

Introducción.

Mr. Watson, come here, I want you. [Sr. Watson, venga aquí, lo necesito.] Esta frase fue pronunciada sin intención a través de un micrófono por Alexander Graham Bell el 10 de marzo de 1876, cuando pidió a su ayudante acudir a un cuarto contiguo para ayudarlo con un poco de ácido sulfúrico derramado. Fue la primera vez que alguien escuchó un mensaje por teléfono en la historia.

A partir de entonces la telefonía tuvo un crecimiento impresionante hasta convertirse en uno de los detonantes del desarrollo económico y la base para la integración de un mundo globalizado. Los servicios proporcionados a través de la red telefónica, como son la comunicación a larga distancia entre personas o la transmisión de datos, elevan la productividad, incrementan los canales de comercio y reducen costos entre otras ventajas, con lo cual la competitividad de las empresas depende en gran medida del eficiente uso de la telefonía.

En los últimos años el campo de la telefonía ha presentado un fuerte crecimiento gracias a la inclusión de nuevas tecnologías en la telefonía celular y en las líneas de transmisión, con lo cual se lograron grandes avances en cuanto a calidad del servicio, cobertura, capacidad, desempeño e integración de los diferentes servicios de telecomunicaciones. Hoy en día todo está cambiando gracias a las telecomunicaciones: naturaleza del trabajo, relaciones interpersonales, medios de comunicación, mensajes, patrones de vida política, etc. Se habla sobre las supercarreteras de información y la infraestructura de información global, las cuales cuentan con el potencial para mejorar el “capital humano” en todos sus aspectos –salud, educación y capacitación.

Lamentablemente, la gran dinámica tecnológica del sector provoca que una gran parte de la población se encuentre relegada de estos beneficios con lo que se reducen sus oportunidades de desarrollo. Por ejemplo, para 1995 los 24 países con industrias avanzadas de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE) poseían el 70% de las líneas telefónicas en el mundo, 80% de los ingresos provenientes de servicios de telecomunicaciones, y el 90% de los suscriptores de telefonía celular, mientras que su población sólo representa el 16% del total mundial. Más de dos terceras partes de los hogares alrededor del mundo aún no cuentan con un teléfono.¹ La disparidad en los servicios telefónicos para el caso de México también es evidente: poco más de la mitad de los hogares no cuenta con una línea telefónica en las áreas urbanas, mientras que en las

¹ Tarjanne, Pekka. *A new era in telecommunications and information. Uniting mankind through telecommunications.* Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Indonesia, 1995.

zonas rurales la situación se encuentra aún más deteriorada, pues tan sólo el 2% de la población cuenta con una línea telefónica².

Precisamente uno de los objetivos de la privatización de *Teléfonos de México* (Telmex) era atacar este problema. La expansión de la red telefónica generalmente se encontraba limitada por el uso que diera el gobierno a los recursos generados por la empresa, con lo cual buena parte de las ganancias obtenidas no eran reinvertidas en la manutención y crecimiento del sector.

De esta manera, el gobierno privatizó en 1990 el sector telefónico y a su vez creó la *Comisión Federal de Telecomunicaciones* (Cofetel) en 1996 como organismo regulador cuyos objetivos serían promover la competencia en el sector, establecer condiciones que permitan la concurrencia de la iniciativa e inversión, formar recursos humanos especializados, asegurar a los usuarios un acceso no discriminatorio a los servicios telefónicos, fomentar el desarrollo tecnológico, vigilar una interconexión eficiente de los equipos y redes de telecomunicaciones, establecer obligaciones en cuanto a calidad y registrar las tarifas entre otros³.

Vigilando el cumplimiento del marco anterior, el siguiente estudio pretende mostrar que la constitución de un fondo que otorgue incentivos económicos para elevar la demanda telefónica y garantizar una oferta adecuada de servicios de telefonía, fomentará la expansión de la red telefónica hacia las áreas suburbanas y rurales en México. Para lograrlo se pretende identificar la mejor opción en cuanto a costos, eficiencia, potencial para el desarrollo y viabilidad dentro del marco regulatorio.

No es de extrañarse que el acceso a los servicios de telefonía a una distancia aceptable con respecto a los hogares o *acceso universal* sea considerado como un derecho básico de cualquier individuo. Los beneficios que otorga un desarrollo equitativo gracias a la expansión de la red telefónica superan notablemente a los costos de su construcción. Al extenderse la red, se otorga una mayor oportunidad de participación a todos los habitantes del país en los ámbitos, económico, político, cultural y social. Se permite unir comunidades con las ciudades, incrementando las posibilidades de empleo y la expansión de los mercados. Se logra una mejor capacitación de la fuerza de trabajo y un aumento en la productividad de la mano de obra gracias a una mayor educación de la población. Se fomenta la

² Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Proyecto para la instauración de un fondo de servicio universal en México*. México, 2000.

³ Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones*. México, 1996.

descentralización con lo que los proyectos de desarrollo regional, estatal y nacionales tienden a ser más exitosos. La calidad de vida crece considerablemente gracias a un mayor acceso a los servicios de salud, educación, transporte y seguridad, entre otros.

El vínculo entre el desarrollo de las telecomunicaciones y el desarrollo de una economía más amplia se encuentra bien establecido. Puede observarse, por ejemplo, la correlación entre *teledensidad* (número de líneas telefónicas por cada 100 habitantes) y riqueza. También existe una correlación entre el nivel del tráfico internacional y la riqueza, aunque esta no es tan fuerte como en el caso de la teledensidad.⁴ Aunque es simplista asumir que estimular el crecimiento en el tráfico es la respuesta a los problemas de una economía estancada, es claro que la provisión de una mayor capacidad en telecomunicaciones se *asocia* con el desarrollo de mayores vínculos económicos. Por tanto, parece ser que aunque las telecomunicaciones no son una condición suficiente por sí misma para estimular el crecimiento, ciertamente son un requisito necesario.

De aquí que un estudio que analiza la mejor alternativa para que la población tenga un teléfono a su alcance sea de gran importancia social y económica. Para lograrlo se muestra brevemente el desarrollo histórico del sector telefónico en el capítulo 1, desde su surgimiento hasta las condiciones que llevaron al nacimiento y privatización de Telmex, y finalizando con una breve exposición de la situación actual que vive el mercado telefónico en México.

En el segundo capítulo se detallan algunos elementos teóricos que son necesarios para entender el mercado de telefonía. Se parte de la estructura monopólica innata en la industria telefónica y las causas que han llevado a la introducción de la competencia en el sector. Luego se explica por qué es necesario regular el mercado para hacerlo más eficiente y se propone que la regulación se haga mediante incentivos, prefiriendo esta opción sobre la regulación por obligaciones tradicional. Finalmente, se concluye el capítulo con una comparación entre los distintos esquemas de regulación por incentivos más representativos.

⁴ Diversos estudios muestran la correlación entre el PIB y la teledensidad en distintos países desde la década de los sesenta. Como ejemplos se encuentran los de Cronin, Francis. *Telecommunications infrastructure and economic growth*. En revista: "Telecommunications policy". Estados Unidos, 1991; Wellenius, Bjorn. *Structure and managing the telecommunications sector*. Banco Mundial (BM). Estados Unidos, 1989; Dholakia, Ruby. *Telecommunications and economic development. Econometric analysis of the US experience*. En revista: "Telecommunications policy". Estados Unidos, 1994; o Tarjanne, Pekka. *Trade in telecommunications. Towards a new world of telecommunications development*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Las Bahamas, 1995.

En el capítulo 3 se detalla sobre los modelos de costos en un mercado con redes como el telefónico. Es indispensable determinar correctamente los costos a fin de fijar tarifas apropiadas que otorguen incentivos, tanto al inversionista como al consumidor, para que la red se expanda eficientemente. El capítulo comienza por describir los elementos básicos de la red telefónica y cómo estos afectan directamente a los costos. Luego se observa el impacto que tienen los distintos métodos de localización sobre la determinación de los costos. También se analiza la forma en que los costos históricos y los costos a futuro pueden incentivar a la empresa o no para invertir en mejoras tecnológicas. Posteriormente, se explica el cálculo de los costos en la práctica, haciendo una comparación entre tres modelos examinados en Estados Unidos. Más adelante se explica la importancia de incluir otros costos dentro de las tarifas de interconexión, a fin de que las empresas no paguen por lo que no deben y traspasen este gasto adicional a las tarifas en perjuicio del consumidor. Finalmente, se observa la importancia que tienen las economías de densidad en la reducción de costos, y cómo pueden ayudar a acelerar el desarrollo del sector telefónico.

En el cuarto capítulo se estudian brevemente algunas de las políticas en materia de regulación implementadas en otros países para fomentar el crecimiento de la red telefónica. Se parte de los problemas mundiales que enfrentan los mercados de telefonía y se comparan las distintas opciones para resolverlos, concluyendo que la mejor opción es la constitución de fondos que otorguen incentivos económicos a las empresas para que inviertan en busca del servicio o acceso universal. Particularmente se exponen los casos de Estados Unidos, Chile, Argentina, Perú y Canadá.

El último capítulo expone el esquema de regulación de incentivos para ampliar la red considerado óptimo para el caso de México, y prácticamente se aboca a la constitución de un fondo de servicio universal en este país. Se establecen los objetivos que debe perseguir el fondo, los programas que ayudarán a alcanzarlos (en los que se incluye una reestructuración de las tarifas), la fuente de los recursos y otros detalles de importancia a la hora de constituir el fondo.

Capítulo 1. Antecedentes históricos de la telefonía en México.

Los inicios de la telefonía en México.

Cuando el teléfono llegó a México hace más de un siglo, representaba un medio de comunicación novedoso, lo que a su vez generaba desconfianza y temor. Sin embargo, poco a poco las mejoras introducidas lo hicieron más práctico y útil, con lo cual se logró un auge inusitado que hasta hoy en día no ha cesado. El desarrollo de la telefonía en el mundo ha sido desigual y, desgraciadamente, México se quedó rezagado con respecto a otros países.

Dos años después de que Bell transmitiera el primer mensaje telefónico se estableció el primer enlace entre la Ciudad de México y la población de Tlalpan. Desde entonces los inversionistas extranjeros vieron al país como un mercado potencial y se unieron para crear la *Compañía Telefónica Mexicana* en 1882⁵, con lo cual la telefonía mexicana experimentó avances importantes. Posteriormente, en 1907⁶, emergió en el mercado la empresa *L. M. Ericsson*, con lo que se incrementó la competencia y se mejoraron los servicios, aunque por otro lado surgió una duplicidad de redes, que permanecería hasta 1936 cuando se firma el Plan de Interconexión y se constituyó una sola red.

El surgimiento de Telmex.

Después de la segunda guerra mundial las compañías telefónicas plantearon su intención de fusionarse para formar una empresa “mexicana”. El gobierno dio el visto bueno a la fusión que se consolidó en 1947 con la creación de Teléfonos de México, S.A. (Telmex), pues pensaba que esto elevaría el crecimiento económico y, consecuentemente, la calidad de vida de la población. El servicio telefónico quedó en manos de un solo monopolio dominado por Ericsson y la *International Telephone and Telegraph* (ITT), que controlaba desde 1925 a la Compañía Telefónica, con lo cual estas compañías abastecían de manera exclusiva equipo, material y tecnología a Telmex.

Fue hasta 1958 cuando se dio la mexicanización de la empresa, pues gracias a la política de la Secretaría de Hacienda se vendieron el resto de las acciones pertenecientes a Ericsson al público mexicano con el fin de ampliar la red y mejorar el servicio telefónico. La demanda de servicios

⁵ La Compañía Telefónica Mexicana aumentó su capital y modificó su razón social en 1905, con lo cual cambió su nombre a *Compañía Telefónica y Telegráfica Mexicana, S.A.*

⁶ En 1903 la *Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas* otorgó una nueva concesión por 30 años al Sr. José Sittenstater, la cual traspasó en 1905 a la compañía L.M. Ericsson de Estocolmo. No fue sino hasta 1907 que la nueva compañía comenzó a operar en el mercado.

telefónicos era abrumadora para este momento y su aprovisionamiento sólo se encontraba limitado por la cantidad de recursos con que contara la empresa.

En la década de los setenta el gobierno pretende impulsar el desarrollo de la telefonía rural mediante la incorporación de las comunidades aisladas de los centros urbanos a la red telefónica. Así, en 1972 el gobierno federal firma un acuerdo con Telmex para adquirir el 51% del capital social y convertirla en una empresa de participación estatal mayoritaria, dando al Estado la facultad para administrarla. Gracias al endeudamiento externo y al apoyo gubernamental, la empresa tuvo un crecimiento extraordinario, a pesar de las fuertes presiones inflacionarias y la devaluación del peso ocurrida en 1976.⁷

La década de los ochenta fue difícil para Telmex y el país en conjunto. En 1981 cayeron dramáticamente los precios del petróleo y todo el país se hundió en la llamada crisis de la deuda. La moneda se devaluó constantemente y el crecimiento de precios era cada vez mayor, generándose una atmósfera de inestabilidad que provocó la fuga de capitales y dejó a Telmex con pocos recursos y un mercado deprimido. Para 1985 la recuperación económica todavía no se vislumbraba y para colmo el sismo del 19 de septiembre dañó seriamente varias de las centrales telefónicas en la Ciudad de México, con lo que los servicios de larga distancia nacional e internacional de todo el país se vieron afectados, pues las llamadas eran conectadas a las centrales en el Distrito Federal para luego retransmitirse hacia su destino.

La restauración del servicio telefónico fue esencial para reiniciar la vida social y económica de la metrópoli. A raíz del sismo los servicios de telefonía fueron descentralizados y se crearon 4 nuevas centrales de larga distancia regionales, las cuales estaban enlazadas entre sí a través de una red de fibra óptica y radios digitales, teniendo cada una de ellas la capacidad para abastecer toda la demanda de larga distancia en caso de emergencia. Además, con la puesta en órbita de los satélites Morelos I y II, se abrió la posibilidad para que cualquier comunidad rural se incorporara a la red telefónica nacional vía satélite.

La privatización del mercado telefónico en México.

Durante los noventa la tendencia mundial hacia la desregulación del sector telefónico cobró fuerza y México no fue la excepción. Con la privatización de Telmex en 1990, se dio paso a la apertura a la

⁷ Cárdenas de la Peña, Enrique. *El teléfono*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México, 1987.

competencia en un sector que ha sido monopolizado desde su nacimiento, ya sea por grandes empresas o por el Estado. Al igual que en la mayoría de los países latinoamericanos, la telefonía en México se encontraba seriamente rezagada con respecto a los países desarrollados. La búsqueda por alcanzar el *servicio universal*, i.e. la posesión de al menos una línea telefónica en cada hogar del país, había llevado al congelamiento de tarifas y a la implantación de un fuerte esquema de subsidios cruzados, en el que los servicios de larga distancia nacional e internacional cobraban precios muy elevados para financiar las bajas tarifas en el servicio local.

Esto también provocó que la prestación de servicios básicos estuviera muy por debajo de los estándares de calidad que podían alcanzarse. La productividad era considerablemente baja en comparación con la de empresas líderes en el ramo. Las fuertes presiones sobre la ampliación y mejoramiento de la infraestructura provenientes de un mercado mucho más grande y exigente no podían atenderse con nuevas inversiones pues el gobierno tan sólo restituía una pequeña porción de las ganancias al mantenimiento y crecimiento de la empresa. La opción de acceder al crédito externo como fuente de inversión estaba fuera de toda posibilidad debido a la crisis económica que se prolongó durante toda la década de los ochenta.

De esta manera, la única salida que el gobierno tenía para darle al sector una nueva dinámica de modernización y crecimiento era apostar por el sector privado para que llevara a cabo grandes inversiones necesarias para el desarrollo de las telecomunicaciones. La privatización de Telmex representaba un papel clave para la estabilidad macroeconómica del gobierno entrante, pues también obedecía a la necesidad de restablecer la confianza para la inversión extranjera en México.⁸ El Estado abría el mercado telefónico a la competencia aunque seguiría velando su desenvolvimiento.

La situación actual de la telefonía mexicana.

Los avances del sector telefónico en materia de expansión de la red y establecimiento de tarifas a partir de su privatización no han sido extraordinarios, pero sí significativos:

- El crecimiento anual de la red telefónica fue superior al 12% durante los tres años a los que Telmex fue obligada por la *Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)* en el título de

⁸ El gobierno decidió no dividir Telmex en compañías regionales (como en Argentina, donde se dividió a Entel, la empresa monopólica estatal en dos compañías regionales de igual tamaño) o por tipo de servicio (como en Chile, donde se separó a los proveedores de telefonía en larga distancia de las empresas de telefonía local). El gobierno temía que si la empresa era dividida esto haría algunas partes más atractivas que otras, además de crear problemas legales, contables y administrativos, con lo cual la privatización se retrasaría y con ello se generaría desconfianza para la inversión.

concesión. El crecimiento de la red descendió a un mínimo de 0.28% en 1996, pero el sector telefónico retomó su paso en los años subsecuentes y el crecimiento de la red se elevó año tras año, hasta alcanzarse nuevamente un crecimiento superior al 12% en el año 2000.⁹

- Las tarifas telefónicas en México se incrementaron cerca de un 900% de 1991 a 1999¹⁰, mientras que la inflación en el mismo lapso fue de 140% aproximadamente. Esto obedeció a que la privatización eliminó los subsidios cruzados entre la telefonía de larga distancia y la telefonía local, con lo cual hubo un rebalanceo natural en las tarifas.
- El número de teléfonos públicos por cada 1000 habitantes creció de 1.00 en 1990 a 3.28 para 1998, cuando la concesión requería que hubiera 5 teléfonos públicos por cada 1000 habitantes para este último año. Nuevamente el año de 1996 muestra una caída notable en los datos, en el que incluso el número de teléfonos públicos por cada 1000 habitantes decreció, pasando de 247,000 teléfonos en existencia en 1995 a 239,000 en 1996.¹¹ Es evidente que la crisis surgida en diciembre de 1994 tuvo un fuerte impacto sobre la economía nacional, con lo cual se elevaron notablemente las tasas de interés durante 1995 y la inversión se hizo prohibitiva, cancelándose muchos proyectos de expansión y mantenimiento de la red, lo cual explica el pobre desempeño de la industria telefónica durante 1996.

