	P-value
LM(2)	3.3585	0.1865
White	12.7749	0.4653
Arch (2)	0.4938	0.7812
Reset(1)	0.1413	0.7070
Reset(2)	3.3086	0.1912
Jarque-Bera	0.3334	0.8464

Fuente: Elaboración propia

El modelo alternativo se diferencia del modelo (1) en que es parsimonioso: tiene cuatro regresores, tres de ellos que están presentes en el modelo (1) [*lpenet*, *larea* y *d_latino*] y una cuarta que es el logaritmo de la densidad poblacional (*ldens*), pero además tiene residuos ruido blanco, normalidad (Tabla No. 1.b), y parámetros estables (gráfico No. 1).

La variable densidad poblacional, definida como el número de habitantes por cada kilómetro cuadrado, muestra una relación directa con el cargo de interconexión. Sin embargo, este signo parece ser incorrecto debido a que se esperaría que a medida que existan más personas por cada Km.2, el costo de desarrollo de la red sea menor y por ende también el cargo de interconexión.

Gráfico No. 1
Modelo alternativo: tests de estabilidad



Anexo 3

Modelo alternativo Cargo de interconexión estimado para Bolivia: 2002 y 2003

PAIS	Cargo de Interconexión [\$/100]	Estimación 2002 Diferencia %	Estimación 2003 Diferencia %
Bolivia 2002 (e)	1.96		
Bolivia 2003 (e)	1.81		
	<i>Promedios</i>		
Latinoamericano	1.49	31	21
Resto países	1.00	95	80
	<i>Países latinoamericanos</i>		
Argentina	1.0	96	81
Brasil	2.0	-4	-12
Chile	0.4	355	320
Colombia	1.8	10	1
El Salvador	1.2	64	52
México	2.7	-28	-33
Perú	1.2	59	47
Venezuela	1.5	28	18

(e) Estimado.

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a las estimaciones del modelo alternativo, los cargos de interconexión estimados para Bolivia ascienden a \$us1.86/100 (2002) y \$us1.91/100 (2003), niveles superiores en comparación con el promedio latinoamericano y el promedio del resto de los países. No obstante, el nivel vigente actualmente de \$us2.76/100 continúa siendo superior al estimado en alrededor del 50%.

Sin embargo, debe aclararse que estos resultados únicamente sirven para un ejercicio comparativo con los derivados del modelo (1), ya que de acuerdo al Criterio de información de Akaike el modelo (1) es preferible y consecuentemente las estimaciones del cargo de interconexión para Bolivia derivadas de este modelo son las que deben considerarse como referencia para fines de decisiones de política de regulación en el sector telecomunicaciones.