

# Descuentos por Servicios No Regulados en el Diseño de la Empresa Modelo

Fernando Fuentes H.\*

*Junio, 2010*

## *Resumen*

Este trabajo analiza la necesidad de efectuar descuentos a las tarifas reguladas de servicios básicos, cuando la empresa provee al mismo tiempo servicios no regulados. La forma de realizar estos descuentos ha representado una fuente permanente de discrepancias entre la autoridad regulatoria y las empresas, por la carencia de un método objetivo a utilizar. El aporte del presente texto es determinar un algoritmo para efectuar los descuentos pertinentes, de forma tal que se cumplan dos condiciones conjuntamente: que la empresa continúe teniendo los incentivos para proveer los servicios no regulados; y que los consumidores regulados que financian la operación de la empresa se vean beneficiados por la provisión de estos servicios.

**Palabras Clave:** Regulación tarifas servicios básicos, empresa eficiente, descuentos servicios no regulados.

**Clasificación JEL:** L51, L94, L95, L97.

---

\* Ingeniero Comercial Universidad de Chile, Investigador y Académico de la Universidad Alberto Hurtado. Este trabajo está basado en un estudio financiado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios. Se agradecen los comentarios y conversaciones con Mario Derout, Ana Lya Morán, Roberto Reisberg y Mariana Veloz., no obstante el autor es el único responsable de las opiniones entregadas.

## Índice

<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>I. Antecedentes</b>	<b>3</b>
1. Marco Teórico	3
2. Regulación Comparada	6
<b>II. Aspectos Conceptuales</b>	<b>8</b>
1. Identificación del Problema	8
2. Tarifas a Costos de Producción	9
<b>III. Tarificación según Proporción de Ventas</b>	<b>19</b>
1. Modelo Básico	20
2. Dilemas de Aplicación	28
<b>IV. Conclusiones</b>	<b>35</b>
<b>V. Bibliografía</b>	<b>37</b>

## Introducción

Es frecuente observar que empresas reguladas de servicios básicos provean asimismo servicios no regulados a sus clientes o a terceros, utilizando alguna proporción de la estructura global del costo total de largo plazo para dicha provisión. En este contexto, es económicamente claro que deberán efectuarse descuentos a las tarifas reguladas debido a la presencia de los otros servicios, ya que los consumidores regulados están, de hecho, financiando parte del costo de producirlos.

La estimación de los respectivos descuentos ha sido motivo de permanentes controversias durante los procesos tarifarios. Esto se debe, probablemente, a que no se ha desarrollado una metodología que inequívocamente cumpla con dos condiciones copulativas: que la empresa no pierda los incentivos para proveer los servicios no regulados, ya que es socialmente positivo que así ocurra; y que los consumidores regulados que financian la operación de la empresa se vean beneficiados por la provisión de estos servicios.

El presente texto tiene por objeto desarrollar una metodología de descuento a las tarifas reguladas, en la circunstancia que la empresa real provea servicios no regulados. Esta metodología cumple con las dos condiciones antes presentadas, y tiene la ventaja adicional de ser utilizable con datos normalmente disponibles, aún considerando las asimetrías de información entre el regulado y el regulador.

Para lograr el objetivo propuesto el texto tiene la siguiente secuencia argumental. En el capítulo I se presenta un breve marco teórico al interior del cual se ha analizado el problema, explicando, además, brevemente la forma en que el tema es tratado en la regulación chilena de servicios básicos: eléctrico, sanitario y de telecomunicaciones. En el capítulo II se desarrolla analíticamente el tema, para luego presentar la propuesta metodológica en el capítulo III. Por último se enuncian las principales conclusiones del trabajo realizado.

# I. Antecedentes

## 1. Marco Teórico

El modelo de regulación de los servicios básicos utilizado en Chile ha cumplido más de dos décadas desde su implementación, contexto en el cual nuestro país fue pionero en el diseño de un esquema que incentivara a las empresas a optar por soluciones eficientes en el ámbito de los costos de producción, las decisiones de inversión y la innovación.

Entre los temas de controversia recurrente en los procesos de fijación tarifaria se encuentran los criterios a utilizar para la compartición de costos entre los servicios regulados y no regulados.