Con la entrada de los consorcios AT&T-Alestra y Avantel-MCI, principalmente, en los mercados de larga distancia en 1997, se dio un primer paso para disminuir el poder de mercado de Telmex. Además, la Cofetel eliminó el sobrecargo por intentos fallidos de llamadas y el sobrecargo del 58% sobre las llamadas internacionales entrantes. Este último obligaba a los operadores competitivos a pagar a Telmex, además de los cargos por interconexión, una cantidad por las llamadas que entraran provenientes del extranjero.¹² Y finalmente, la Cofetel también ha disminuido la tarifa de interconexión que pagan las empresas entrantes por usar la red de Telmex, aunque éstas últimas consideran que aún no es lo suficientemente baja.¹³

⁹ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *Yearbook of Statistics*. Suiza, 2001.

¹⁰ El cargo mensual por línea telefónica residencial se incrementó de \$14 en 1990 a \$139 en 1999, lo cual representa un incremento del 892%, mientras que el cargo por llamada local se incrementó de \$0.30 en 1990 a \$1.31 en 1999, es decir, que tuvo un incremento del 336%. *Ibíd.*

¹¹ *Ibíd.*

¹² Como en muchos otros países, las compañías de larga distancia en México operan bajo el principio de *retorno proporcional*, mediante el cual un operador que genera, por ejemplo, el 5% de las llamadas de Estados Unidos recibe el 5% de las llamadas que entran. La Cofetel divisó que los operadores podrían ofrecer precios por debajo de los costos en los casos de las llamadas que salieran a fin de lograr una mayor proporción del tráfico entrante, por lo cual introdujo este sobrecargo a fin de compensar este efecto. La cantidad precisa –58 por ciento– no tenía una justificación empírica, y por tanto dejó de sumarse a los cargos por interconexión.

¹³ AT&T y MCI, empresas estadounidenses que compiten en los mercados de larga distancia en México, alegan que el elevado precio de interconexión que les cobra Telmex se ha convertido en más del 70% de los ingresos de esta última

Las autoridades han permitido que Telmex aplique una tarifa de interconexión por encima de costos para así compensarlo por expandir la red telefónica a áreas que carecían de servicio adecuado. Sin embargo, este sistema carece de transparencia: se cobra una cantidad de dinero indefinida a los competidores, la cual pagan sin una separación contable, dando una fuerte impresión de que Telmex está siendo subsidiado por sus competidores. Además, los incrementos en teledensidad tampoco justifican una tarifa de interconexión elevada para que Telmex expanda la red: el objetivo de este esquema era que el país alcanzaría las 20 líneas por cada 100 habitantes para el año 2000, y los datos preliminares muestran que sólo se tenía una teledensidad de 12.5 para este mismo año.¹⁴

De esta manera, es difícil afirmar si la privatización del sector telefónico ha sido exitosa o no. El proceso apenas comienza y muchos de los cambios que esto conlleva apenas comienzan a gestarse. Las autoridades se han esforzado por crear y mantener un marco competitivo que a la vez genere seguridad para la inversión. La llegada de la competencia local, ahora en su etapa incipiente, y el crecimiento continuo de los servicios inalámbricos ayudarán a que la red se expanda hasta llegar a todos los rincones del país a precios accesibles para la población. Lamentablemente, este proceso requiere tiempo y el costo social que la espera representa es enorme. Por ende, es necesario modificar algunos aspectos del esquema regulativo actual con el fin de acelerar el crecimiento de la red telefónica en México, motivo por el cual se expondrá un esquema de regulación alternativo en el siguiente capítulo.

empresa. Por su parte, Telmex alega que mientras AT&T redujo su tarifa por interconexión en 50% en 8 años, ellos lo han hecho en tan sólo dos.

¹⁴ Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Líneas telefónicas en servicio y densidad telefónica. 1990-2000*. México, 2001.

Capítulo 2. Elementos teóricos de la regulación por incentivos.

El monopolio natural en la telefonía.

Tradicionalmente se consideró al mercado telefónico como un *monopolio natural*, es decir, que los costos de ofrecer el servicio de telefonía son menores si estos son producidos por una sola empresa en lugar de varias.¹⁵ Son diversos los factores que llevaron a la formación de monopolios en el sector:

- Los considerables costos hundidos en el establecimiento de la red, lo cual constituye una fuerte barrera a la entrada y salida del mercado.
- La duplicidad de redes resulta costosa e innecesaria.
- Las economías de escala existentes en el mercado de telefonía, mismas que implican que los costos descendan conforme se aumenta la producción, provocando que una empresa grande sea más eficiente que una pequeña.
- Existen economías de alcance involucradas en los servicios de telefonía local y de larga distancia, pues una sola empresa proveedora de ambos servicios será más eficiente que dos o más empresas que suministren estos servicios por separado. Por ejemplo, la prestación del servicio de telefonía local reduce el costo de la telefonía de larga distancia, pues existe un uso común de las redes, se pueden emplear programas de mercadeo conjunto, los gastos administrativos se comparten, etc.
- La presencia de externalidades positivas en la demanda, en las que cada usuario nuevo que se agrega a la red eleva el valor del sistema para el resto de los usufructuarios, por lo que todo consumidor bien informado querrá formar parte de la red más grande y con mayor posibilidad de contactar a las personas pretendidas.
- Las metas políticas de diversos gobiernos llevaron a que estatizaran y tomaran a su cargo la provisión de los servicios de telecomunicaciones por considerarlos un servicio público esencial, y de esta manera buscaron ampliar la cobertura social y encaminarse hacia las metas de acceso y/o servicio universal.

¹⁵ El concepto de *subaditividad* sirve para describir y probar si un mercado es un monopolio natural. Se dice que la función de costos es subaditiva si, para cualquier n - tupla de niveles de producto q_1, \dots, q_n ,

$$\sum_{i=1}^n C(q_i) > C\left(\sum_{i=1}^n q_i\right)$$

Subaditividad significa, por lo tanto, que es menos costoso producir conjuntamente los distintos niveles de producto que por separado. Para más información sobre el tema, véase Tirole, Jean. *La teoría de la organización industrial*. Editorial Ariel. España, 1990.

Sin embargo, durante la última década del siglo XX surgió una ola de políticas a favor de la desregulación y la competencia en el sector, con lo cual numerosas empresas prestadoras de los servicios de telefonía que eran propiedad del Estado pasaron a formar parte del sector privado. La apertura de los mercados de telefonía obedeció a varios motivos, entre los cuales se incluyen:

- La reducción de costos gracias al progreso tecnológico y la separación de los servicios de telefonía en locales y de larga distancia han disminuido notablemente los efectos de economías de escala y de alcance, con lo cual se ha facilitado la inclusión de nuevas empresas y por tanto una mayor competitividad, sobre todo en los servicios de larga distancia.
- La evidencia empírica de que en los países que liberalizaron su mercado de telefonía, hubo un desarrollo más rápido del sector. Por ejemplo, la *Unión Internacional de Telecomunicaciones* (UIT) reporta que en los ocho países de la OCDE que permiten la competencia en el sector, las telecomunicaciones contribuyen al PIB en un seis por ciento más que en los países en los que no se permite.
- Los mercados bajo competencia tienden a innovar más frecuentemente y a proporcionar un mejor servicio al cliente que en los países donde las telecomunicaciones son monopolizadas por el Estado o grandes empresas.
- Con el ascenso del Internet el tráfico de datos se incrementó notablemente en comparación con el tráfico de voz, con lo cual se llevó a la inclusión de nuevos proveedores del servicio de telefonía.
- El crecimiento de la telefonía celular y de otros servicios inalámbricos proporcionó nuevas alternativas a las redes fijas e introdujo nuevos proveedores de servicios en el mercado de telecomunicaciones.
- Siguiendo al proceso de globalización hubo un desarrollo del comercio internacional en los servicios de telecomunicaciones, con lo cual el mercado se encuentra abastecido por las empresas transnacionales y por proveedores de servicios globales cada vez en mayor proporción, pues se aprovechan las ventajas comparativas para ofrecer diversos productos a menores precios¹⁶.
- Y, por último, las restricciones financieras que enfrentaron muchos gobiernos eliminaron la posibilidad de emplear recursos públicos para expandir y mejorar las redes telefónicas, así como para introducir nuevos servicios de telefonía, por lo que hubo la necesidad de atraer capital privado.

¹⁶ Intven, Hank. *Telecommunications Regulation Handbook*. Banco Mundial. Estados Unidos, 2000.

La regulación como paso previo a la competencia.

Conforme se abrió el sector telefónico a la competencia, el número de autoridades regulativas alrededor del mundo se incrementó de 12 en 1990 a 96 para el año 2000¹⁷, con lo cual el número de proveedores privados de telefonía sobrepasó al de empresas estatizadas y se espera que haya más de 120 proveedores privados para finales del año 2001.¹⁸ Esto puede parecer contradictorio: ¿Qué no el enfoque de una oferta de telecomunicaciones basada en el mercado debería estar acompañado por menos intervención regulativa, en vez de más? El consenso alrededor del mundo a esta pregunta es que sí, en el largo plazo, pero no en el corto.

La transformación exitosa de los mercados de telefonía monopólicos hacia mercados competitivos requiere de la intervención activa del Estado. Sin la regulación, es poco probable que surja una competencia viable, pues los operadores establecidos intentarán establecer barreras económicas y no económicas¹⁹ para acaparar los mercados. Por tanto, la participación de los reguladores en el mercado telefónico es necesaria en el otorgamiento de licencias a los nuevos operadores; frecuentemente deben remover las barreras a la entrada del mercado para que ingresen nuevas empresas; deben supervisar la interconexión eficiente de los nuevos operadores con los que ya se encuentran establecidos y los términos bajo los cuales dicha interconexión tendrá lugar. La intervención regulativa también puede requerirse para asegurar que los mercados competitivos sirvan a las áreas de costos elevados o a los suscriptores de bajos ingresos, y no sólo a los nichos de mercado con alta rentabilidad como la lógica económica de las empresas indica.

Con esto, las discusiones sobre la reforma regulativa ya no versan sobre la introducción o no-introducción de competencia. Ahora, el debate se ocupa sobre la mejor forma de introducirla. En este trabajo, consideraremos la *regulación de incentivos* como la opción más viable para fomentar la competencia y así elevar el crecimiento de la red telefónica.

¹⁷ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *Trends in Telecommunication Reform 1999: Convergence and Regulation*. Suiza, 1999.

¹⁸ Donegan, Michelle. *Interconnection keeps the regulators busy*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Suiza, 2001.

¹⁹ La principal barrera económica sería la reducción en precios aprovechando que la empresa dominante tiene un esquema de costos menor al de la empresa entrante, y entre las barreras no económicas se incluye no permitir la interconexión con su red, con lo cual los consumidores querrán formar parte de la red más grande y elevará aún más los costos de la empresa rival, pues esta última tendrá que establecer una red paralela a la de la empresa dominante.

Definición de regulación de incentivos.

La regulación de incentivos se define como la implementación de reglas para inducir al mercado a que alcance las metas deseadas, otorgando a las empresas *cierta*, pero no *completa*, libertad para desenvolverse. Estas reglas generalmente consisten en premios y multas, los cuales generan alicientes para que el mercado se comporte de forma eficiente y diligente, motivando la competencia. Es importante destacar tres aspectos de esta definición:

- Primero, deben especificarse claramente las metas antes de que se diseñe el esquema de incentivos, pues las líneas de política a seguirse dependen de las metas que se pretenden alcanzar. Tanto el regulador como el mercado se encuentran involucrados a la hora de fijar estas metas, pues esto permite establecer metas que sean afines a ambas partes, haciéndolas más asequibles.
- Segundo, las empresas tienen cierto grado de libertad para escoger el método que consideren apropiado para alcanzar las metas. Por ejemplo, puede darse un premio a una empresa por reducir sus costos, pero no se le dice a ésta exactamente cómo reducirlos.
- Y en tercer lugar, las empresas no tienen completa libertad bajo la regulación por incentivos. El regulador puede imponer algunas restricciones sobre las actividades que considere relevantes o sobre los resultados esperados.²⁰

La regulación de incentivos vs. la regulación tradicional.

Existen dos motivos por los cuales se otorga cierta, pero no completa, libertad a las empresas reguladas bajo la regulación de incentivos. En primer lugar, la empresa tiene (o puede adquirir) mejor información que el regulador sobre aspectos clave de la industria a regularse. Por ejemplo, la empresa regulada frecuentemente tiene un mejor conocimiento de sus propias acciones, la tecnología que emplea en la producción (o su estructura de costos), y las preferencias de los consumidores. Y en segundo lugar, las metas de la empresa difieren de las de sus consumidores o de la sociedad en su conjunto. Estos dos aspectos del ambiente regulativo tienen que estar presentes a la hora de preferir la regulación por incentivos sobre otras formas de regulación tradicional, en las cuales se controla a las empresas estableciendo obligaciones específicas que deben cumplir:

- La regulación por obligaciones podría funcionar en un ambiente en que el regulador tiene información completa sobre el mercado que regula. En este caso, el regulador fijaría los precios al nivel de costos y obligaría a las empresas a usar la tecnología que éste considere apropiada.

²⁰ Sappington, David E. M. y Weisman, Dennis L. *Designing incentive regulation for the telecommunications industry*. MIT Press. Estados Unidos, 1996.

Sin embargo, este ambiente perfecto no existe en las telecomunicaciones, donde los costos de los operadores están a la baja constantemente y los reguladores tienen información incompleta sobre las utilidades que regulan. Por su parte, la regulación por incentivos toma en consideración que la empresa tiene un mejor conocimiento sobre el mercado que el regulador, y por esto le otorga cierta libertad para tomar decisiones, con lo cual el regulador no requiere conocer cifras exactas sobre costos, productividad, tecnología empleada, etc.

- Bajo la regulación tradicional se tienen que establecer instrucciones detalladas sobre las actividades a realizar, incluyendo calidad de servicio, fechas de entrega, tarifas a cobrar, etc. En el esquema de regulación por incentivos las autoridades tienen mayor discreción sobre estos asuntos pues el mismo mercado se encarga de vigilar a las empresas, con lo cual las autoridades pueden emplear sus esfuerzos en supervisar otros aspectos del mercado.
- La regulación de incentivos permite a los reguladores establecer las metas deseadas en conjunto con los operadores, reduciendo el número de disputas que puedan surgir entre ambas partes. Contrariamente, la regulación tradicional genera diversos problemas: los operadores se quejan porque unos pueden tener más obligaciones que otros, es costoso (e ineficiente) supervisar que cumplan los requisitos al pie de la letra, surgen disputas sobre las decisiones del organismo regulador, no todos concuerdan sobre las metas de calidad del servicio, tarifas, crecimiento de la red, etc.²¹

De esta manera, la regulación por incentivos permite al regulador trazar una línea sobre el camino que cree debe seguir el mercado de telefonía, pero son los operadores los que se encargan de tomar las decisiones que convengan a sus intereses, teniendo en cuenta su situación particular de costos, tecnología, recursos, intereses, etc.²²

²¹ El caso de la telefonía mexicana es ilustrativo. En México se opera actualmente bajo el esquema de regulación por obligaciones y puede observarse un sinnúmero de disputas: las empresas entrantes se quejan de que las tarifas de interconexión son muy altas; hubo una clara oposición a que se cobrara un impuesto del 15% por interconexión a la red como se pretendía en 1998; hubo fuertes presiones de las empresas entrantes para que se eliminara el cobro del 58% adicional a la tarifa de interconexión por las llamadas que entraran del extranjero; si Telmex ha cumplido o no sus obligaciones de acceso universal; sobre los estándares de calidad, etc.

²² Para mayor información sobre la regulación por incentivos, véase Mpapalika, John A. *Method of incentives regulations and the regulations of incentives*. Tanzania Communications Commission. Botswana, 1999; Newbery, David M. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT Press. Estados Unidos, 1999; y Sappington, David E. M. y Weisman, Dennis L. *Designing incentive regulation for the telecommunications industry*. MIT Press. Estados Unidos, 1996.

Algunos modelos de regulación de incentivos.

La industria de las telecomunicaciones actualmente emplea una gama de esquemas de regulación por incentivos. El objetivo de esta sección es analizar brevemente algunos de los modelos más usados, haciendo un énfasis especial en las diferencias entre cada modelo.

- *Tasa de ganancia.*

La regulación mediante la tasa de ganancia conlleva dos pasos. Inicialmente, se calculan los costos de operación de la empresa. Luego, los precios son fijados de tal forma que las ganancias generadas cubran los costos estimados y que, además, permitan a la empresa obtener un retorno sobre la inversión razonable.

La regulación mediante la tasa de ganancia tiene dos grandes ventajas. Primero, al asegurar una ganancia razonable para la empresa, se afianza una oferta adecuada de servicios de telecomunicaciones. Segundo, al mantener las ganancias cerca del nivel de costos, se ayuda a que los servicios de telefonía sean relativamente costeables.

Sin embargo, este tipo de regulación también tiene algunas desventajas. Al vincularse las utilidades permitidas con los costos estimados o incurridos, la regulación mediante la tasa de ganancia otorgará pocos incentivos para que la empresa reduzca sus costos de operación. En la práctica, existen ciertos incentivos para reducir los costos debido al rezago regulativo. Los costos de operación de la empresa no son observados continuamente por el regulador, sino que son vistos intermitentemente por el regulador. Por tanto, las reducciones en costos no son transferidas inmediatamente a los consumidores bajo la forma de tarifas menores, por lo cual la empresa tiene un aliciente para beneficiarse temporalmente de las reducciones de costos que efectúe. No obstante, la regulación por la tasa de ganancia generalmente limita estos incentivos financieros para reducir los costos de operación, pues una empresa sabe que siempre tendrá un porcentaje de utilidades asegurado para cubrir sus gastos, ya sea que tenga altos o bajos costos.

La regulación por tasa de ganancia también limita los incentivos financieros para que la empresa desarrolle e introduzca nuevos servicios y productos. Esto obedece a que, al fijarse el porcentaje de ganancias permitidas a los costos y no al valor de los bienes y servicios producidos, la regulación por tasa de ganancia generalmente no otorga los más fuertes incentivos financieros para que la empresa

realice investigaciones y llene las necesidades de sus consumidores, como se aprecia posteriormente.²³

- *Banda de ganancias.*

Este esquema es una variante del anterior. Bajo la regulación por la banda de ganancias se especifica un rango (o banda) de utilidades autorizadas. Los precios son fijados inicialmente de tal forma que caigan dentro de un rango de utilidades permitidas (generalmente a la mitad), y usualmente no se hacen reajustes drásticos de precios mientras las ganancias de la empresa caigan dentro del rango.

La principal ventaja es que al permitirse un ancho de banda sobre el cual se pueden mover las ganancias, se evita la necesidad de llevar a cabo audiencias cada vez que difieren un poco del nivel objetivo. Sin embargo, este tipo de regulación también tiene la desventaja de que no otorga suficientes incentivos a la empresa para reducir costos o introducir innovaciones tecnológicas. Esto podría evitarse si se adoptara un ancho de banda mayor, pero esto permitiría a las empresas cobrar precios muy por encima de sus costos, con lo cual los consumidores se verían perjudicados.²⁴

- *Moratorias en las tasas.*

Este es otro esquema en que se permite a la empresa tener cierta flexibilidad sobre las utilidades obtenidas. El modelo consiste en acuerdos para suspender las investigaciones sobre las ganancias de la empresa y demorar la revisión de precios para retornar las ganancias a su nivel objetivo.

Las moratorias ocurren por un periodo de tiempo específico y sirven para institucionalizar los beneficios del rezago regulativo. La empresa al conocer el tiempo exacto en que los precios serán ajustados para cubrir los costos, tiene incentivos para llevar a cabo inversiones que reduzcan sus costos pues sabe que podrá conservar las utilidades generadas durante este periodo.

Sin embargo, debido a que las moratorias duran periodos cortos de tiempo (usualmente de dos a cinco años), la empresa generalmente no tiene los incentivos ideales para invertir. Particularmente, la empresa tiene incentivos financieros limitados para llevar a cabo grandes inversiones, pues frecuentemente las utilidades no se realizan sino hasta después de que la moratoria ha expirado.

²³ Sappington, David E. M. y Weisman, Dennis L. *Designing incentive regulation for the telecommunications industry*. MIT Press. Estados Unidos, 1996.

²⁴ *Ibíd.*

Además, la empresa tiene incentivos para reducir la calidad del servicio durante este periodo, por lo que generalmente se obliga a la empresa a mantener un nivel de calidad determinado.²⁵

- *Retribución de ganancias.*

Este modelo permite a la empresa gran flexibilidad sobre las utilidades alcanzadas pero requiere que una porción de las ganancias obtenidas sea compartida con los consumidores.

Un modelo bastante simple de retribución de ganancias es el que se sigue en Florida, Estados Unidos. Aquí el regulador estableció un tope de 12.5% sobre el nivel de costos a las ganancias que la empresa puede percibir libremente. Si la empresa supera esta tasa tope tendrá que compartir 60% de las ganancias adicionales con los consumidores. Si la tasa supera el 14.5% sobre el nivel de costos todas las ganancias subsecuentes irán al consumidor.

Es importante notar que los esquemas de retribución de ganancias como el anterior se asemejan a una regulación por banda de ganancias en la cual se añade un rango con utilidades mayores donde las ganancias adicionales se comparten con los consumidores. Esto permite aminorar un poco los problemas de incentivos para reducir costos e introducir innovaciones.²⁶

- *Retribución de ingresos.*

En este esquema la empresa retiene todos los ingresos que genera hasta un cierto nivel objetivo, pasado el cual son compartidos con los consumidores. Este modelo evita el problema que es particularmente importante bajo la regulación por tasa de ganancia y que es mitigado, pero no eliminado, por la regulación por retribución de ganancias. Cuando las ganancias de la empresa no se incrementan en un peso completo por cada peso en la reducción de costos, el incentivo para bajar los costos de producción es reducido. Bajo la regulación por tasa de ganancia la empresa no tiene ningún incentivo (salvo el rezago regulativo) para reducir sus costos de producción una vez que alcanza la tasa de ganancia autorizada. Por su parte, la retribución de ganancias tiene algunos incentivos para disminuir costos cuando las ganancias se encuentran en la región donde ocurre el reparto de las mismas, pero el mismo reparto implica que las ganancias de la empresa no se elevan en la misma proporción en la que caen los costos, con lo cual se debilitan los esfuerzos de la empresa para llevar a cabo una reducción en costos.

²⁵ *Ibíd.*

²⁶ *Ibíd.*

En contraste, cuando se retribuyen ingresos, y no ganancias, las utilidades de la empresa sí se incrementan en un peso completo por cada peso de reducción en costos (suponiendo que la empresa se encuentra dentro del rango de ingresos donde estos se reparten). Por tanto, la regulación de retribución de ingresos si otorga un fuerte incentivo a las empresas para reducir costos.

Las empresas deben pagar más impuestos cuando sus ingresos son mayores, por lo cual una empresa bajo el modelo de retribución de ingresos, al igual que bajo la retribución de ganancias y la tasa de ganancia, tendrá pocos incentivos para incrementar su nivel de ingreso. Si la calidad del servicio es un determinante principal de la demanda del consumidor y por tanto del ingreso de la empresa, entonces estos esquemas tendrán muy pocos incentivos para mejorar la calidad del servicio.²⁷

- *Precios tope.*

La idea central de una regulación con precios tope es controlar las tarifas cobradas por la empresa en vez de sus ganancias. Bajo el modelo de precios tope puro no existe un reparto explícito de las ganancias. Sin embargo, los niveles máximos de precio se establecen de tal forma que se asegure a los consumidores una buena porción de las ganancias que se estima la empresa es capaz de generar. En esencia, la regulación con precios tope requiere que las tarifas promedio en términos reales caigan anualmente en un porcentaje específico, al cual se le refiere comúnmente como el factor X . Este porcentaje X representa la reducción en precios que se estima la empresa es capaz de implementar sin poner en riesgo su integridad financiera, suponiendo que la empresa se esmera eficientemente para incrementar sus ingresos donde sea posible y evitar gastos de operación innecesarios.

Bajo la versión más simple de regulación con precios tope, la empresa tiene gran libertad para fijar las tarifas individuales de los servicios que proporciona. Particularmente, la empresa puede incrementar sus tarifas para algunos servicios y bajar la de otros, de tal forma que se asegure que las tarifas totales promedio disminuyan en términos reales en la proporción requerida.²⁸ Esto beneficia a la empresa pues le permite hacer ajustes rápidos en las tarifas y responder inmediatamente a las presiones competitivas bajando sus precios a fin de conservar a sus clientes.

²⁷ *Ibíd.*

²⁸ En otras variantes de regulación con precios tope se incluye el establecimiento de bandas sobre las cuales la empresa puede elevar o decrecer las tarifas individuales y/o el establecimiento de distintas canastas de servicios sobre las cuales se establecerá un precio tope particular.

Una de las ventajas de la regulación con precios tope es que otorga incentivos para reducir costos. La empresa sabe de antemano el porcentaje en que deberá disminuir sus tarifas el próximo periodo, y también sabe que este porcentaje no variará con su desempeño. Por tanto, cada peso que ahorre en costos será un peso que irá directamente a las utilidades de la empresa.

Sin embargo, la duración limitada de las políticas con precios tope puede aminorar los incentivos para reducir costos. Es común que este esquema se establezca por un periodo fijo (generalmente de tres a cinco años) después del cual se hará una “revisión” de la tasa a la cual deben bajar los precios. Puesto que la empresa aprovecha durante el primer periodo las ventajas de reducir sus costos, es común que para el segundo periodo el regulador establezca una tasa de reducción en tarifas más alta, a fin de compensar por las ganancias extraordinarias que tuvo (y tendrá) la empresa. En el tercer periodo ocurrirá lo mismo, y así sucesivamente.

Estos incrementos en el factor X periodo tras periodo pueden eliminar los incentivos para que la empresa sea más productiva. De hecho, si la tasa a la que deben disminuir las tarifas es revisada al final de cada periodo y fijada en un nivel que refleje todas las ganancias obtenidas por una mayor productividad, la regulación con precios tope otorgaría escasos incentivos para que la empresa tenga un mejor desempeño.

Así, en este caso extremo donde el factor X se reajusta continuamente para reflejar las ganancias extraordinarias, prácticamente la regulación con precios tope y el esquema de tasa de ganancia otorgan un nivel de incentivos similar a la empresa para que reduzca sus costos. La diferencia radica en que la primera establece por adelantado un periodo durante el cual la empresa podrá beneficiarse de las ganancias que obtenga gracias a una mayor productividad, mientras que en el segundo este rezago regulativo no se encuentra establecido de antemano. En cualquier caso, los incentivos para que la empresa eleve su desempeño se nulifican cuando las ganancias obtenidas son usurpadas.

Conclusión.

De esta manera, se puede concluir que, en términos prácticos, todos los modelos de regulación por incentivos analizados en este capítulo fomentan a la empresa para que sea más rentable e invierta en mejoras tecnológicas, asegurando una oferta de servicios de telefonía. Sin embargo, los esquemas planteados tienen la misma desventaja: los incentivos para reducir costos pueden verse nulificados.

Por tanto, es difícil concluir si un modelo es mejor sobre otro. El debate al respecto es muy variado, como puede observarse en el caso particular de los Estados Unidos, donde cada uno de los estados que conforman la Unión Americana aplica el modelo que considera más favorable para su población, atendiendo a las características particulares de cada región. Los diversos estudios realizados para analizar los rendimientos de la regulación por incentivos tampoco son conclusivos para favorecer a un modelo sobre otro. En términos generales concluyen que la regulación de incentivos generalmente ha logrado disminuir las tarifas telefónicas o al menos mantenerlas en su nivel original. La productividad, el tamaño de la red y los niveles de ganancia también han crecido o se han mantenido en los niveles históricos. Existe cierta evidencia de que la regulación por incentivos promueve el desarrollo de la infraestructura, y no hay rastro alguno de que la calidad del servicio aminore bajo este tipo de regulación.²⁹

Para el caso de México es necesario resaltar una característica de regulación por incentivos que la favorece sobre otro tipo de estructuras de mercado: hace transparentes las acciones del mercado. Incluso si la regulación por incentivos tuviera los mismos resultados que la regulación por obligaciones que actualmente se tiene en el país, la primera genera menos problemas para el regulador y las empresas que este regula, como se apuntó anteriormente. Por este mismo motivo se recomienda que México adopte un modelo de regulación por incentivos con precios tope. Este esquema estimula a la empresa para que sea eficiente y genere mayores ganancias, al tiempo que se tienen fuertes incentivos para reducir costos que serán más difíciles de nulificar que en otros casos. Además, la regulación con precios tope establece claramente las reducciones en precios que deberán llevarse a cabo y la fecha en que se hará una revisión del factor X al que las tarifas deben disminuir, señalando de antemano los indicadores y características de la empresa en que se fijará el regulador a la hora de revisar el factor para su modificación. Esto institucionaliza y da claridad al proceso regulativo, lo cual es muy importante para que este sea efectivo.

En muchos países se han seguido modelos de regulación por incentivos con precios tope para ampliar la red telefónica. Estos esquemas básicamente consisten en el establecimiento de fondos para captar recursos de las zonas rentables (es decir, aquellas en las que los costos son menores al precio tope fijado) y distribuirlos de forma que se fomente la ampliación de la red telefónica hacia las zonas no rentables (aquellas en la que los costos son superiores a las tarifas por proveer el servicio). En el cuarto capítulo se detallan algunos de los casos más ilustrativos al respecto, pero

²⁹ Sappington, David E. M., op. cit.

antes es necesario explicar la forma en que se calculan los costos en los mercados telefónicos, pues de esto depende en gran medida que los proveedores reciban los incentivos correctos para ser más eficientes.

Si el regulador calcula costos muy por encima de los costos en los que efectivamente incurre la empresa, calculará un precio tope (o, si se prefiere, una tasa de ganancia, banda de ganancia, etc.) demasiado alto, con lo cual los proveedores obtendrán ganancias extraordinarias en detrimento de los consumidores, fomentando una entrada excesiva e ineficiente de nuevos operadores en el mercado. En cambio, si se establece un nivel muy por debajo de los costos en que efectivamente incurre la empresa, el regulador posiblemente fijará un precio tope demasiado exigente, con lo que el proveedor no se verá estimulado a invertir y la oferta de servicios de telefonía será escasa. Los detalles sobre el tema se aprecian a continuación.

Capítulo 3. Los costos en las redes de telecomunicaciones.*

Elementos de una red telefónica.

Para que dos personas cualesquiera se puedan comunicar entre sí a través de un teléfono es necesario contar con un equipo de conmutación, un equipo de transmisión –integrado principalmente por multiplexores y líneas telefónicas– y una red de abonado. En términos prácticos, dentro de la red de abonado se incluye el aparato telefónico y los cables que van desde los hogares hasta la central telefónica más cercana. Los multiplexores son equipos cuya función es concentrar las llamadas destinadas a un punto para luego transferirlas a una mayor velocidad a través de las líneas de transmisión, que generalmente consisten en fibra óptica. Y el equipo de conmutación se encarga de enrutar la llamada hacia su destino, es decir, reconoce los tonos de marcado y se encarga de transferir la llamada hacia el hogar con ese número telefónico.³⁰

Es importante identificar correctamente los elementos que constituyen la red telefónica pues representan la mayor parte de los costos de proveer el servicio telefónico y son los que representan mayores problemas para su cálculo. Los costos de estos elementos pueden dividirse en costos sensibles y no sensibles al uso. La diferencia entre unos y otros es que los costos no sensibles al uso no son compartidos entre varios usuarios, mientras que los costos sensibles al uso sí lo son. Es decir, un costo sensible al uso es aquel en el que, si un elemento de la red es empleado por un usuario, se impide que otro usuario lo utilice al mismo tiempo. Por ejemplo, el aparato telefónico es no sensible al uso, pues si una persona descuelga su teléfono no impide que otro descuelgue el suyo. Lo mismo sucede con la línea telefónica que va del hogar a la central: si una persona utiliza su línea no se impide que otra utilice la suya.

El panorama cambia cuando se arriba a la central telefónica más cercana, pues aquí se encuentran los conmutadores que sí son compartidos por varios usuarios, al igual que las líneas de transmisión que conectan a las distintas centrales entre sí. En este caso, si una persona usa Internet intensivamente, esta empleando capacidad de conmutación y de transmisión que no podrá ser utilizada por ningún otro usuario, pues dichos elementos manejan una cantidad de tráfico limitada.

* Este capítulo se encuentra basado primordialmente en una entrevista con el Ing. Andoni Gárriz Cruz, Director de Evaluación y Proyectos en la Cofetel, y un trabajo preliminar suyo intitolado *Monopolios Naturales, Avance Tecnológico y Regulación. Análisis de la estructura de costos y de la teoría de la regulación para las industrias de ductos y telecomunicaciones*. El autor quisiera agradecer al Ing. Gárriz por la fructuosa entrevista y la facilitación del material. Naturalmente, el autor se responsabiliza por el contenido y errores que pueda contener este escrito.

³⁰ Véase Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Metodología del modelo de costos de la red nacional*. México, 2000.

Por estos motivos las compañías de telefonía cobran una renta básica y un servicio medido por separado: la renta básica (al menos en teoría) debe ser suficiente para pagar todos los elementos de red no sensibles al uso (excepto el aparato terminal, que se cobra por separado), por lo que sus costos deben recuperarse con un cobro fijo mensual (o anual, o de una sola vez); mientras que los cobros de servicio medido o larga distancia deben ser suficientes para pagar todos los elementos de la red que son sensibles al uso y que se emplean al realizar una llamada en específico, y deberían ser cobrados acorde a su uso, es decir, por minuto o segundo de uso. Si la tarificación se realiza de esta manera, los usuarios identificarán el uso de los elementos sensibles al uso con sus costos, y utilizarán estos elementos de red de manera económicamente eficiente.

En México existe el problema de que Telmex cobra servicio medido por llamada en vez de por minuto, además de que la renta básica incluye llamadas libres (lo que mezcla los cobros sensibles al uso con los no sensibles al uso), ocasionando que algunos usuarios utilicen de manera desmedida dicho servicio, pues se les cobra lo mismo sin importar cuanto dure la llamada. Esto es, en teoría, ineficiente, y ocasiona que las centrales telefónicas se saturen en ocasiones, sobre todo ahora que los patrones de consumo han cambiado de manera importante por la introducción del Internet³¹.

Localización de las centrales telefónicas.

Una vez que se han identificado los costos sensibles y no sensibles al uso, en el costeo de redes de telecomunicaciones debe encontrarse la localización óptima de las centrales telefónicas. Dicha localización depende de la forma en que se encuentre distribuida la población en el territorio que se desee cubrir, así como de los costos relativos de los distintos elementos de la red. Por ejemplo: si el costo de los conmutadores es muy bajo respecto al costo del cable de cobre (que es el que se utiliza en la sección no sensible al uso de la red) y con respecto al costo de los medios de transmisión inter-centrales (fibra óptica, por ejemplo), entonces se encontrará que el número óptimo de centrales telefónicas es muy alto. Si el costo de los conmutadores es muy elevado respecto al cable de cobre y otros medios de transmisión, entonces el número óptimo de centrales es bajo.

Esto último es muy importante porque en los últimos años se ha observado una caída muy importante en los costos sensibles al uso, provocando que una red que haya sido optimizada para los costos relativos de hace 10 años sea obsoleta para los costos relativos observados actualmente. No es

³¹ El Internet ha provocado que la duración de la llamada promedio se incremente, y que se hagan menos llamadas por día. Esto se agudizará conforme penetren los servicios de telefonía por Internet, conocidos como telefonía IP. Cada vez será más complicado mantener un sistema de cobro por llamada.

posible exigirle a una empresa que elimine sus centrales existentes y construya nuevas en los puntos eficientes dados los precios actuales, pues dicha empresa realizó sus inversiones en el pasado. Sin embargo, también es cierto que la empresa debe asumir el riesgo ex-ante a la inversión.³²

De esta forma, existen tres enfoques principales sobre la forma en que deben medirse los costos de una red:

- *Enfoque “scorched earth”.*

Según este enfoque, debe encontrarse la localización óptima de las centrales de acuerdo a los costos relativos actuales, con lo que el ejercicio de costeo implica la construcción de una red hipotética lo más eficiente posible dados los costos actuales. Este enfoque produce costos que no son asequibles, pues la empresa establecida posee centrales telefónicas en lugares muy probablemente distintos a los estimados por el modelo, mientras que los entrantes difícilmente tienen una red del tamaño suficiente para cubrir a todas las zonas del país.