El esquema conocido como regulación por empresa eficiente surge paralelo al modelo price – cap que en Inglaterra y otros países reemplazara a la regulación por tasa de retorno. Estos dos mecanismos de tarificación comparten la virtud de ser extremadamente poderosos en términos de incentivar la eficiencia productiva de la empresa regulada. Específicamente, los orígenes de la regulación por empresa eficiente o empresa modelo se remontan a la legislación eléctrica chilena promulgada el año 1982, en la cual se señalaba, en el contexto de la estimación de tarifas de distribución, que “el valor agregado por concepto de costos de distribución se basará en empresas modelo...”.<sup>1</sup> Por su parte, en el sector de las telecomunicaciones, el título V de la Ley General, incorporado en el año 1987, señala respecto al cálculo tarifario que “para efectos de las determinaciones de costos indicados en este Título, se considerará en cada caso una empresa eficiente que ofrezca sólo los servicios sujetos a fijación tarifaria, ...”.<sup>2</sup> Por último, en el sector sanitario, la legislación tarifaria del año 1988 indica que para el cálculo del costo total de largo plazo, se debe “cubrir los costos de explotación eficientes y de inversión de un

---

<sup>1</sup> Ley General de Servicios Eléctricos de Chile, DFL N° 1, 1982. Artículo 106<sup>a</sup>, inciso primero.

<sup>2</sup> Ley General de Telecomunicaciones de Chile, N° 18.168 de 1982 y sus modificaciones. Artículo 30A.

proyecto de reposición optimizado del prestador, dimensionado para satisfacer la demanda, ...”.<sup>3</sup>

Desde el punto de vista de su fundamento, el esquema de empresa modelo es consistente con los principios de eficiencia en la regulación<sup>4</sup>, por lo cual tiende a que los precios reflejen los costos sociales mínimos de producción, de manera que las decisiones de consumo sean óptimas; y a que la empresa obtenga la rentabilidad propia de una firma que asume los niveles de riesgo asociado al mercado en la que opera, lo que implica que existen los incentivos para que se lleven a cabo las inversiones socialmente requeridas.

Existen ciertos aspectos específicos al modelo de empresa eficiente que posibilitan la materialización de las mencionadas condiciones. Primero, una empresa modelo que parte desde cero refleja un contexto hipotético, al cual se emula, donde la empresa monopólica existente enfrenta a una empresa entrante, que minimiza costos usando la tecnología disponible en el mercado. La subsistencia, en esta circunstancia, depende de la capacidad de la empresa existente para disminuir costos al nivel que iguale a los de la firma entrante. Segundo, la empresa eficiente está diseñada para minimizar sus costos, por lo tanto a partir de ella se definirán tarifas coincidentes con los costos sociales de producción. Tercero, bajo el marco de empresa modelo se desincentiva que la empresa intente extender su condición dominante en el mercado regulado hacia otros mercados no regulados, mediante el uso de infraestructura compartida y financiada plenamente por las tarifas del sector regulado. Cuarto, existen incentivos a ser eficiente minimizando los costos de producción, puesto que las ganancias de eficiencia entre períodos tarifarios se traducirán en mayores utilidades para la firma. Quinto, las empresas reguladas a partir del esquema de una firma modelo tendrán incentivos a innovar, debido a las ganancias esperadas al interior de los períodos tarifarios.

En los últimos años se han desarrollado algunos estudios en Chile centrados en los problemas del referido marco tarifario, los que representan un aporte a la discusión,

---

<sup>3</sup> Ley de Tarifas de Servicios Sanitarios de Chile, DFL N° 70 del MOP, 1988. Artículo 4, inciso quinto.

<sup>4</sup> Ver Fuentes y Saavedra (2007 a)