- *Enfoque “actual network”.*

Acorde a este enfoque, deben tomarse en cuenta la localización de las centrales y el total de kilómetros de medios de transmisión tal cual fueron construidos por la empresa. Este enfoque es, obviamente, el preferido por las empresas establecidas pues los precios son más altos al reflejarse costos mayores, pero podría incentivar la entrada ineficiente de competidores que percibirán al mercado con mayor rentabilidad de la efectivamente tiene.

- *Enfoque “scorched node”.*

Este enfoque toma en cuenta la localización actual de las centrales telefónicas, pero toda la red de transmisión y las partes de la red que no son sensibles al uso se optimizan minimizando costos. Este enfoque intermedio entre el “scorched earth” y el “actual network” es el más recomendado para realizar ejercicios de costeo de los elementos de redes de telecomunicaciones. El enfoque supone que las centrales se encuentran donde fueron realmente construidas en el pasado, con lo cual se reflejan los costos hundidos en los que incurrió la empresa para establecer su red y se asegura a los inversionistas una retribución por sus gastos en la ampliación de la red, pero también supone que las conexiones entre centrales y hacia los usuarios finales se hicieron de manera eficiente, con lo que la

³² En el caso específico de Telmex o de otra empresa privatizada, habrá que tener cuidado con estos argumentos, pues no queda claro que en la temporada en la que Telmex era del gobierno se hayan realizado las inversiones de manera eficiente ex-ante.

empresa tiene incentivos para minimizar sus costos e incorporar tecnología de punta en la red, pues de no hacerlo podría incurrir en pérdidas al efectuar gastos mayores a los calculados por el modelo.

Costos históricos y costos a futuro.

Los tres enfoques anteriores pueden ser utilizados con dos distintos conjuntos de costos unitarios:

- *Costos históricos.*

El ejercicio de costeo se realiza con los costos afrontados por la empresa en el pasado, tal cual fueron realizados. Este enfoque disminuye los incentivos para el operador establecido a incorporar nuevas tecnologías, pues sabe que las tarifas serán establecidas acorde a los costos unitarios observados por la empresa y que aún si invierte ineficientemente podrá recuperar sus gastos. Lo anterior otorga señales erróneas al mercado, pues se forja un excedente de ganancias inusual que buscará ser aprovechado por los inversionistas, produciéndose una entrada ineficiente de competencia.

- *Costos “forward-looking” (o costos a futuro).*

El ejercicio de costeo se realiza utilizando los costos actuales de los equipos que cumplan las funciones de los equipos “viejos” utilizados por las empresas. Es decir, este enfoque incorpora el avance tecnológico al ejercicio de costeo porque utiliza los costos de los equipos más evolucionados en vez de los costos observados en el pasado, eliminando los incentivos para invertir ineficientemente. Este enfoque disminuye la probabilidad de entrada ineficiente de competidores, pues los entrantes utilizarán la tecnología de punta y podrán ser competitivos si las tarifas de los proveedores establecidos se fijan siguiendo esta metodología.

Por tanto, el empleo de costos económicos a futuro enviará las señales correctas para la entrada en el mercado, para la inversión y para la innovación. El modelo de costos forward-looking genera un incentivo para que los proveedores operen de forma eficiente y no tengan incentivos para inflar sus costos o se abstengan de recortarlos eficientemente.

De esta manera, se puede concluir que el esquema que produce los menores costos es el método “scorched earth con costos forward-looking”, con lo que se fijaría una tarifa de interconexión a la red menor. Debido a esto las empresas entrantes prefieren el uso de esta metodología. Por su parte, las empresas que poseen la mayor parte de la red prefieren una metodología tipo “actual network con costos históricos”, pues el cálculo de los costos resulta en la percepción de una tarifa de

interconexión mayor. El modelo que debe ser utilizado es un justo medio entre las dos posiciones, y utiliza una metodología “scorched node con costos forward-looking”, el cual se vio que es el mejor método para incentivar a las empresas establecidas a incorporar tecnología de punta en su red, al tiempo que es costeable para los entrantes potenciales ingresar al mercado.

Determinación de los costos en la práctica.

Se ha analizado la mejor forma de determinar los costos teóricamente. Sin embargo, este proceso en la práctica conlleva nuevos problemas para determinar que se otorguen los incentivos correctos para el desarrollo de la industria telefónica.

Estados Unidos es uno de los países que más ha avanzado en este respecto, por lo que otros países han tomado en cuenta sus modelos de costos en telefonía a la hora de determinar los propios. Además, el análisis que han llevado a cabo es ilustrativo para entender los problemas que conlleva calcular los costos en la práctica. Por estos motivos se detalla a continuación sobre los tres modelos de costos estudiados por la *Federal Communications Commission* (FCC), el regulador de las telecomunicaciones en Estados Unidos, a saber: el *Benchmark Cost Proxy Model* (BCPM), propuesto por US West, Bellsouth y Sprint; el *HAI Model* (HAI), propuesto por AT&T y MCI; y el *Hybrid Cost Proxy Model* (HCPM), que fue desarrollado por la FCC y combina a los dos anteriores, por lo que también se le conoce como “Modelo Híbrido”.

▪ *El problema de localización cuando se tienen datos.*

El punto de partida para identificar la ubicación de los consumidores es el empleo de los datos proporcionados por los censos, los cuales proporcionan el número de consumidores dentro de cada zona o bloque.³³ Por tanto, se tiene un mínimo de información sobre el número de consumidores en cada área geográfica. En las áreas urbanas la extensión de los bloques geográficos tiende a ser relativamente pequeña, mientras que en las áreas rurales los bloques por lo general son mucho más amplios.

El modelo HAI emplea el uso de datos geográficos (latitud y longitud de los hogares) proporcionados por el censo para identificar la ubicación exacta de los consumidores y establecer óptimamente el tendido de la red minimizando los costos. Es decir, se calculan las distancias entre

³³ En el caso de México podrían emplearse los datos sobre población para cada municipio o colonia proporcionados por el *Instituto Nacional de Geografía e Informática* (INEGI).

los hogares para determinar la forma óptima en que deben conectarse, empleando lo mínimo posible de cables, postes, conmutadores, etc. y poniendo como restricción que todos los hogares cuenten con un acceso telefónico.

Este esquema es muy eficiente y práctico, logrando determinar correctamente los costos de las redes telefónicas en la mayoría de los casos, y por esto es adoptado por la FCC dentro de su modelo híbrido. Los patrocinadores del modelo BCPM argumentan que los datos geográficos deben ser suplantados cuando no se tiene información completa sobre un bloque determinado. En particular, proponen que la información para el cálculo de costos sea suplida por una nueva simulación cuando no se conocen los datos precisos para más del 80% de los consumidores en un bloque. Sin embargo, la FCC descartó este modelo cuando se tiene información pues considera que, incluso cuando ésta sea limitada, los costos pueden ser calculados eficientemente, además de que no se tiene una justificación para establecer que se tengan exactamente más del 80% de los datos conocidos.³⁴

- *La localización en ausencia de datos geográficos.*

En ausencia de datos geográficos sobre la ubicación de los consumidores, los modelos deben emplear otros medios que suplanten su localización actual. Los modelos cuentan como mínimo con los datos sobre el número de pobladores que habita en cada bloque geográfico, y pueden emplearlos para aproximar los costos a los que efectivamente se tienen.

El modelo HAI distribuye uniformemente a lo largo de los límites de un bloque a todos los consumidores cuando no se tiene información sobre su localización. Por su parte, el modelo BCPM combina los datos poblacionales con la red carretera para establecer una red telefónica que ubica a los consumidores a lo largo de microrredes sobre los caminos.

La FCC vio que el supuesto del modelo BCPM sobre que los consumidores generalmente viven a lo largo de las carreteras es razonable. Incluso, encontró que los costos se acercan más a la realidad cuando se emplea el modelo BCPM, que si los consumidores se distribuyeran uniformemente dentro de cada bloque o, como en el modelo HAI, si se distribuyen a lo largo de su frontera. Además, si se sigue un método de localización HAI cuando no se tienen datos, es posible que se establezcan

³⁴ Federal Communications Commission (FCC). *Fifth Report & Order in Matter of Forward-Looking Mechanism for High Cost Support for Non-Rural LECs*. FCC 98-279. Estados Unidos, 1998.

núcleos de población habitando en zonas inhóspitas, como lagos o barrancos. Así, el modelo híbrido propuesto por la FCC sigue el esquema BCPM cuando no se tiene información sobre un bloque.³⁵

- *Tendido eficiente de la red.*

Una vez que se ha identificado la localización de los consumidores, cada modelo debe determinar la forma de agrupar y atender a esos consumidores de una forma eficiente y tecnológicamente razonable. Los exponentes de los modelos han identificado dos métodos –por cúmulos y por cuadrícula– para agrupar a los clientes en áreas de servicio.

El modelo HAI identifica a los grupos de consumidores basándose en la proximidad de uno con otro para crear “cúmulos” de consumidores. El HAI define una “área de servicio” como un cúmulo principal y aquellos cúmulos contiguos. Por su parte, el BCPM determina las áreas de servicio como resultado de un proceso que comienza con la colocación de cuadrículas en un mapa de bloques geográficos atendidos que se encuentran dentro de la zona atendida por una central telefónica. Una vez que se generan las cuadrículas con los datos de ubicación de los consumidores, las áreas de servicio se determinan sobre la base de restricciones tecnológicas tales como el número de líneas que puede atender cada conmutador. Aunque la FCC originalmente propuso un enfoque de cuadrícula, posteriormente adoptó un enfoque de cúmulos para su modelo HCPM.

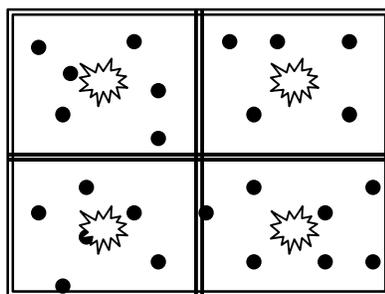
La ventaja del enfoque de cúmulos es que puede identificar agrupaciones naturales de consumidores. Esto obedece a que este enfoque no impone arbitrariamente los límites de cada área de servicio, por lo cual los consumidores que se encuentran cerca uno de otro, o que tiene sentido tecnológico considerarlos dentro de una misma área, pueden ser atendidos con las mismas instalaciones.

Los algoritmos de los cúmulos intentan agrupar a los consumidores bajo dos restricciones tecnológicas: la de distancia y la de capacidad. La transmisión por líneas de cable es posible por sólo algunos kilómetros de distancia, pues la señal tiende a tornarse débil y no es interpretada correctamente por la central telefónica. Por este motivo el modelo HAI introduce un supuesto restrictivo y asume que un consumidor para formar parte de un mismo cúmulo debe estar a una distancia máxima de 3 kilómetros de otro, si no formará parte de otro cúmulo. La restricción de capacidad se refiere al número de llamadas que puede controlar cada central telefónica para concentrar (usando multiplexores) y enrutar (usando conmutadores) las llamadas correctamente.

³⁵ *Ibíd.*

Estos límites dependen de la capacidad de los multiplexores y conmutadores y son tomados en cuenta a la hora de delimitar los cúmulos.

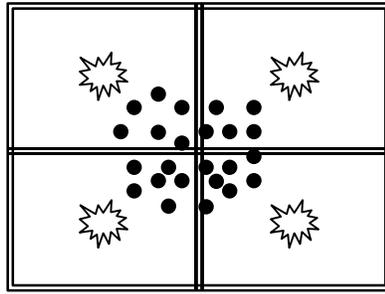
En contraste, la ventaja principal del enfoque por cuadrículas es su simplicidad. Al tender una red uniforme sobre un área poblada y concluir que todos los consumidores que caigan dentro de una celda de la cuadrícula serán atendidos conjuntamente, es más simple que programar un algoritmo que identifique las agrupaciones naturales de los consumidores. Por ejemplo, véase el diagrama inferior para entender mejor el funcionamiento de este modelo:



Los puntos negros representan la ubicación de cada uno de los consumidores. Una vez identificados éstos, se traza una cuadrícula, representada por la doble raya, la cual divide a cada una de las áreas de servicio, que en este caso son cuatro. Luego, dentro de cada área de servicio se identifica su centro, donde se establecerá la central (la estrella de múltiples picos) y a partir de ahí se tenderán líneas para servir a los consumidores de cada área minimizando los costos.³⁶

La desventaja de este modelo es que su misma simplicidad puede generar costos artificiales. Debido a que una red cuadriculada simple no toma en cuenta las agrupaciones naturales de consumidores, por lo cual los límites de cada área de servicio podrían cortar justo a través de una aglomeración natural de población. Las áreas de servicio basadas en redes cuadriculadas pueden requerir que se tengan instalaciones separadas para atender a consumidores que se encuentran muy cerca el uno del otro, pero que caen en diferentes celdas. El peor escenario sería aquel en el que una sola celda podría servir para atender a la población, pero la cuadrícula se encuentra centrada con respecto al cúmulo poblacional, como se muestra a continuación:

³⁶ Para mayor información sobre el tendido de redes, consúltese Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Metodología del modelo de costos de la red nacional*. México, 2000.



Esto resultaría en la división de la población en cuatro áreas de servicio en lugar de una. Como resultado el enfoque de cuadrícula no puede reflejar el método más eficiente en costos de distribuir los consumidores en áreas de servicio, y por esto la FCC prefirió incorporar el esquema de cúmulos para constituir su modelo de costos HCPM.

Finalmente, es importante identificar el tipo de algoritmos –asociativos o divisivos– que se emplearan para determinar los cúmulos. El algoritmo HAI establece primeramente un cúmulo por cada locación. Luego “asocia” a cada cúmulo con el más cercano, fundiéndolos bajo uno sólo. El proceso continúa hasta que la asociación de cúmulos ya no es posible desde el punto de vista tecnológico.

En el algoritmo empleado por el modelo HCPM, todas las locaciones son ubicadas inicialmente dentro de un mismo cúmulo. Si se viola una o más de las restricciones tecnológicas, el cúmulo es dividido en dos cúmulos nuevos, el cúmulo “madre” y el cúmulo “hijo”. Los consumidores son añadidos a cada cúmulo hijo hasta que no se pueden agregar más sin violar alguna restricción tecnológica. El proceso continúa hasta que el cúmulo original ha sido dividido en una serie de cúmulos que satisfacen las restricciones de distancia y capacidad.

El esquema de cúmulos empleado por el modelo HCPM incluye una serie de rutinas de optimización que buscan reducir los costos del tendido de red mediante la reasignación de ciertas locaciones de clientes a diferentes cúmulos. Una rutina, conocida como “reasignación simple”, cambia a un consumidor de cúmulo si la distancia de su ubicación al centro del cúmulo es menor que la distancia al centro de su cúmulo actual (y toma en cuenta las restricciones tecnológicas para hacer esto). La otra rutina se le conoce como “reasignación total”, y considera las locaciones una por una. Mide el efecto que cada locación tiene sobre la ubicación del centro de los cúmulos, y mueve una locación de un cúmulo a otro si la distancia total de todas las locaciones a sus centros se reduce. La rutina mueve

al consumidor que proporciona la mayor reducción posible de distancia cada vez, y continua hasta que ya no es posible seguir reduciendo distancias.

La FCC optó por el algoritmo HCPM por considerar que provee los menores costos y que es el método más eficiente para agrupar a los consumidores en áreas de servicio. El algoritmo HCPM tiende a crear el menor número de cúmulos, reduciendo notablemente los costos, y es más eficiente en términos de tiempo necesario para ser corrido en la computadora. A diferencia del algoritmo HAI que crea muchos cúmulos y áreas de servicio menores, el algoritmo HCPM genera un menor número de cúmulos y un área de servicio más grande, con lo cual se reduce el número de centrales y los costos para construirlas. La reducción en costos es más evidente en las áreas rurales, donde los costos fijos generalmente representan la mayor parte de los gastos en la provisión del servicio telefónico, por lo que el enfoque que genere el menor número de centrales (i.e. HCPM) será el más eficiente.³⁷

Inclusión de otros costos.

Una vez que se ha analizado el mejor método para calcular los costos, es preciso identificar los elementos que serán incluidos en éstos a fin de establecer una tarifa de interconexión que sea óptima socialmente, y así, el establecimiento de un precio justo a los consumidores. El problema principal radica en la inclusión de los costos comunes o no a fin de fijar una tarifa basada en costos. En otras palabras, debe determinarse si incluir los gastos de publicidad o los gastos administrativos, por ejemplo, dentro del cálculo de la tarifa de interconexión. A este respecto existen tres posibilidades: los costos CIPLPCA, TSLRIC y TELRIC.

▪ *Costo Incremental Promedio de Largo Plazo a la Capacidad Actual (CIPLPCA)*

En la literatura de telecomunicaciones se habla mucho de los “costos incrementales a largo plazo”, es decir, se calculan los costos de un elemento como el gasto *adicional* en que se incurre para proveer una unidad adicional de servicio en el *largo plazo*, tiempo en el cual todos los costos pueden variarse y son prospectivos (forward-looking) a la hora de determinar el costo de capital apropiado basado en la depreciación y en el valor actual del elemento dado el avance tecnológico.³⁸

³⁷ Op. cit. Federal Communications Commission (FCC).

³⁸ Newbery, David M. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT Press. Estados Unidos, 1999.

De esta manera, los costos CIPLPCA no incluyen los costos comunes (por ejemplo, en una telefónica el costo de los edificios donde está ubicado el administrativo central no debe incluirse en el CIPLPCA), pues estos no generan un gasto adicional al proporcionarse una llamada más. En términos contables, la empresa debe depreciar sus equipos a una tasa dada. Sin embargo, si el avance tecnológico es muy rápido, puede darse el caso de que la empresa no pueda vender su equipo “viejo” para comprar el “nuevo”, sin antes haber depreciado por completo sus equipos anteriores.