aunque aún no constituyen una literatura madura a partir de la cual formular soluciones específicas a cada una de las interrogantes formuladas. En el año 2000 el libro de Ministerio de Economía, “Experiencias Regulatorias de una Década”, formula diversas interrogantes relativas a las dificultades del uso del concepto de empresa modelo para fines tarifarios en Chile. San Martín, Fuentes y Held (2001) desde una perspectiva empírica realizan una identificación de distintos temas, en el marco de los sectores sanitario, eléctrico y de telecomunicaciones, focalizando problemas en la aplicación del procedimiento tarifario basado en empresa modelo. Gómez-Lobo y Vargas (2001) discuten en torno a la regulación aplicada al sector sanitario nacional, estableciendo comparaciones con otros marcos normativos. Bustos y Galetovic (2002) describen la robustez del marco regulatorio de empresa eficiente, comparado con el de tasa de retorno, e incluso con el de price cap. Sánchez y Coria (2003) llevan a cabo un estudio, con mayor énfasis en el sector sanitario, donde discuten los problemas más significativos del esquema regulatorio, haciendo un análisis pormenorizado de los temas que ya habían sido bosquejados por San Martín et al. Butelmann y Drexler (2003) analizan comparativamente el marco de empresa modelo con el de price cap, entre otros. Quiroz (2006) también realiza una discusión detallada de los temas antes tratados por la literatura, formulando la posibilidad de evolucionar hacia un mecanismo de tarificación tipo price cap. Por último, Fuentes y Saavedra (2007 a, b y c) analizan detalladamente el dilema entre price – cap y empresa modelo, los problemas de obsolescencia tecnológica, plusvalía e indivisibilidades en la inversión, y el tratamiento de algunos ítems de gastos.

Cabe destacar, en el contexto de la literatura descrita, que si la empresa real provee servicios no regulados, respecto de los cuales tiene economías de ámbito, representadas por costos compartidos, la empresa modelo deberá considerar este hecho para el cálculo tarifario. De otro modo, la empresa real obtendrá rentas sobre-normales y, eventualmente, podría monopolizar el mercado de los otros servicios.

## 2. Regulación Comparada

A continuación se presenta una breve descripción del tratamiento regulatorio del tema en estudio, al interior de las normativas eléctrica, sanitaria y de telecomunicaciones en Chile, contextos en que se aplica el esquema de tarifas según empresa modelo. El objetivo es mostrar la forma en que se ha resuelto el problema en los tres sectores mencionados.

En el siguiente cuadro se puede apreciar, por sector, el tratamiento dado a la presencia de servicios no regulados, en el contexto de la determinación tarifaria del servicio regulado.

### Tratamiento Normativo de la Existencia de Servicios no Regulados

	<b>Ley</b>	<b>Reglamento</b>	<b>Bases</b>
<b>Normativa Eléctrica</b>	La Ley no se refiere al tema	El Reglamento no se refiere al tema	Regulan costos compartidos en la provisión del servicio, lo que debe ser incluido en el cálculo del VAD <sup>5</sup> .
<b>Normativa Sanitaria</b>	Ley (DFL N°70), señala art.8 inc 5º, que se deben considerar en el cálculo en proporción a su utilización.	El Reglamento no se refiere al tema	Indican tratamiento de prestaciones no reguladas que comparten instalaciones con servicios regulados <sup>6</sup> .
<b>Normativa Telecomunicaciones</b>	Artículo, 30 letras E y F, señalan que se deben considerar, proporcionalmente a su utilización.	El Reglamento no se refiere al tema	Especifican tratamiento del problema, considerando sólo una fracción de los costos totales <sup>7</sup> .

En general, las leyes ni los reglamentos no detallan de manera precisa la forma en que debe efectuarse el descuento por el hecho de existir en forma conjunta la provisión de servicios regulados y no regulados, por lo cual una interpretación amplia faculta a la autoridad para especificar procedimientos que no necesariamente deben ser coincidentes en los tres sectores. Este hecho justifica de manera evidente la necesidad de definir una

<sup>5</sup> Proceso Valor Agregado de Distribución: 2004 – 1008.

<sup>6</sup> Cuarto Proceso y quinto proceso: 2005 – 2010 y 2010 – 2015.

<sup>7</sup> Proceso CTC S.A.: 2004 – 2009.

metodología objetiva para efectos de aplicar los descuentos correspondientes, que es el objetivo central del presente documento.



## II. Aspectos Conceptuales

### 1. Identificación del Problema

Más allá de la literalidad de la ley, elemento analizado en el capítulo II del presente documento, el tratamiento de los costos compartidos con servicios no regulados debe cumplir con la condición, inmersa en el espíritu de las leyes sectoriales, que la empresa regulada no obtenga rentas sobre-normales en su operación. Lo anterior implica que si existe infraestructura compartida para la provisión de servicios regulados y no regulados, no es razonable, desde una óptica teórica, que las tarifas reguladas financien la totalidad de los costos.