Además, el CIPLPCA se calcula para la capacidad actual de la empresa, por lo que el costo es menor al que se obtendría si se evaluase dicho costo desde una capacidad cero (es decir, para todo el servicio y no solamente para el incremento en capacidad necesario en el futuro). Esto implica que un CIPLPCA calculado con una metodología forward-looking, será significativamente menor a los costos que la empresa realmente afronta para proporcionar todos sus servicios. Por tanto, aunque no se trata de garantizar la recuperación de los costos históricos, el regulador debe cuidar no ser demasiado exigente al construir un modelo con los costos CIPLPCA forward-looking para evitar problemas financieros y contables indeseables.

- *Costo Incremental de Largo Plazo de Todo el Servicio (TSLRIC – Total Service Long Run Incremental Cost)*

El TSLRIC incorpora la porción de costos comunes atribuibles a la proporción del servicio de interconexión, en vez de ignorarlos como el CIPLPCA. Sin embargo, se asumen sólo los costos comunes que son relevantes, es decir, la publicidad no está incorporada, con lo cual se asegura que el servicio en cuestión realmente pueda recuperar todos los costos que genera directamente, como son la administración de la interconexión, el establecimiento de nodos para que otras empresas se interconecten, la facturación y cobranza del servicio, etc.

Por otra parte, el TSLRIC se calcula a partir de capacidad cero, y no a partir de la capacidad actual de la compañía, con lo cual se incorpora la totalidad del costo en que se incurre para dotar del servicio a todos los clientes existentes y futuros, y no solamente para los clientes futuros (clientes incrementales). De este modo, en una industria como la de telefonía que cuenta con rendimientos a escala, el CIPLPCA es menor que el TSLRIC, y no solamente debido a que el TSLRIC incorpora costos comunes.

Un problema que debe observarse es que si se emplea una metodología TSLRIC demasiado exigente, la empresa dominante apenas podrá recuperar sus costos, con lo cual no tendrá ninguna libertad para fijar sus tarifas. Por su parte, si el regulador decide otorgar cierta flexibilidad en las tarifas, esto implica la posibilidad de realizar subsidios cruzados y tal vez algunas prácticas predatorias. En este respecto existen múltiples posiciones sobre qué política adoptar, pues cualquier opción que se escoja ofrece tanto ventajas como desventajas. La discusión se llevará entonces al plano político, más que al económico.

- *Costo Incremental de Largo Plazo de Todos los Elementos (TELRIC – Total Element Long Run Incremental Cost)*

Esta metodología consiste en el establecimiento de tarifas desagregadas en todos los elementos de la red. El método costea cada elemento de la red para que sea pagado exclusivamente por la empresa que lo utilice, y acorde al uso que se haga de él. Es un modelo similar al anterior, sólo que desagrega los costos en cada elemento, con lo cual se evita que las empresas que no utilicen ciertos elementos de la red no tengan que pagar por ellos a la otra empresa, y se permite que las empresas que se encuentren en zonas caras sean retribuidas adecuadamente acorde al uso de las partes caras de su red de distribución.

Es necesario establecer un grado óptimo de desagregación para definir los elementos de la red y destruir los incentivos adversos que generan las tarifas no desagregadas, pero cuidando de no llegar a extremos absurdos que generen costos demasiado elevados por una desagregación excesiva. En resumen: las tarifas de interconexión deben desagregarse de manera que reflejen los costos de los elementos de la red que son utilizados por las distintas empresas, para lograr que todas las empresas reciban los incentivos correctos y se logre así evitar la duplicación ineficiente de redes en las zonas urbanas y de subinversión en las zonas rurales.

Las economías de densidad.

Para terminar, es importante resaltar la importancia de las economías de densidad para determinar los costos y regular los incentivos para ampliar la red de telefonía. Las economías de densidad nos indican que los costos son menores en un área geográfica determinada con muchos teléfonos que en un área del mismo tamaño con pocos. El concepto empleado es similar al de teledensidad (número de teléfonos por cada cien habitantes), sólo que aquí se emplea el número de teléfonos por kilómetro cuadrado.

El motivo por el que existen las economías de densidad proviene de la diferenciación entre los costos sensibles y no sensibles al uso. Si se tienen muchos teléfonos en un área determinada, se requerirá un conmutador con mayor capacidad para enrutar todas las llamadas. Sin embargo, el doble de capacidad implica un costo menor al doble, con lo cual se tienen costos decrecientes a escala. Además, un conmutador que otorgue servicio a muchos usuarios permitirá traspasar los costos a un mayor número de usuarios, reduciéndose el costo por llamada. En cambio, en una zona de baja densidad telefónica, las llamadas son pocas y los costos de éstas se elevan considerablemente. He aquí la importancia de establecer un programa que fomente la demanda, lo cual incentivará el crecimiento de la red y se reducirán los costos, con lo cual se eleva nuevamente la demanda y se genera un círculo virtuoso.

Los métodos de costeo vistos en este capítulo ayudan a implantar un esquema que acerque las tarifas al óptimo social, de forma que los consumidores puedan acceder a tarifas justas al tiempo que se fomenta la inversión y el crecimiento de la red. Los organismos reguladores podrán emplear los esquemas aquí vistos a fin de cobrar un porcentaje a los ingresos de las empresas en las zonas cuya tarifa se encuentre por encima de los costos incurridos para proporcionar el servicio telefónico (proponiéndose que se siga la metodología de scorched node con costos TELRIC forward-looking), y de esta manera subsidiar la diferencia entre los costos y las tarifas cuando los primeros superen a los segundos en alguna otra zona. Algunas de las propuestas más representativas se exponen en el siguiente capítulo.

Capítulo 4. La experiencia internacional.

La problemática mundial en los mercados de telefonía rural.

Más del 40% de la población mundial vive en áreas rurales y comunidades aisladas de países en desarrollo³⁹. De la pequeña porción que tiene acceso a las telecomunicaciones, estas se han limitado a la telefonía por voz, dejando fuera servicios tan importantes para el desarrollo como el correo electrónico, la tele-educación, la telemedicina o el comercio electrónico, entre otros. Existen dos grandes motivos para explicar esto: la falta de rentabilidad en las telecomunicaciones rurales y la falta de políticas y estrategias adecuadas para proveer un acceso o servicio universal.

Las comunidades rurales generalmente son pobres y son pocas las personas que pueden pagar por los servicios de telecomunicaciones. Esto genera un círculo vicioso: la poca demanda implica precios elevados (basados en costos), lo cual reduce el número de clientes y eleva aún más las tarifas telefónicas, con lo cual nuevamente la demanda se reduce, y así sucesivamente. La nueva tecnología inalámbrica ofrece nuevas soluciones más eficientes en costos, aunque por lo general los proveedores del servicio telefónico no tienen el capital necesario para la inversión en infraestructura y existen barreras regulativas para la entrada de nuevas empresas, que posiblemente estarían interesadas en invertir en el sector.

Por tanto, ningún operador en competencia, que se encuentre regido por objetivos comerciales, se interesará por invertir en mercados no rentables a menos que se cumpla una de las siguientes condiciones:

- El operador está obligado a proveer servicio universal.
- El operador que proporcione servicio universal será compensado por dicho suministro.
- Ambas.

Es por ello que recae sobre el Estado –generalmente, a través del órgano regulador– la responsabilidad de establecer la obligación y/o garantizar el financiamiento del servicio universal. Varios países han desarrollado distintas políticas para mejorar la penetración telefónica en las áreas rurales, las cuales se explican a continuación.

³⁹ Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *New technologies for rural applications. Final report of ITU-D focus group 7*. Suiza, 2001.

Opciones para incrementar la penetración telefónica.

Entre las políticas de los gobiernos para mejorar la penetración telefónica se incluyen:

- La concesión de licencias aunada a la obligación de atender a las comunidades rurales.⁴⁰
- Variantes de procesos de *Construcción, Operación y Transferencia –Build, Operate and Transfer (BOT)–*, como el subarrendamiento de redes.⁴¹
- Préstamos a tasas de interés muy bajas.
- Otorgamiento de subsidios a través de fondos para el desarrollo de las telecomunicaciones rurales.

Las tres primeras opciones presentan algunos problemas de competitividad, regulación eficiente y/o viabilidad, como se aprecia a continuación:

- Si se obliga a una compañía a prestar servicio en comunidades apartadas o rurales, las cuales generalmente no son rentables, ésta prestará los servicios básicos a los que fue obligada cuando se le dio la concesión para atender una zona rentable, y hará poco por mejorarlos conforme la tecnología avance, además de que el mantenimiento de la red y equipo en esas zonas será mínimo. Bajo este esquema, cada compañía controlará dos o más regiones (entre las que se incluye al menos una rentable y una no-rentable) sobre las cuales tendrá un monopolio y la entrada para otras empresas será prohibitiva, tanto por las acciones de la empresa dominante – que impondrá barreras económicas y no económicas– como por el regulador –pues debe proteger la explotación monopólica de las áreas lucrativas para permitir el financiamiento de las áreas no rentables–.
- Los procesos de Construcción, Operación y Transferencia también son poco competitivos una vez puestos en marcha. La competencia sólo ocurre cuando se presentan los proyectos para el establecimiento de la red y el gobierno escoge la mejor opción en cuanto a cobertura, calidad⁴²,

⁴⁰ Por ejemplo, el gobierno de Filipinas otorga licencias gemelas como parte de su estrategia para la expansión de la red telefónica, es decir, por cada licencia para operar en una zona rentable el proveedor del servicio telefónico se encuentra obligado a instalar un mínimo número de líneas en una zona no-rentable o rural determinada por el gobierno. Para mayor información, véase Ó Siochrú, Sean. *Telecommunications and universal service*. International Development Research Center. Canadá, 1996 y Kojima, Masashi. *Barriers to global convergence*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Japón, 1995. Por su parte, en el Reino Unido se obliga a los proveedores a prestar el servicio universal sin remuneración alguna por parte del gobierno, pues el servicio universal es financiado por las mismas empresas a través de subsidios cruzados (que van de los consumidores rentables a los no rentables). Para mayor información, véase Newbery, David M. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT Press. Estados Unidos, 1999 y Office of Telecommunications (Ofitel). *Universal Telecommunication Services*. Reino Unido, 1999.

⁴¹ En estos procesos una compañía privada financia, construye y opera una red de infraestructura por un tiempo determinado, durante el cual el gobierno tiene un papel de regulador y supervisor. Al final del proyecto, usualmente de 15 a 25 años, la red se transfiere de vuelta al gobierno.

⁴² En *Method of incentives regulations and the regulations of incentives* de John A. Mpapalika, se incluyen algunos estándares de calidad adoptados internacionalmente, entre los que se incluyen: completar el 95% de las llamadas, atender

costos, canasta de servicios, potencial para el crecimiento y desarrollo de la comunidad, etc. Una vez que se otorga el permiso la empresa será la única en el mercado, sin mayor motivación para bajar precios, reducir costos o mejorar el servicio que las obligaciones impuestas por el gobierno. A pesar de que éste último seguirá actuando en papel de regulador y supervisor, los grandes avances tecnológicos generan una reducción en costos impresionante⁴³, con lo cual la regulación se torna ineficiente pues el regulador difícilmente conocerá lo suficientemente bien la estructura de costos de las empresas y no podrá mantener el nivel de precios cerca de los costos.

- La baja rentabilidad en las zonas rurales es el motivo principal por el que las empresas no cubren este mercado. El ingreso anual por línea mínimo que debe obtener un operador para ser rentable es de US\$300 a US\$400, asumiendo que el costo por línea es de US\$1000.⁴⁴ Esto es superior al PIB per capita anual en muchos países de bajos ingresos. Además, en la mayoría de los países en desarrollo el costo de establecer una línea es significativamente más alto y el ingreso promedio anual de la gente que vive en áreas rurales es mucho menor al del promedio nacional.⁴⁵ Por tanto, es poco probable que los proveedores de telefonía cubran los mercados rurales, aun cuando se les otorgue capital en préstamo para establecer la red. Al no ser mercados rentables los ingresos no son suficientes para generar una ganancia, y mucho menos para pagar los intereses o el capital en préstamo.

De esta manera, se ha considerado que la mejor opción para expandir la red telefónica es la constitución de un fondo que otorgue incentivos económicos –subsidios– para que las empresas inviertan en busca de un acceso o servicio universal. La forma de operar del fondo, la fuente de sus recursos y los objetivos que éste persigue varían de un país a otro. A continuación, destacamos algunas de las experiencias internacionales más significativas por sus posibles implicaciones para el diseño del fondo en nuestro país.

el 90% de las quejas, completar el 100% de las llamadas de emergencia, etc. También pueden consultarse los estándares a los que se encuentra obligado Telmex en la *Resolución mediante la cual establece obligaciones específicas a Telmex en su carácter de operador dominante en cinco mercados relevantes de servicios de telecomunicaciones* de la Cofetel.

⁴³ La Ley de Moore establece que el costo de la microelectrónica se reduce a la mitad cada 18 a 24 meses, con lo cual se reducen los costos de control y transferencia de llamadas. Además, el desarrollo de la fibra óptica, los avances en compresión de datos y el empleo más eficiente del espectro electromagnético han incrementado la capacidad de la red y reducido los costos de acarreo de voz y datos. Newbery, David M. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT Press. Estados Unidos, 1999 y Office of Telecommunications (Ofel). *Universal Telecommunication Services*. Reino Unido, 1999.

⁴⁴ Ernberg, Johan. *Universal access for rural development. From action to strategies*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Estados Unidos, 1998.

⁴⁵ El caso de México es ilustrativo: a mediados de los noventa, se requería de una inversión de US\$10,000 para establecer un teléfono público en un área rural del país, mientras que la población rural solo tenía un PIB per capita de US\$1,108 en la misma fecha. Intven, Hank. *Telecommunications Regulation Handbook*. Banco Mundial. Estados Unidos, 2000.

Estados Unidos.

Los Estados Unidos han reestructurado sus telecomunicaciones bajo la *Telecommunications Act of 1996*. En ésta se establecen los objetivos del servicio universal:

- Promover la disponibilidad de servicios de calidad a precios justos, razonables y asequibles.
- Incrementar el acceso de servicios avanzados de telecomunicación a través del país.
- Avanzar en la disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones e información para todos los consumidores, incluyendo a los que habitan en áreas de bajos ingresos, rurales, insulares y/o de costos elevados, a tarifas que sean razonablemente comparables con las cobradas en áreas urbanas.

Además, las políticas en materia de servicio universal siguen estos principios:

- Los mecanismos de apoyo económico para el servicio universal deben ser explícitos, competitivos y neutrales.
- Todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones deben contribuir de forma neutral, equitativa y no discriminatoria para lograr los objetivos del servicio universal. Entre estos se incluyen las compañías de larga distancia, compañías de telefonía local, empresas de telefonía inalámbrica, empresas de radiolocalización y las compañías dedicadas a la provisión de casetas telefónicas.⁴⁶
- Deben existir mecanismos federales y estatales específicos, predecibles y suficientes para preservar y desarrollar el servicio universal.
- Cualquier proveedor (y no solamente la empresa de telefonía local dominante) debe ser elegible para recibir, bajo un marco competitivo neutral, equitativo y no discriminatorio, el nivel adecuado de apoyo económico para atender a un consumidor en un área de costos elevados.
- Todas las escuelas, salones, centros de salud y bibliotecas deben tener acceso a servicios avanzados de telecomunicaciones.⁴⁷

Siguiendo este esquema, la *Federal Communications Commission* (FCC), desarrolló un Fondo de Servicio Universal que se encuentra dividido en cuatro programas:

⁴⁶ A partir del 1 de enero de 1998, se requirió que todos los proveedores de servicios de telecomunicaciones interestatales contribuyeran al desarrollo del servicio universal, en vez de que sólo lo hicieran los proveedores interestatales de larga distancia.

⁴⁷ Federal Communications Commission (FCC). *Universal Service*. Estados Unidos, 2001.

- *Bajos ingresos.*

A través del programa *LinkUp America* se ayuda a que los consumidores de bajos ingresos se conecten a la red telefónica. El programa reduce hasta un 50% el costo de instalación de la línea telefónica en los hogares. También se incluye un plan para estimular a que las compañías de telefonía local ofrezcan a los consumidores de bajos ingresos poder aplazar sus pagos por los cargos telefónicos.

Por otra parte, el programa *The Lifeline Assistance Program* otorga ciertos descuentos mensuales en el servicio telefónico a aquellos suscriptores calificados. La cantidad otorgada varía de US\$5.25 a US\$7.85 mensuales, la cual depende de las autoridades en cada estado. Además, las comunidades indígenas pueden calificar para obtener hasta US\$25.00 adicionales al programa *Lifeline* y hasta US\$70.00 adicionales al programa *LinkUp*.⁴⁸

- *Costos elevados.*

Este programa proporciona ayuda financiera a aquellas compañías que proveen de telecomunicaciones en las áreas donde los costos del servicio son elevados. El nivel del subsidio otorgado se basa en un modelo que determina los costos económicos a futuro (costos “forward-looking” o prospectivos) y no en los costos hundidos al construir la red (costos históricos), como se vio en el capítulo anterior.

- *Escuelas y bibliotecas.*

Por medio de este programa se fomenta el acceso a los vastos recursos educativos disponibles a través de la red de telecomunicaciones en todos los salones y bibliotecas de la Unión Americana. Este programa complementa los esfuerzos locales y estatales ofreciendo descuentos exclusivamente para los servicios de telecomunicación, acceso a Internet y para conexiones internas. Los descuentos son del 20% al 90%, dependiendo del nivel de ingreso y de que la escuela o biblioteca se encuentren o no en un área rural.

⁴⁸ Federal Communications Commission (FCC). *The FCC's Universal Service Support Mechanisms*. Estados Unidos, 2001.

- *Salud rural.*

Mediante este programa se vinculan los centros de salud localizados en áreas rurales con los centros médicos de las zonas urbanas para que los pacientes alojados en un área rural disfruten de los mismos beneficios médicos como sus contrapartes en las comunidades urbanas.

Las empresas contribuyen al fondo con cierto porcentaje de la cantidad cobrada a sus clientes residenciales y comerciales por los servicios de telecomunicación interestatales, el cual se ajusta cada trimestre con base a la demanda de servicio universal proyectada. El grado de diferenciación en el pago de obligaciones es extremadamente elevado: todas las empresas de comunicación a larga distancia pagan tributos separados al fondo y pagan una tarifa de interconexión a la red local que incluye subvenciones sustanciales para las zonas rurales. La FCC toma los recursos del fondo y se encarga de realizar los pagos necesarios para la operación de los cuatro programas descritos anteriormente.