Existen dos razones que sustentan lo antes afirmado. Por un lado, sin efectuar descuentos por la presencia de servicios no regulados, la empresa como conjunto obtendría rentas (pagos por sobre la rentabilidad implícita en la tasa de costo de capital), por cuanto las tarifas reguladas estarán, de facto, financiando la provisión de otros servicios. En esta circunstancia, asumiendo que existe competencia en la provisión de dichos servicios, el precio de mercado de ellos implicará una renta para la empresa. Por otro lado, este subsidio implícito de las tarifas reguladas a la provisión de otros servicios puede llevar a la monopolización de estos últimos, mediante la aplicación de cobros, marginalmente más baratos que los de equilibrio competitivo, que no serían imitables por otras empresas que deben asumir todos los costos de producción. En virtud de lo dicho, no es económicamente correcto tarifificar considerando que la empresa modelo sólo da el servicio regulado, cuando de hecho en la industria se verifica la provisión de otros servicios no regulados. Lo anterior no obsta para afirmar que tampoco es correcto suponer que la empresa modelo vende otros servicios, por el hecho de que podría hacerlo, sin que empíricamente esto sea efectivo. Cabe recordar que la empresa real no está obligada a proveer servicios no regulados.

El problema, entonces, es determinar la forma en que se deben compartir los costos entre las actividades reguladas y no reguladas, solución que no es evidente, sobre todo

considerando que los casos pueden ser disímiles en su estructura. Por ejemplo, pueden darse, entre otras, las siguientes posibilidades: (a) que el servicio no regulado se venda en el mercado en condiciones de competencia, sin que exista una facilidad esencial por parte de la empresa regulada que requiera ser usada para proveerlo; (b) que el servicio sólo pueda proveerse en caso de contar con la facilidad esencial que posee la empresa regulada para proveer el servicio regulado; (c) que existan economías de escala en la utilización de una facilidad esencial (inversión) requerida para proveer el servicio no regulado, que es usada también para producir el servicio regulado, y que por lo tanto para un tercero pudiera ser más económico contratar el uso de la facilidad a la empresa regulada. Por otro lado, es posible que la provisión de servicios no regulados lleve a un sobre-dimensionamiento de la infraestructura de la empresa, el cual puede ser total o parcial. Es decir, en el caso más complejo, podría ocurrir que parte de la infraestructura propia de la empresa que sólo da el servicio regulado sirva para proveer otros servicios, pero al mismo tiempo se requiera un sobre-dimensionamiento para satisfacer la demanda del servicio no regulado. Naturalmente, puede ocurrir que la infraestructura necesaria para proveer el servicio regulado sea suficiente para la provisión de otros servicios.

El análisis del problema de la compartición de costos entre servicios regulados y no regulados, contiene dos aspectos diferenciados. Por un lado, el uso de infraestructura conjunta, donde aparece el tema de la existencia o no existencia de sobre-dimensionamiento. Por otro, la compartición de costos, es decir, de los gastos considerados en el diseño de la empresa modelo y el cálculo del costo total de largo plazo. Con fines didácticos se partirá la discusión con esquemas simples, para luego formular situaciones más complejas y cercanas a lo que ocurre en la realidad.

## **2. Tarifas a Costos de Producción**

En general, fijar tarifas a costo medio (en la práctica, ya que existen economías de escala que así lo justifican) es equivalente a igualar el VAN del proyecto a cero, considerando la

tasa de costo de capital que incluye los riesgos pertinentes. En este contexto, una empresa que produce sólo el servicio regulado será tarifada de acuerdo a la siguiente expresión<sup>8</sup>:

$$-\sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{(Y_i - C_i)}{(1+r)^i} - \frac{VR}{(1+r)^n} = 0$$

Donde:

$I_i$  = Inversión realizada en el año  $i$ .

$Y_i$  = Ingresos recibidos en el año  $i = P_i Q_i$

$C_i$  = Costos de producción del año  $i$ .

$VR$  = Valor residual al año  $n$ .

$r$  = Tasa de descuento (tasa de costo de capital)

$n$  = Años del proyecto.

Por tanto las tarifas quedarán definidas como:

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i Q_i}{(1+r)^i} = \sum_{i=0}^n \frac{I_i}{(1+r)^i} + \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1+r)^i} - \frac{VR}{(1+r)^n}$$

Con el objeto de hacer la presentación más simple, pero sin afectar el sentido de lo analizado, se asumirá que la demanda no crece en el tiempo ( $Q_i = Q$  y  $C_i = C$ ), que la

inversión se realiza en el momento cero ( $\sum_{i=1}^n \frac{I_i}{(1+r)^i} = I$ ), y que al año  $n$  el valor

residual es igual a cero. En virtud de lo dicho, la ecuación anterior se simplifica y queda

como:  $\frac{PQ}{r} = I + \frac{C}{r}$ , lo cual es equivalente a  $PQ = Ir + C$ . En otras palabras, los ingresos

anuales deben ser los estrictamente necesarios para pagar los costos anuales de producción más el costo de capital.

---

<sup>8</sup> Asumiendo, sin pérdida de generalidad, que no existen impuestos involucrados.

Usando esta modelación simplificada, se puede analizar el efecto que tendrá sobre el resultado económico de la empresa regulada (tener o no tener rentas<sup>9</sup>) diferentes modos de estructurar las tarifas reguladas.

Desde el punto de vista de las inversiones involucradas, es importante distinguir tres conceptos que serán paulatinamente incorporados en el análisis posterior. Primero, es posible que la empresa regulada posea holguras que le permitan utilizar las inversiones de la empresa regulada para proveer un servicio no regulado. Esto ocurre, por ejemplo, cuando la demanda regulada tiene un comportamiento estacional (o con cambios significativos durante un mismo día), de forma que la infraestructura puede usarse en los períodos de baja demanda para proveer el servicio no regulado. Se puede observar, que en este caso, aún diseñando la empresa modelo para proveer estrictamente el servicio regulado, la infraestructura puede ser utilizada para proveer otros servicios. Como se verá más adelante, en esta circunstancia es económicamente razonable establecer descuentos a la tarifa regulada por la provisión de servicios no regulados.

Segundo, es posible que la empresa real establezca un sobre-dimensionamiento de su infraestructura para proveer el servicio no regulado. En este caso el problema regulatorio se origina en las asimetrías de información entre la autoridad y la empresa regulada, ya que puede ser muy difícil establecer los sobre-dimensionamientos. Por último, la empresa regulada, además de estar en cualquiera de las dos circunstancias anteriores, puede tener que desarrollar inversiones adicionales, externas a la empresa, para efectos de proveer el servicio no regulado, las cuales deben ser consideradas en el proceso de fijación de tarifas.

A continuación se analizarán los casos en que existe sobre-dimensionamiento y en que éste no está presente. En esta última condición, se asume la existencia de holguras en el diseño de la empresa modelo para fines tarifarios. En el capítulo siguiente del presente texto, en la cual se presenta el modelo tarifario, se agregará el caso en que existen inversiones adicionales para proveer el servicio no regulado.

---

<sup>9</sup> En adelante se utilizará el concepto de renta, como ganancia sobre-normal de la empresa.

## Dos Servicios, con Sobre-Dimensionamiento

Asumamos que la empresa regulada provee dos servicios, uno regulado (servicio 1) y otro no regulado (servicio 2). Además, existe sobre-dimensionamiento en un sentido estricto, es decir, para producir el servicio regulado se utiliza un stock de capital igual a  $I_1$ , y para producir el servicio no regulado se requiere un stock de capital adicional, en la misma empresa regulada<sup>10</sup>, igual a  $I_2$ . Por otro lado, los costos para producir ambos servicios son  $C_1$  y  $C_2$  (los subíndices denotan el servicio de que se trata<sup>11</sup>). La condición de no obtención de rentas por parte de la empresa como un todo es la siguiente:

$$P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2 \quad (1)$$

Es decir, los ingresos totales son iguales al costo de capital más los costos variables, donde  $r_1$  corresponde a la tasa de costo de capital de la empresa regulada y  $r_2$  a la rentabilidad del capital en la actividad no regulada. Si se asume que el mercado no regulado es competitivo, deberá cumplirse que los ingresos son iguales a los costos totales (para el resto de las empresas<sup>12</sup>), por lo tanto:

$$P_2Q_2 = I_2r_2 + C_2 \quad (2)$$

Considerando que existe asimetría de información, de modo tal que el ente regulador sólo conoce las inversiones totales ( $I_0 = I_1 + I_2$ ) y los costos totales ( $C_0 = C_1 + C_2$ ), y que, además, se fijan las tarifas sin incorporar en el proceso el hecho que la empresa provee servicios no regulados, la tarifa a fijar quedará determinada por la expresión:

---

<sup>10</sup> Este es el caso por ejemplo en el ámbito sanitario, cuando se construye una planta de tratamiento de un tamaño superior al estrictamente asociado a la provisión de los servicios regulados.