Chile.

En 1995 comenzó a operar el *Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones* con el objeto de promover el aumento de la cobertura del servicio público telefónico en áreas rurales y urbanas de bajos ingresos, especialmente respecto de las localidades ubicadas en las zonas geográficas extremas o aisladas.⁴⁹ El proceso a través del cual opera el fondo sigue las siguientes etapas:

- La *Subsecretaría de Telecomunicaciones* (Subtel) –organismo regulador de las telecomunicaciones en Chile– distribuye a todas las regiones del país los “Formularios de Solicitud del Teléfono Público”, los cuales podrán ser llenados y enviados por cualquier persona de la comunidad, tanto en forma individual como a través de su junta de vecinos, municipio, organización social o agrupación.
- La Subtel prepara su plan anual de proyectos subsidiables sobre la base de las solicitudes específicas que reciba. En este se incluyen los proyectos encaminados al establecimiento de teléfonos públicos o centros de llamadas, los telecentros comunitarios de información, los servicios de radiodifusión locales y cualquier otro servicio de telecomunicaciones que beneficie directamente a la comunidad.⁵⁰

⁴⁹ Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). *Ley General de Telecomunicaciones No. 19.277*. Chile, 1994.

⁵⁰ Para incluir una localidad postulante en la elaboración de un proyecto debe cumplir ciertos requisitos que aseguren la rentabilidad y necesidad social del proyecto. Por tanto, se decidió exigir que la localidad elegida cuente con más de 60 habitantes; que tenga una distancia mínima de 3 kilómetros al teléfono público más cercano; y, complementariamente, que el tiempo de desplazamiento al teléfono público más cercano no fuese inferior a media hora.

- Se elabora la formulación técnica de los anteproyectos rurales y urbanos, al tiempo que son evaluados privada y socialmente para estimar la cantidad máxima de subsidio que se otorgará.
- Una vez que los proyectos son aprobados por el *Consejo de Desarrollo de las Telecomunicaciones* –administrador del fondo–, la Subtel elabora las bases para someterlos a concurso público.
- La Subtel evalúa las propuestas de las empresas postulantes y asigna los proyectos a las empresas que cumplan las bases del concurso y soliciten el menor subsidio, es decir, a aquellos proveedores que obtengan el mayor puntaje en la siguiente fórmula:

$$P_i = [S_m - S_i * k] / S_m$$

Donde:

P_i = Puntaje del postulante i .

S_m = Monto máximo del subsidio establecido para el proyecto.

S_i = Monto del subsidio solicitado por el postulante i para el proyecto.

$k = 1$ para el postulante que no presentó proyecto específico.

$k = 0.95$ para el postulante que presentó proyecto específico⁵¹.

- En caso de empate, se asignará el proyecto al postulante que ofrezca mayor cantidad de prestaciones adicionales. De subsistir el empate, se asignará el proyecto al postulante que comprometa un menor plazo para el inicio de los servicios. De no resolverse la asignación ésta será definida mediante sorteo.

El fondo se encuentra constituido por los aportes que se consignen anualmente en la ley de Presupuestos del Sector Público, sin perjuicio de que pueda recibir otros aportes, como son las multas cobradas a los operadores que no cumplan con las metas fijadas en la licitación del proyecto.⁵²

Argentina.

Desde la privatización en 1989 de la *Empresa Nacional de Telecomunicaciones* (Entel), el monopolio estatal de telecomunicaciones, el gobierno se ha fijado como objetivo alcanzar el servicio universal, el cual es definido por la *Secretaría de Comunicaciones* como “un conjunto de servicios de telecomunicaciones que habrán de prestarse con una calidad determinada y precios accesibles,

⁵¹ Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). *Reglamento del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones*. Chile, 1994.

⁵² Vergara Finger, Daniela. *Aspectos Destacados de la Gestión 1998*. Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel).

con independencia de su localización geográfica.”⁵³ De esta manera, el *Fondo Fiduciario* creado para este efecto en el año 2000 buscará satisfacer inicialmente las carencias de telefonía básica, y en segunda instancia las de acceso a Internet, teniendo en cuenta las siguientes prioridades:

- Que los habitantes de Argentina, en todo el territorio nacional, tengan posibilidades de acceder a los servicios de telecomunicaciones, especialmente aquellos que viven en zonas de difícil acceso, o que tengan limitaciones físicas o necesidades sociales especiales.
- Promover la integración del país.
- Favorecer la cultura, educación y salud pública, el acceso a la información, las comunicaciones entre instituciones educativas, bibliotecas, centros de salud, etc.

La Secretaría de Comunicaciones establecerá las pautas de selección de las localidades y establecerá programas específicos sujetos a subsidio que permitan alcanzar el servicio universal. Los recursos sólo podrán emplearse para abonar los costos relacionados a la prestación del servicio universal y son otorgados de forma explícita para subsidiar tarifas bajas a los clientes objetivo. El monto del subsidio se calcula en función de los costos netos mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CNOSU} =$$

$$\text{Costos evitables} - (\text{Ingresos directos resignados} + \text{Ingresos indirectos resignados}) - \text{Beneficios no monetarios}$$

Donde:

CNOSU = Costo Neto de las Obligaciones del Servicio Universal.

Costos evitables = Son los ahorros que tiene un prestador eficiente a largo plazo si no proporciona el servicio.⁵⁴

Ingresos directos resignados = Son los ingresos que dejaría de obtener el proveedor si no prestara el servicio. Incluyen los ingresos por cargo de conexión, abono y tráfico generado por los clientes a los que se les dejaría de prestar el servicio.

Ingresos indirectos resignados = Son los ingresos indirectos que dejaría de obtener el proveedor si no suministrara el servicio. Incluyen los ingresos por las llamadas efectuadas por otros clientes del mismo prestador u otros interconectados al mismo, con destino a los clientes a los que se dejaría de prestar el servicio.

⁵³ Secretaría de Comunicaciones. “Reglamento General del Servicio Universal” en: *Desregulación del Mercado de las Telecomunicaciones. Decreto No. 764/00*. Argentina, 2000.

⁵⁴ La Secretaría de Comunicaciones establece que los costos serán de un prestador eficiente cuando estén basados en un dimensionamiento óptimo de su planta, valorada a costo de reposición, con la mejor y más eficiente tecnología disponible y en hipótesis de mantenimiento de la calidad del servicio. Estos costos son calculados en Argentina con base al modelo híbrido HCPM desarrollado por la FCC, y puede obtenerse en la dirección <http://www.fcc.gov/ccb/apd/hcpm/>

Beneficios no monetarios = Son aquellos beneficios derivados del mayor reconocimiento de la marca, de las ventajas de la ubicuidad, del ciclo de vida del cliente o grupo de clientes a los que dejaría de prestar el servicio, de las ventajas de disponer de todo tipo de información sobre segmentos del mercado de servicios, publicidad y exposición de logotipos en teléfonos públicos, entre otros.

Los programas del servicio universal comprenden las siguientes categorías:

i) *Zonas de costos elevados.*

Sólo se subsidiará a los clientes residenciales activos, los cuales podrán decidir libremente su prestador y mantener el subsidio. Además de este subsidio pueden agregarse, en la medida de las necesidades, subsidios específicos correspondientes a otros programas. Dentro de esta categoría se encuentra el plan de *Telefonía Pública Social*.

ii) *Clientes o grupos de clientes.*

Los subsidios se otorgan directamente a los clientes que tengan limitaciones físicas que impliquen una barrera de acceso al servicio o un uso más oneroso del mismo que el de un usuario sin limitación física. También se incluyen los jubilados y/o pensionados que, por sus características de consumo, son deficitarios a los efectos de la prestación del servicio telefónico fijo, independientemente de su localización geográfica. Esta categoría incluye el plan de *Telefonía para Hipoacúsicos*.

iii) *Servicios específicos.*

En esta categoría se encuentran todos los servicios que las autoridades resuelvan promover, fijando para ellos un nivel de tarifas, calidad y cantidad tal, que sólo puedan ser prestados bajo condiciones de costos ajenas a los estándares comerciales. Este subsidio será recibido por el prestador que brinda el servicio y participa en el programa establecido. Esta categoría engloba los *Planes Nacionales de Comunicaciones para Médicos Rurales; Bibliotecas Populares; Bomberos Voluntarios; y Escuelas Rurales*.

Los prestadores de servicios de telecomunicaciones tendrán la obligación de aportar el 1% de sus ingresos totales por la prestación de los servicios de telecomunicaciones, netos de impuestos y tasas que los graven, al fondo fiduciario. Cada mes los prestadores rendirán declaración jurada de las sumas facturadas a sus clientes. Los proveedores quedan exentos del pago en las regiones que

atiendan a mercados con una teledensidad igual o inferior al 15%, así como en las áreas determinadas de costos elevados.

Perú.

La reestructuración de las telecomunicaciones en Perú comenzó en 1991 cuando el Estado dejó su papel de empresario para asumir el de regulador y promotor del desarrollo de la telefonía a través del *Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel)*. Por medio de la *Ley de Telecomunicaciones* se creó el *Fondo de Inversión en Telecomunicaciones (Fitel)* destinado a la provisión del acceso universal.

Su creación obedece a la necesidad de contar con un mecanismo de equidad que procure financiar la provisión de servicios de telecomunicaciones en áreas rurales y lugares considerados de preferente interés social, ya que son precisamente estos lugares donde la empresa privada no los proveería por ser áreas con costos elevados y baja rentabilidad privada, pero de alta rentabilidad social.

El *Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)* en Perú, define un área rural como el territorio integrado por centros poblados rurales siendo estos aquellos con menos de 100 viviendas contiguas o más de 100 dispersas o diseminadas. Además, se toman en cuenta las siguientes características:

- Por lo general menos de 3,000 habitantes.
- Baja densidad poblacional.
- Servicios básicos e infraestructura inexistentes o precarios, y deficiencia de energía.
- Geografía adversa para la instalación del servicio de telecomunicaciones.
- Población con bajo poder adquisitivo ubicada en áreas alejadas de los centros urbanos, cuya actividad primordial es la agricultura, ganadería, pesca o minería.

El gobierno busca reducir sus rezagos en materia de acceso universal mediante el otorgamiento de subsidios sobre la inversión necesaria para la instalación de teléfonos públicos en las comunidades que carezcan de los servicios de telecomunicaciones, para posteriormente incrementar la teledensidad en las provincias y pueblos con servicios insuficientes. Además, se prevé la masificación del acceso a Internet a través de Cabinas (Telecentros) en todas las capitales de distritos rurales del país.

La Osiptel elabora un *Programa de Proyectos Rurales (PPR)*⁵⁵ en el cual se establecen los proyectos que tendrán prioridad para el año siguiente y que serán sometidos a concurso público. Los recursos de Fitel podrán emplearse no sólo para financiar la inversión, sino también la operación, mantenimiento y/o actividades complementarias necesarias para el funcionamiento de los servicios de telecomunicaciones, con lo cual el pago del subsidio comprende todos los conceptos involucrados en la prestación de los servicios de telefonía. No se puede, sin embargo, entregar los recursos como subsidio directo a los usuarios.

Los recursos de Fitel se obtienen principalmente a través de los siguientes medios:

- El aporte directo de operadoras de servicios portadores en general y de servicios finales públicos, quienes deben entregar al FIDEL el 1% de su facturación anual, deduciendo el *Impuesto General a las Ventas (IGV)* u otros impuestos con efectos similares, así como los cargos de interconexión.
- Los ingresos provenientes de la aplicación de sanciones derivadas del incumplimiento de los requisitos de expansión de la red y de calidad de servicio.
- Las asignaciones que se canalicen a través del *Tesoro Público*.
- Los ingresos financieros que generen los recursos de Fitel.⁵⁶

Canadá.

La *Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC)* –comisión encargada de regular las telecomunicaciones en Canadá– establece un techo sobre los precios que puede cargar un proveedor de telefonía a sus clientes, lo cual provoca que algunos servicios de telefonía residencial se ofrezcan a tarifas que no cubren los costos de proveerlos. La comisión decidió que no era prudente permitir que los precios se ajustaran inmediatamente a los costos pues esto provocaría incrementos en las tarifas residenciales, particularmente en las áreas de costos elevados. Por tanto, decidió otorgar cierto nivel de subsidio explícito a través de los *Fondos de Contribución* para mantener y expandir los servicios de telefonía en el país.⁵⁷

⁵⁵ El Programa de Proyectos Rurales se confecciona con base en las comunidades objetivo determinadas por iniciativa propia de la Osiptel, así como de las solicitudes de proyectos enviadas por las comunidades o los proveedores del servicio de telefonía.

⁵⁶ Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel). *Reglamento de Administración y Funcionamiento del Fondo de Inversión de Telecomunicaciones (Fitel)*. Perú, 2000.

⁵⁷ La comisión espera que la competencia local eventualmente elimine los subsidios implícitos que actualmente otorgan los servicios rentables de telefonía local, como son los servicios de telefonía comercial y los servicios residenciales rentables, a la telefonía residencial local no rentable.

Se establecieron ocho fondos de contribución independientes, cada uno de los cuales será administrado por la empresa de telefonía dominante en su territorio de operación.⁵⁸ Todas las empresas de telefonía que operen en un territorio deberán de señalar mensualmente al administrador las contribuciones que deben realizar al fondo así como los subsidios a los cuales tienen derecho. El administrador empleará el método de *compensación o liquidación neta* para cobrar y distribuir los recursos. Mediante este método, los proveedores de telefonía local deberán pagar al administrador del fondo la diferencia entre sus contribuciones y los subsidios (o recibirán recursos del fondo en caso de que la diferencia sea negativa). Por tanto, aunque las cantidades destinadas a los fondos de contribución son grandes, la cantidad de dinero que realmente maneja el administrador del fondo es mucho menor.

La cantidad de recursos que los proveedores de telefonía⁵⁹ aportarán al fondo se encuentra determinada por el número de minutos que se emplearon para la transmisión de voz y/o datos, ya sean de llamadas residenciales o comerciales. Las aportaciones se dividirán en llamadas locales, nacionales, internacionales a los Estados Unidos e internacionales al resto del mundo. Posteriormente, los recursos serán distribuidos equitativamente dependiendo del número de clientes residenciales que cada empresa tiene en una región y de la cantidad determinada de subsidio que será otorgada a cada zona dependiendo de los costos que esta tenga.⁶⁰

Con esto se concluye la exposición de esquemas para ampliar la red telefónica más representativos en el mundo. En el siguiente capítulo sólo se tomarán los elementos más relevantes de las experiencias anteriores para conformar un esquema adecuado a la situación del mercado en México, a fin de aprovechar los incentivos otorgados por los distintos esquemas al máximo y minimizar lo más posible los problemas que puedan presentar.

⁵⁸ Las empresas dominantes actuarán como administradoras del fondo en calidad de interinos, para lo cual podrán obtener recursos del Estado o del mismo fondo que compensen sus costos de constitución y operación del fondo. La comisión considera importante establecer posteriormente un tercer organismo para administrar los fondos, pero también observó la necesidad de iniciar el proyecto lo más pronto posible para que la población recibiera sus beneficios inmediatamente.

⁵⁹ Las empresas proveedoras de servicios inalámbricos no harán aportaciones al fondo ni tomarán recursos de éste a menos que decidan establecerse como una compañía de telefonía local, para lo cual tendrán que cumplir con los requisitos esbozados en la *Decision 97-8* de la CRTC.

⁶⁰ Para más información, véase Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC). *Contribution Funds*. Interconnection Steering Committee. Canadá, 1997 y Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC). *Telecommunications Act*. Canadá, 2001.

Capítulo 5. Constitución del Fondo de Servicio Universal.

Objetivos del Fondo.

Según la *Unión Internacional de Telecomunicaciones* (UIT), la teledensidad en nuestro país (12.5 teléfonos fijos por cada 100 habitantes según los datos preliminares para el año 2000) se encuentra en el límite que establece la distinción entre cuando un país debe imponerse metas de acceso universal o metas de servicio universal. De esta manera deberá definirse una estrategia que permita el cumplimiento de metas de acceso universal en las áreas rurales –cuya teledensidad es del 2% para el año 2000– como de servicio universal en las áreas urbanas –que tenían una teledensidad del 48% en el mismo año–.

Actualmente, se obliga a Telmex a proveer de un acceso universal en las poblaciones con 500 o más habitantes, mientras que en las poblaciones con menos de 500 habitantes la SCT ha establecido programas de cobertura social y rural para dar acceso a la red telefónica a decenas de miles de comunidades. La constitución de un *Fondo de Servicio Universal*, por otra parte, ayudaría a que todos los hogares de las áreas urbanas y suburbanas posean al menos una línea telefónica, además de que complementarían y acelerarían los programas de la SCT en las áreas rurales.

Tal y como está planteado en el artículo 51 de la *Ley Federal de Telecomunicaciones*, el primer criterio de cobertura social que nos señala es “...la adecuada provisión de servicios de telecomunicaciones en todo el territorio nacional...” a las unidades de producción y a la población en general. Para cubrir este criterio de cobertura, el Fondo debe enfocarse principalmente a aquellas comunidades que posean una o más de las siguientes características:

- Escasez o ausencia de facilidades públicas tales como suministro eléctrico, agua, vías de acceso y transporte regular.
- Falta de personal técnico.
- Condiciones topográficas difíciles –por ejemplo: lagos, ríos, cerros, montañas o desiertos– con lo cual se elevan enormemente los costos de construcción de redes telefónicas alámbricas.
- Condiciones climáticas severas que generan necesidades especiales para el equipo.
- Poca actividad económica basada principalmente en la agricultura, pesca, artesanías, etc.
- Bajo ingreso per capita.
- Infraestructura social subdesarrollada (salud, educación, etc.).
- Baja densidad de población.

- Tarifas bastante elevadas por línea telefónica, reflejando la escasez del servicio telefónico y el hecho de que un gran número de personas depende de una sola línea telefónica.

Programas.