<sup>11</sup> Se asume que  $C_2$  es ya sea un sobre-costo originado en la provisión del servicio no regulado junto al regulado, o la existencia de alguna suerte de "holgura" en el costo, que pudiera originarse en la discontinuidad de ciertas funciones de costo (por ejemplo, no es posible contratar a 2/3 de un empleado).

<sup>12</sup> Por simplicidad, se asume que ya sea por la existencia holguras o por la presencia de la sobre-inversión,  $I_2$  es el equivalente al costo de inversión que tendrá un tercero para proveer el servicio. Del mismo modo,  $C_2$  será equivalente al gasto en que incurre un tercero.

$$P_1Q_1 = I_0r_1 + C_0 = I_1r_1 + I_2r_1 + C_1 + C_2 \quad (3)$$

Reemplazando (2) y (3) en el lado izquierdo de la expresión (1), se puede verificar si los ingresos efectivos de la empresa real serán mayores que sus costos una vez que se le han fijado las tarifas. En otras palabras, la empresa regulada tendrá rentas si:

$$I_1r_1 + I_2r_1 + C_1 + C_2 + I_2r_2 + C_2 > I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2, \text{ condición que es equivalente a:}$$

$$I_2r_1 + C_2 > 0$$

Esto significa que la empresa tendrá rentas equivalentes al costo de capital de la inversión  $I_2$  (a la tasa de rentabilidad exigida en el sector regulado), más los costos variables asociados a la producción del servicio no regulado<sup>13</sup>.

### **Dos Servicios, sin Sobre-Dimensionamiento**

De acuerdo a lo que se demostrará a continuación, si se producen los dos bienes sin sobre-dimensionamiento de la infraestructura (pero con uso común de ella por ambos procesos de producción), y se fijan las tarifas, al igual que en el caso anterior, sólo conociendo la inversión total y los costos totales, la empresa tendrá nuevamente rentas.

En este nuevo contexto, la condición de no obtención de rentas por parte de la empresa como un todo es la siguiente:

$$P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 + C_2 \quad (4)$$

Si hay competencia en el mercado regulado, implica que existe alguna otra empresa que da el servicio, además de la sanitaria, con lo cual se cumplirá nuevamente la expresión

---

<sup>13</sup> Si el mercado no regulado fuese monopolístico (u oligopólico) se cumpliría que  $P_2Q_2 > I_2r_2 + C_2$ , con lo cual las rentas serían un poco mayores, aunque esa diferencia estaría explicada por el comportamiento de ese mercado.

(2)<sup>14</sup>. Sin embargo, también será cierto que  $I_2 \leq I_1$ , ya que con misma infraestructura requerida para producir el servicio 1, se produce el servicio 2.

Las tarifas quedarán determinadas (sin considerar infraestructura compartida) por la siguiente expresión:

$$P_1Q_1 = I_1r_1 + C_0 = I_1r_1 + C_1 + C_2 \quad (5)$$

Reemplazando (2) y (5) en el lado izquierdo de la expresión (4), se puede verificar si los ingresos efectivos de la empresa real serán mayores que sus costos una vez que se le han fijado las tarifas. Es decir, la empresa regulada tendrá rentas si:  $I_1r_1 + C_1 + C_2 + I_2r_2 + C_2 > I_1r_1 + C_1 + C_2$ , condición que es equivalente a:  $I_2r_2 + C_2 > 0$ . Esto significa que la empresa tendrá rentas equivalentes al costo de capital de la inversión  $I_2$  (requerida por la competencia para producir el servicio 2), más los costos variables asociados a la producción del servicio no regulado<sup>15</sup>.

### **Tarificación Óptima sin Asimetrías de Información, con Sobre-Dimensionamiento**

Si existiera sobre-dimensionamiento estricto, es decir,  $I_2$  es efectivamente la inversión que se usa para producir el bien no regulado, y no existieran asimetrías de información de modo que se conocieran las magnitudes  $I_1, I_2, C_1$  y  $C_2$ , la forma correcta de tarifificar evitando rentas para la firma regulada, sería:

$$P_1Q_1 = I_0r_1 \frac{I_1}{I_1 + I_2} + C_0 \frac{C_1}{C_1 + C_2} = I_1r_1 + C_1, \text{ Donde } I_0 = I_1 + I_2 \text{ y } C_0 = C_1 + C_2.$$

---

<sup>14</sup> En este caso  $I_2$  corresponde sólo a la holgura presente en las inversiones de la empresa regulada, usado para proveer el servicio no regulado.