Las características anteriores definen prácticamente a las áreas rurales del país, en las que las dificultades para acceder a un teléfono son mucho más evidentes. En éstas es prácticamente imposible proveer servicios de telecomunicación públicos con una calidad aceptable y un precio asequible para la población a través de los medios tradicionales, al tiempo que se tiene una viabilidad comercial para el proveedor del servicio. Sin embargo, algunas de las características anteriores también se presentan en las zonas suburbanas, sobre todo las referentes al bajo ingreso per capita de la población y lo elevado de las tarifas. Estas características inciden directamente sobre la demanda, con lo cual las zonas suburbanas se tornan poco rentables a pesar de tenerse una alta densidad de población que podría reducir enormemente los costos.⁶¹

Una solución a este problema es la adopción de un programa de costos elevados y otro dirigido a grupos de clientes con bajos ingresos como se emplea en Estados Unidos y Argentina. El primero hace rentable a las empresas invertir en infraestructura para dar acceso al teléfono en las zonas rurales (i.e., ataca el problema de la oferta), y el segundo permite a los consumidores pagar por los servicios telefónicos a precios accesibles, sobre todo en las zonas suburbanas (i.e., ataca el problema de demanda). Ambos programas son independientes uno de otro, pero pueden trabajar en conjunto para lograr una expansión de la red telefónica:

- *“Programa de costos elevados”*

Mediante este programa se pretende proveer de servicio telefónico en las zonas con costos elevados (telefonía residencial en localidades rurales). Los recursos para financiar este programa provienen de la implantación de un sistema de transferencias intra-industria que sirva para financiar el déficit de ingreso neto en las zonas de con costo elevados. El problema es exclusivo de la industria de telecomunicaciones, pues los costos son observados exclusivamente por los operadores de las redes, y todos deben observar el costo de interconectarse con otras redes, incluso con las existentes en zonas caras.

⁶¹ Recuérdese el apartado de “Las economías de densidad” en el capítulo 3, donde se demuestra que una alta densidad de población permite el aprovechamiento de las economías de escala, reduciendo notablemente los costos.

- “Programa de bajos ingresos”

Este programa pretende ayudar a la población con un ingreso per capita bajo y que por tanto no puedan costear las tarifas actuales (enfocado a la provisión de telefonía residencial en las comunidades rurales y suburbanas). Debido a que la industria de telecomunicaciones no cuenta con suficientes recursos para financiar este programa por sí misma, debe buscarse apoyo de la *Secretaría de Hacienda y Crédito Público* (SHCP) mediante, por ejemplo, estímulos fiscales a empresas que otorguen descuentos especiales a familias que demuestren estar por debajo de cierto umbral de ingreso.⁶²

- *Otros programas*

También es importante observar la provisión de servicios avanzados de telecomunicaciones en las escuelas y centros de salud rural (siguiendo el esquema estadounidense y argentino), así como la construcción de telecentros⁶³ en las capitales de los distritos rurales en los que se proporcione Internet y otros servicios de telefonía avanzados (como se hace en Perú y Chile). Sin embargo, estos programas “enfocados” ya son considerados dentro de los *planes de telefonía rural* de la SCT y se recomienda que se busque apoyo de la *Secretaría de Educación Pública* (SEP), la *Secretaría de Salud* (SSA) y la *Secretaría de Desarrollo Social* (Sedesol) para ampliarlos y determinar mejor las zonas objetivo. Las distintas secretarías tienen un mejor conocimiento de las carencias en las escuelas, centros de salud o comunidades rurales, respectivamente, por lo que pueden canalizar mejor los recursos y educar a la población para que haga un uso más eficiente de los servicios proporcionados.

Estos programas enfocados podrían seguir el esquema chileno y peruano, de tal forma que se repartan formularios de solicitud de servicios de telecomunicaciones. Las distintas secretarías se encargarán respectivamente de las peticiones que caigan dentro de su jurisdicción y prepararán su plan anual de proyectos subsidiables. Las secretarías someterán a concurso a tantas comunidades como les permita su presupuesto, contratando los servicios con la empresa que les solicite el menor subsidio para cada proyecto. Para determinar esto pueden emplear indistintamente el mecanismo

⁶² Este punto se tocará nuevamente en la sección “Fuente de los recursos”.

⁶³ En los telecentros, además de proporcionarse los servicios básicos de telefonía, pueden otorgarse servicios postales y bancarios, además de ser un escaparate para otros servicios comunitarios, como es el agua o la electricidad. También pueden otorgarse servicios de comunicación e información “privados”, como el tele-comercio, renta de oficinas virtuales, correo electrónico y acceso a Internet, los cuales mejoran la rentabilidad del proyecto e incrementan su impacto social. Para más información, véase Ernberg, Johan. *Universal access for rural development. From action to strategies*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Estados Unidos, 1998.

argentino o chileno expuestos en el capítulo anterior, aunque se recomienda el modelo chileno por su simplicidad y facilidad de uso. Además, es mucho más fácil para una secretaría (no especializada en telecomunicaciones) determinar exclusivamente la cantidad de subsidio máximo que puede otorgar por proyecto dado su presupuesto, como indica el caso chileno, que calcular costos, ingresos y otros beneficios no contemplados, como sugiere el caso argentino.⁶⁴

Reestructuración de las tarifas.

▪ *El problema de oferta.*

El programa de costos elevados busca resolver el problema de oferta. Este surge debido a que las autoridades gubernamentales, por lo general, buscan igualar tarifas a lo largo del país –debido a motivos políticos y sociales–, sin importar si se trata de una zona de alto o bajo costo. Por tanto, una empresa buscará entrar en aquellas zonas donde la rentabilidad sea mayor (casi siempre en las grandes urbes), y no proveerá de servicio en las zonas con baja rentabilidad (como en las zonas rurales), donde incluso los costos pueden superar el techo tarifario impuesto por los reguladores.

Una posible solución al problema de oferta sería la desagregación tarifaria entre distintas zonas, con el fin de que los usuarios que viven en zonas caras paguen más por el servicio telefónico. Lamentablemente, las zonas con costos elevados por lo general coinciden con las zonas de bajos ingresos, con lo cual muchos usuarios no podrían costear un servicio más caro y cancelarían sus líneas. Esto, paradójicamente, agrava el problema de oferta pues al existir menos teléfonos en una localidad los costos por línea aumentan y las empresas se encuentran menos dispuestas a ingresar al mercado, generándose un círculo vicioso. Por tanto, el programa de costos elevados tratará de resolver los problemas que conlleva una desagregación tarifaria por zonas mediante el empleo de recursos del Fondo para subsidiar a las zonas caras y establecer un nivel de costos que haga asequible la inversión de las compañías en estos mercados.

▪ *El problema de demanda.*

Por el lado de la demanda la problemática es mucho más exigente, pues requiere aumentar el ingreso de la población en las zonas con pocos recursos. Precisamente, la pobreza en estas zonas se debe, en parte, a la falta de servicios de telefonía que permitan el desarrollo de las comunidades, por lo que la

⁶⁴ En México debe tenerse cuidado en el procedimiento para declarar al ganador de una subasta, pues puede darse el caso de que una empresa –en este caso Telmex– quiera y tenga la liquidez para acaparar el mercado. Deben establecerse mecanismos que no permitan a una empresa realizar posturas por debajo de costos o, por ejemplo, que no se le permita ganar más de dos proyectos seguidos.

introducción de accesos telefónicos a tarifas accesibles puede incrementar el nivel de vida de la población.

La población en las zonas de bajos ingresos se caracteriza por realizar un pequeño número de llamadas, pues el esquema actual de tarifas no otorga incentivos para que la población con bajos ingresos contrate un teléfono. Las personas con pocos recursos difícilmente pueden costear la tarifa de renta básica que actualmente ronda los \$156 e incluye 100 llamadas libres, cobrándose cerca de \$1.50 por cada llamada a partir de la 101.⁶⁵ Si se establecen teléfonos en las zonas rurales, incluso a precios actuales, es poco probable que la población contrate los servicios, con lo cual las líneas tendrían un uso bastante bajo y los costos se incrementarían extraordinariamente.

Por tanto, debe proponerse un esquema de tarifas alternativo, que permita a la población con escasos recursos aprovechar los beneficios del servicio telefónico. Una posible solución es la siguiente: cobrar una tarifa menor en la renta básica (por ejemplo, \$75 en lugar de los \$156 actuales) e incluir un menor número de llamadas libres (por ejemplo 50 en vez de las 100 que se tienen ahora), cobrando una cantidad mayor cuando se sobrepasa el número de llamadas libres (por ejemplo, cobrar \$2.50 por llamada y no \$1.50 como se cobra vigentemente). Los datos proporcionados en los ejemplos sólo se dan con fines ilustrativos, por lo que los datos reales deberán calcularse con base a estudios de mercado que permitan conocer el poder adquisitivo de la población en las zonas objetivo y determinar las tarifas óptimas para que la mayor cantidad posible de personas se vea beneficiada con el nuevo esquema, teniendo como restricción la capacidad del Fondo para generar los recursos que permitan compensar a una empresa cuando emplee esta nueva estructura tarifaria.

Empleando el nuevo esquema propuesto un mayor rango de la población podrá mantener mensualmente su línea telefónica, pues pagará una cantidad mucho menor por la renta básica. Por otra parte, tendrá que pagar un precio más elevado en caso de que haga un uso intensivo de la red. A pesar de que parece que se pagaría mucho más por llamada con el nuevo esquema esto no es necesariamente cierto. La mayoría de la población en México no usa sus 100 llamadas libres y en

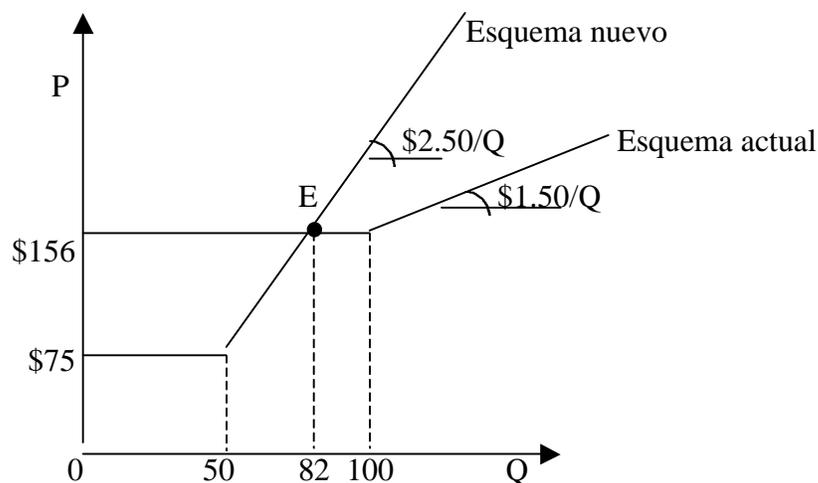
⁶⁵ La renta básica *debería* ser para cubrir exclusivamente los costos telefónicos no sensibles al uso, mientras que los costos sensibles al uso deberían cubrirse con el costo por llamada. Esto debería de cambiarse a fin de dar incentivos correctos a la inversión y evitar subsidios cruzados entre unos costos y otros. Sin embargo, debido a que México presenta este esquema de tarifas y se tienen serias restricciones por el lado político y social a cambiarlas, se seguirá la explicación siguiendo el modelo tarifario actual.

promedio realiza aproximadamente 65 llamadas al mes, por lo que en realidad paga aproximadamente \$2.41 en promedio por cada llamada.

Este costo es aún más elevado en las comunidades con bajos ingresos, pues estas realizan muchas menos llamadas que el promedio. Siguiendo nuestro ejemplo, digamos que una persona de bajos ingresos realiza 55 llamadas. Bajo el esquema actual pagaría 156 pesos, mientras que con el nuevo esquema sólo pagará \$87.50. Si esta persona decide realizar más llamadas, digamos trescientas, entonces en el esquema actual pagará \$456, mientras que con el nuevo esquema pagaría \$700.

Las cifras anteriores sobre los precios a cobrarse de renta básica y por llamada del nuevo esquema no son necesariamente las óptimas para incentivar el crecimiento de la red y sólo se presentan para ilustrar que ambas funciones de tarifas se deben de cortar entre sí en algún punto entre las 50 y las 100 llamadas, en el cual un usuario será indiferente entre ambos esquemas. Los usuarios por debajo de este punto preferirán el nuevo esquema de tarifas, mientras que los usuarios que realizan muchas llamadas preferirán permanecer con el esquema actual. Por tanto tenemos un proceso “autoselectivo” (“self-screening”) en el que cada consumidor escogerá por sí mismo cual esquema desea emplear y por tanto revelará si se trata de un consumidor de bajos o de altos ingresos.

Lo anterior se puede apreciar en la gráfica de abajo.



Esquema actual: $P = \$156$ si $Q = \{Q \in E \mid Q \leq 100\}$
 $P = \$156 + [(Q - 100) * \$1.50]$ si $Q = \{Q \in E \mid Q > 100\}$

Esquema nuevo: $P = \$75$ si $Q = \{Q \in E \mid Q \leq 50\}$
 $P = \$75 + [(Q - 50) * \$2.50]$ si $Q = \{Q \in E \mid Q > 50\}$

Donde: P = Precio pagado por el servicio telefónico.

Q = Número de llamadas realizadas.

Como se aprecia en la gráfica, ambas funciones se cortan en el punto de equilibrio E . Para encontrar este punto debemos igualar las ecuaciones de ambos esquemas tarifarios. Sabemos que ambos esquemas se cortan en un punto entre las 50 y las 100 llamadas: no pueden cortarse antes de las 50 llamadas, pues en ambos esquemas se tienen tarifas fijas de \$75 y \$156; tampoco pueden cortarse después de las 100 llamadas, pues entonces el nuevo esquema no podrá castigar efectivamente a los usuarios de bajos ingresos que decidan realizar muchas llamadas, es decir, que podría subsidiarse a muchos usuarios que si pueden costear el esquema de tarifas vigente. Por tanto, es importante establecer un precio por llamada adicional que cumpla con este requisito. Así, debe igualarse lo siguiente para determinar E :

$$\$75 + [(Q - 50) * \$2.50] = \$156$$

Esquema nuevo Esquema actual

(cuando $Q > 50$) (cuando $Q \leq 100$)

Despejando Q en la ecuación, se obtiene que $Q = 82.4$. Por tanto, un consumidor que realice 82 llamadas o menos preferirá el nuevo esquema y será considerado de bajos ingresos. Mientras que aquellos consumidores que realicen 83 llamadas o más preferirán mantenerse bajo el esquema actual y serán considerados de altos ingresos. El subsidio que recibirán los usuarios de bajos ingresos estará dado por la diferencia entre la tarifa actual que les sería cobrada (\$156) y la tarifa cobrada bajo el nuevo esquema.

Fuente de los recursos.

Los recursos del Fondo servirán para subsidiar a los usuarios que escojan el sistema de tarifas con bajos ingresos y para que las empresas puedan recuperar su inversión en las zonas con alto costo. Además, sería importante contar con el apoyo del Gobierno Federal, para obtener más recursos que apoyen directamente a los programas, y de la SHCP, para establecer incentivos tributarios.

El apoyo del Gobierno Federal a través de una mayor porción para el desarrollo social en el presupuesto, se destinaría básicamente a sustentar el programa de altos costos. Sin embargo, esto es poco probable, pues la política actual del gobierno es restringir el gasto para abatir la inflación. Por tanto, previendo el poco apoyo monetario por parte del gobierno para la implantación de este programa, el regulador debe permitir tarifas que se encuentren por encima del nivel de costos, a fin de crear más zonas rentables que subsidien a las que no lo son, además de otorgar un mayor incentivo a las empresas garantizando la recuperación de su inversión.

Por otra parte, los apoyos tributarios de la SHCP, aunque difíciles de conseguirse, son más factibles de usar en conjunción con el programa de bajos ingresos. En lugar de que se otorguen recursos del Fondo de Servicio Universal para subsidiar completamente a los usuarios de bajos ingresos, la empresa podría descontar impuestos por la cantidad de subsidio que dejaría de percibir. Obviamente, es necesaria la ayuda de recursos del Fondo a fin de que no recaiga todo el peso sobre la SHCP.

Si los programas son exitosos, se logrará ampliar enormemente la red telefónica en las zonas rurales, pero sobre todo en las áreas suburbanas donde una gran cantidad de personas esta dispuesta a costear el teléfono si las tarifas disminuyen aunque sea un poco y el problema de oferta prácticamente está resuelto.⁶⁶ Además, con este esquema se utilizarán mayormente las líneas telefónicas, con lo cual los costos tenderán a bajar, las tarifas disminuirán y la demanda se elevará, con lo cual bajarán nuevamente los costos, las tarifas volverán a disminuir y la demanda crecerá otra vez, y así sucesivamente, generándose un círculo virtuoso, como se vio en el capítulo de costos.⁶⁷

La aportación de recursos al Fondo provendrá de un cobro porcentual sobre los ingresos de las empresas de telefonía local y de larga distancia, independientemente de que sus líneas sean móviles o fijas. El porcentaje debe ser tal, que permita que los ingresos totales en las áreas rentables y no rentables, se igualen con los costos de proveer el servicio en ambas áreas. Es decir:

⁶⁶ Diversas proyecciones de la Cofetel han estimado que el mercado potencial a mediano plazo puede ser especialmente significativo, por lo que se puede esperar una expansión acelerada de la red dentro de este estrato del mercado, localizado principalmente en las áreas urbanas y suburbanas. Consúltese: Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Proyecto para la instauración de un fondo de servicio universal en México*. México, 2000.

⁶⁷ Modelos preliminares de la Cofetel esperan que con la introducción del nuevo esquema tarifario se incremente notablemente la teledensidad en México, con lo cual hasta un 25% de los hogares contarían con un teléfono para finales del sexenio. Ciertamente, los datos son bastante preliminares y es factible que varíen considerablemente dependiendo de la situación política, social y económica del país. Véase Gárritz Cruz, Andoni. *Monopolios Naturales, Avance Tecnológico y Regulación. Análisis de la estructura de costos y de la teoría de la regulación para las industrias de ductos y telecomunicaciones*. El Colegio de México. México, 2001.

$$Y_R + Y_{NR} = C_R + C_{NR}$$

Donde: Y_R = Ingresos en un área rentable.

Y_{NR} = Ingresos en un área no rentable.

C_R = Costos en un área rentable.

C_{NR} = Costos en un área no rentable.

Rescribiendo la ecuación:

$$Y_R - C_R = C_{NR} - Y_{NR}$$

Por tanto, las ganancias en las zonas rentables (donde los ingresos son mayores a los costos) deben compensar las pérdidas del mercado en las zonas no rentables (donde los costos son mayores a los ingresos). A esto es a lo que se le conoce como el método de compensación empleado en Canadá. Las empresas deberán pagar la diferencia entre el porcentaje de sus ingresos destinado al Fondo y el subsidio a que sean acreedores (tanto para compensar sus costos en áreas rentables como las tarifas menores a usuarios de bajos ingresos), o recibirán recursos del fondo en caso de que la diferencia sea negativa.

Algunos modelos preliminares de la Cofetel indican que el porcentaje para cubrir el déficit de acceso residencial que enfrentan las entidades federativas con costos elevados debe ubicarse entre un 2-2.5% de los ingresos brutos de la industria de telecomunicaciones.⁶⁸ A pesar de que este monto se encuentra por debajo de lo que actualmente se aporta al sector local vía tarifas de interconexión por encima de costos (que ronda el 4-5% de los ingresos brutos de las empresas), se encuentra muy por arriba de la proporción de ingresos que se cobra en otros países por concepto de servicio universal.⁶⁹ Por este motivo es necesario contar con otros apoyos a fin de que este porcentaje decrezca aún más, los cuales se dedicarían principalmente al programa de bajos ingresos, como se ha establecido previamente, mientras que el programa de costos elevados si contaría exclusivamente con recursos de la industria de telecomunicaciones.

Otros detalles.

Uno de los principales problemas que resuelve la adopción del Fondo de Servicio Universal es el de poca transparencia que hoy por hoy tienen las tarifas de interconexión. Estas tarifas se encuentran

⁶⁸ *Ibíd.*

⁶⁹ En el capítulo 3 vimos que Argentina y Perú cobraban el 1% de los ingresos de la industria, por citar un ejemplo.

por encima de costos permitiéndole a Telmex obtener ganancias extraordinarias para compensar sus gastos por proveer el servicio telefónico en las zonas rurales (pues fue obligado a esto). Sin embargo, no se le dice a Telmex cómo y dónde emplear estos recursos, por lo que bien podría emplearlos para financiar cualquier gasto que pueda tener, ya sea larga distancia, telefonía local comercial, publicidad, etc.

Con la implantación del Fondo las tarifas de interconexión se ajustarían a costos y, por tanto, se eliminarían los subsidios cruzados que actualmente existen para financiar la red en zonas no rentables, como se observa en el caso canadiense. Por este motivo las empresas que compiten con Telmex estarían a favor de la constitución del Fondo, pues saben que aunque se les cobrará un porcentaje de sus ingresos, este será compensado con una tarifa de interconexión menor. Además, al destinarse recursos para subsidiar zonas de altos costos y/o usuarios de bajos ingresos, un mayor número de empresas podrá atacar mercados a los que antes era incosteable entrar, y así recuperar una parte de su aportación al fondo. Finalmente, las empresas entrantes tendrán la seguridad de que Telmex no podrá emplear los recursos que le otorguen (vía tarifas de interconexión) en su perjuicio, ya sea para financiar una guerra de precios, emplearlos en publicidad, etc.

Por otra parte, es necesaria la constitución de una base de datos que permita identificar los números telefónicos y las empresas que se encuentren sujetas a subsidios, de manera tal que la *portabilidad* del subsidio sea siempre posible. A este respecto, se plantea la necesidad de incorporar la experiencia de otros países en la administración de bases de datos, a fin de minimizar los costos de operación del Fondo, sobre todo siguiendo el esquema estadounidense como se hace en Argentina, donde se tomó el modelo HCPM de la FCC en Estados Unidos y se ajustó a la realidad de su país.

Asimismo, se recomienda que el cálculo de costos siga el modelo de costos HCPM con una metodología scorched node con costos TELRIC forward-looking y las tarifas se establezcan utilizando precios tope. Este esquema ajusta las tarifas lo más cerca posible al nivel de costos, al tiempo que permite a las empresas tener un incentivo para invertir en nueva infraestructura y tecnología, como se vio en los capítulos anteriores.

La falta de conciencia sobre los beneficios que otorgan los servicios avanzados de telecomunicaciones y la falta de habilidad en su uso son obstáculos obvios a vencer. La provisión de telecomunicaciones debe comenzar con la provisión de un teléfono, pero el acceso a los servicios

avanzados de telecomunicaciones proporcionan un enorme valor agregado al desarrollo económico de la comunidad. La SCT y demás secretarías –SEP, SSA y Sedesol– deben educar a la población dentro de los distintos programas de educación, salud y telecentros, respectivamente, a fin de lograr un mayor y mejor uso de los servicios avanzados de telefonía.

Finalmente, es importante recalcar la importancia que tiene constituir este Fondo lo antes posible. El nivel actual de las tarifas telefónicas permite la existencia de un mark-up relativamente alto en las zonas urbanas, el cual sirve para compensar a Telmex por la provisión del servicio en las zonas donde obtiene pérdidas. Sin embargo, con la mayor competencia que se augura en telefonía local, las tarifas tenderán a disminuir, reduciéndose cada vez más las utilidades en las zonas rentables y por tanto disminuyendo la posibilidad de que las zonas con superávit subsidien a las zonas con déficit. La pronta constitución del Fondo de Servicio Universal no sólo hará transparente este mecanismo actual de subsidios cruzados, sino que además aprovechará el gran potencial que tiene el mercado en esta etapa incipiente de su liberalización para acelerar el desarrollo y crecimiento de la red telefónica en el país.

Conclusión.

México necesita urgentemente de servicios avanzados de telecomunicaciones, con los cuales se enriquecerán otros servicios públicos como son la educación y salud, además de fomentarse el desarrollo económico y social de la población.

Después de observar la necesidad y superioridad de la libre competencia sobre la estatización, se demostró la necesidad de regular el mercado a fin de lograr que la privatización del mercado telefónico sea exitosa. La opción de regular mediante incentivos fue elegida debido a las características innatas del mercado telefónico: el regulador y las empresas que regula cuentan con información asimétrica; y las metas de la empresa generalmente difieren a las de la sociedad en su conjunto.

Se consideraron diversos modelos de regulación por incentivos, eligiéndose finalmente la regulación mediante precios tope por considerar que proporciona los mayores incentivos a la empresa para que reduzca costos, permite fijar tarifas asequibles a los clientes y da seguridad a la empresa para que invierta en el crecimiento de la red e introduzca innovaciones.

El cálculo correcto de los costos es imprescindible para determinar tarifas de interconexión y tarifas a los usuarios que sean justas, además de eliminar la posibilidad de los subsidios cruzados entre los distintos servicios de telefonía, bajo los cuales una empresa se podría verse tentada a disminuir sus precios en algunos servicios a fin de acaparar el mercado. Se seleccionó el modelo HCPM con una metodología scorched node y costos TELRIC forward-looking. Este esquema ajusta las tarifas lo más cerca posible al nivel de costos, al tiempo que otorga un incentivo económico a las empresas para que eleven su productividad, reduzcan costos, inviertan en infraestructura y pongan en práctica las innovaciones tecnológicas.

Finalmente, se eligió la constitución de un Fondo de Servicio Universal en México para el otorgamiento de incentivos sobre otras opciones como la concesión de préstamos accesibles, el subarrendamiento de redes o la concesión de licencias aunada a la obligación de atender a las comunidades rurales, pues éstas últimas presentan problemas de competitividad, regulación eficiente y/o viabilidad. El Fondo tomó los elementos más relevantes de otras experiencias internacionales expuestas, como son: los programas de bajos ingresos, costos elevados, salud y escuelas (Estados Unidos y Argentina); constitución de telecentros para la provisión de Internet y otros servicios de

telefonía avanzados (Perú y Chile); la repartición de formatos de solicitud para constituir el plan anual de proyectos a subsidiar (Perú y Chile); la realización de subastas para otorgar proyectos particulares de salud, escuelas o telecentros (Argentina y Chile); o el empleo del método de compensación, a fin de facilitar el reparto de recursos y hacer explícito el actual esquema de subsidios cruzados (Canadá).

Las tarifas elevadas y el costo de los equipos son los obstáculos más importantes a superarse, por lo que el Fondo establece incentivos tanto por el lado de la oferta como de la demanda: los usuarios telefónicos deben pagar tarifas lo suficientemente bajas para demandar el servicio regularmente, mientras que los concesionarios deben de recibir una tarifa lo suficientemente elevada para compensar el costo de proveer el servicio. El Fondo media ambos casos igualando las tarifas a lo largo del país y acercándolas al nivel de costos, con lo que se acelera crecimiento de la red telefónica al elevarse la oferta y la demanda de telefonía simultáneamente. En consecuencia se plantea una reestructuración tarifaria con el apoyo de recursos del fondo de forma que se otorguen los incentivos necesarios para que la oferta y demanda lleguen a un punto de equilibrio conveniente a todas las partes.

Un requisito que debe cumplir el Fondo para ser exitoso, además de acelerar el crecimiento de la red, es lograr que la población *emplee* estos servicios. Actualmente existen muchas comunidades que cuentan con acceso a un teléfono; sin embargo, el uso que da la comunidad a este es muy bajo pues no pueden costearlo. Existen casos en los que el número de llamadas al mes en una comunidad es de cero o extremadamente bajo, con lo cual los costos hundidos en el establecimiento de esa línea se vuelven irrecuperables.

Con la constitución de los programas de costos elevados y bajos ingresos, las zonas rurales, donde la problemática es mucho más complicada, podrán sufragar y dar uso a un acceso universal; mientras que en las zonas suburbanas, donde la demanda potencial es elevada y los costos de proveer un servicio universal son bajos, el objetivo del fondo será establecer servicios de telefonía en cada uno de los hogares. Conforme los programas avancen, la cantidad de subsidio solicitada por las empresas disminuirá debido al aumento en la demanda y la consecuente baja en costos (gracias a las economías de densidad y al avance tecnológico), con lo que habrá una mayor oferta y por tanto se elevará la competitividad, haciendo que las propuestas esbozadas en esta tesis sean cada vez más factibles de llevar a cabo y que los beneficios para la sociedad sean mayores.

La constitución de un fondo de servicio universal que otorga incentivos de manera eficiente para elevar la oferta y la demanda es la mejor opción para abatir eficazmente los problemas que evitan el crecimiento de la red: los costos elevados y las tarifas altas. Al eliminarlos la misma dinámica del mercado logrará elevar el crecimiento de la red hacia las zonas rurales y suburbanas.

Bibliografía.

- Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC). *Contribution Funds. Interconnection Steering Committee*. Canadá, 1997.
- Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC). *Telecommunications Act*. Canadá, 2001.
- Cannon, Don L. y Luecke, Gerald. *A fondo: sistemas de comunicaciones*. Ediciones Anaya Multimedia. España, 1988.
- Cárdenas de la Peña, Enrique. *El teléfono*. Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México, 1987.
- Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (CRT). *Políticas generales y estrategias para establecer un régimen unificado de interconexión*. Colombia, 2000.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Decreto por el que se crea la Comisión Federal de Telecomunicaciones*. México, 1996.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Líneas telefónicas en servicio y densidad telefónica. 1990-2000*. México, 2001.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Metodología del modelo de costos de la red nacional*. México, 2000.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Proyecto para la instauración de un fondo de servicio universal en México*. México, 2000.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Resolución administrativa por la que la SCT establece la regulación tarifaria aplicable a los servicios de interconexión de redes públicas de telecomunicaciones, autorizadas para prestar servicios de larga distancia*. México, 26 de abril de 1996.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Resolución mediante la cual establece obligaciones específicas a Telmex en su carácter de operador dominante en cinco mercados relevantes de servicios de telecomunicaciones*. México, 12 de septiembre de 2000.
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Resolución sobre el plan de interconexión con redes públicas de larga distancia*. México, 17 de junio de 1994.
- Cronin, Francis. *Telecommunications infrastructure and economic growth*. En revista: "Telecommunications policy". Estados Unidos, 1991
- Derry, T. K. y Williams, Trevor. *Historia de la tecnología*. Editorial Siglo XXI. México, 1989.
- Dholakia, Ruby. *Telecommunications and economic development. Econometric analysis of the US experience*. En revista: "Telecommunications policy". Estados Unidos, 1994

- Donegan, Michelle. *Interconnection keeps the regulators busy*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Suiza, 2001.
- Ernberg, Johan. *Towards a new paradigm for international cooperation*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Brasil, 1994.
- Ernberg, Johan. *Universal access for rural development. From action to strategies*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Estados Unidos, 1998.
- Federal Communications Commission (FCC). *Fifth Report & Order in Matter of Forward-Looking Mechanism for High Cost Support for Non-Rural LECs. FCC 98-279*. Estados Unidos, 1998.
- Federal Communications Commission (FCC). *The FCC's Universal Service Support Mechanisms*. Estados Unidos, 2001.
- Federal Communications Commission (FCC). *Universal Service*. Estados Unidos, 2001.
- Friend, George E.; et al. *A fondo: transmission de datos y comunicaciones*. Ediciones Anaya Multimedia. España, 1990.
- Gárritz Cruz, Andoni. *Monopolios Naturales, Avance Tecnológico y Regulación. Análisis de la estructura de costos y de la teoría de la regulación para las industrias de ductos y telecomunicaciones*. El Colegio de México. México, 2001.
- Intven, Hank. *Telecommunications Regulation Handbook*. Banco Mundial. Estados Unidos, 2000.
- Kojima, Masashi. *Barriers to global convergence*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Japón, 1995.
- Mpapalika, John A. *Method of incentives regulations and the regulations of incentives*. Tanzania Communications Commission. Botswana, 1999.
- Newbery, David M. *Privatization, restructuring, and regulation of network utilities*. MIT Press. Estados Unidos, 1999.
- Office of Telecommunications (Ofitel). *Universal Telecommunication Services*. Reino Unido, 1999.
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel). *Reglamento de Administración y Funcionamiento del Fondo de Inversión de Telecomunicaciones (Fitel)*. Perú, 2000.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). *Reforma regulatoria en México*. Volumen 1 y 2. México, 2000.
- Ó Siochrú, Sean. *Telecommunications and universal service*. International Development Research Center. Canadá, 1996.

- Peters, Philip. *A final test of courage for Clinton and Zedillo*. Lexington Institute. Estados Unidos, 2000.
- Peters, Philip. *Antiguo y nuevo México: Un camino lento de reforma en telecomunicaciones*. Lexington Institute. Estados Unidos, 1999.
- Peters, Philip. *Mexico's Telecom Imbroglio Awaits an FCC Call*. Lexington Institute. Estados Unidos, 2000.
- Rangel Pérez, Mario. *Los telefonistas frente a la crisis y la reconversión*. Editorial Nuestro Tiempo. México, 1989.
- Ruelas, Ana Luz. *México y Estados Unidos en la revolución mundial de las telecomunicaciones*. Escuela de Historia, Universidad Autónoma de Sinaloa. México, 1996.
- Sappington, David E. M. y Weisman, Dennis L. *Designing incentive regulation for the telecommunications industry*. MIT Press. Estados Unidos, 1996
- Secretaría de Comunicaciones. “Reglamento General del Servicio Universal” en: *Desregulación del Mercado de las Telecomunicaciones. Decreto No. 764/00*. Argentina, 2000.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). *Ley federal de telecomunicaciones*. Diario Oficial de la Federación. México, 7 de junio de 1995.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). *Reglamento de telecomunicaciones*. Diario Oficial de la Federación. México, 29 de octubre de 1990.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Reglas del servicio de larga distancia*. Diario Oficial de la Federación. México, 21 de junio de 1996.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Reglas del servicio local*. Diario Oficial de la Federación. México, 23 de octubre de 1997.
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) y la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). *Reglas para prestar el servicio de larga distancia internacional*. Diario Oficial de la Federación. México, 11 de diciembre de 1996.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). *Ley General de Telecomunicaciones No. 19.277*. Chile, 1994.
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). *Reglamento del Fondo de Desarrollo de las Telecomunicaciones*. Chile, 1994.
- Sullivan, Maev. *The basics of Interconnection*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Suiza, 1999.

- Tarjanne, Pekka. *A new era in telecommunications and information. Uniting mankind through telecommunications*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Indonesia, 1995.
- Tarjanne, Pekka. *Trade in telecommunications. Towards a new world of telecommunications development*. Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Las Bahamas, 1995.
- Teléfonos de México (Telmex). *Historia de la telefonía en México, 1878-1991*. Subdirección de Comunicación Social. México, 1991.
- Tirole, Jean. *La teoría de la organización industrial*. Editorial Ariel. España, 1990.
- Tovar Landa, Ramiro. “Policy reform in networks infrastructure. The case of Mexico” en: *Telecommunications Policy*. Vol. 21, No. 8. Reino Unido, 1997.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *Indicadores de telecomunicaciones en el mundo*. Suiza, 2001.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *New technologies for rural applications. Final report of ITU-D focus group 7*. Suiza, 2001.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *Trends in Telecommunication Reform 1999: Convergence and Regulation*. Suiza, 1999.
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). *Yearbook of Statistics*. Suiza, 2001.
- Vergara Finger, Daniela. *Aspectos destacados de la gestión 1998*. Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel).
- Wellenius, Bjorn. *Structure and managing the telecommunications sector*. Banco Mundial (BM). Estados Unidos, 1989.

Bibliografía en Internet.

- Canadian Radio-television and Telecommunications Commission (CRTC). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en Canadá. <http://www.crtc.gc.ca>
- Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofetel). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en México. <http://www.cofetel.gob.mx>
- Federal Communications Commission (FCC). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en Estados Unidos. <http://www.fcc.gov>
- Office of Telecommunications (Ofotel). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en el Reino Unido. <http://www.ofotel.gov.uk>
- Organismo Supervisor de Inversión Privada en Telecomunicaciones (Osiptel). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en Perú. <http://www.osiptel.gob.pe>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Página oficial. <http://www.oecd.org>
- Secretaría de Comunicaciones. Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en Argentina. <http://www.secom.gov.ar>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Página oficial. <http://www.sct.gob.mx>
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (Subtel). Página oficial del organismo regulador de las telecomunicaciones en Chile. <http://www.subtel.cl>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Página oficial. <http://www.itu.int>