<sup>15</sup> Si el mercado no regulado es monopólico (sólo la empresa regulada provee el servicio), se deberá cumplir que  $P_2Q_2 > C_2$ , ya que la referencia  $I_2$  no existe en este caso. De cualquier modo la empresa regulada tendrá rentas.

Reemplazando esta expresión y la condición de competencia en el mercado competitivo (ecuación (2)), en el lado izquierdo de la condición de no obtención de rentas definida en la ecuación (1), se produce una perfecta identidad ( $I_1 r_1 + C_1 + I_2 r_2 + C_2 = I_1 r_1 + C_1 + I_2 r_2 + C_2$ ), de la cual se concluye que con el esquema de fijación de tarifas empleado, no existirían rentas por parte de la empresa regulada<sup>16</sup>.

### **Tarificación sin Asimetrías de Información, sin Sobre-Dimensionamiento**

Sin sobre-dimensionamiento y en ausencia de asimetrías de información, se conocerían los valores de las variables  $I_1, I_2, C_1$  y  $C_2$ <sup>17</sup>. En este caso, la mejor forma de fijar tarifas para efectos de evitar rentas en la empresa regulada es la siguiente:

$$P_1 Q_1 = (I_1 - I_2)r_1 + C_1$$

Reemplazando esta expresión y la condición de competencia en el mercado competitivo (ecuación (2)), en el lado izquierdo de la condición de no obtención de rentas definida en la ecuación (4), se llega al siguiente resultado:

$$\begin{aligned} & (I_1 - I_2)r_1 + C_1 + I_2 r_2 + C_2 \quad \text{v/s} \quad I_1 r_1 + C_1 + C_2 \\ & (I_1 r_1 - I_2 r_1 + C_1 + I_2 r_2 + C_2 \quad \text{v/s} \quad I_1 r_1 + C_1 + C_2) \\ & \qquad \qquad \qquad I_2(r_2 - r_1) \quad \text{v/s} \quad 0 \end{aligned}$$

Esto implica, que la empresa regulada tendrá rentas sólo si la tasa de descuento pertinente del mercado no regulado es mayor a la del mercado regulado, cosa que si bien podría

---

<sup>16</sup> Si en el mercado no regulado hubiese monopolio (u oligopolio), se producirían rentas equivalentes a  $P_2 Q_2 - I_2 r_2 - C_2$ , las cuales no serían atribuibles a la regulación utilizada en el mercado del servicio 1.

<sup>17</sup> Nótese que en estricto rigor  $I_2$  existe como variable sólo si el mercado no regulado opera en competencia. No obstante, en presencia de holguras, podemos en cualquier caso usarlo como referencia teórica, ya que si hubiese monopolio en la provisión del servicio no regulado (lo provee sólo la empresa regulada), la variable podría definirse como la inversión que se requeriría realizar por un tercero que quisiera proveer la cantidad del bien 2 que el monopolio regulado produce. En este contexto, por construcción  $I_2$  será siempre menor que  $I_1$ .



ocurrir si el primer mercado estuviese en competencia, no tiene directa relación con la eficiente regulación<sup>18</sup>. Por último, se puede fácilmente constatar que si se hubiese utilizado la fórmula tarifaria empleada cuando existe sobre-dimensionamiento, la empresa habría tenido rentas atribuibles a la fórmula de tarificación<sup>19</sup>.

En la práctica tarifaria normal sólo se conocen los valores  $I_0$  (igual a  $I_1 + I_2$  con sobre-dimensionamiento estricto u holguras), y  $C_0$  (igual a  $C_1 + C_2$ ), por lo cual se hace necesario utilizar alguna variable Proxy que permita alcanzar los objetivos regulatorios.

Se ha hablado hasta ahora del concepto de sobre-dimensionamiento, entendido como el hecho que la infraestructura (inversión) de la empresa real sea “mayor” que la estrictamente necesaria para proveer el servicio regulado. Asimismo se ha identificado la posibilidad de que existan gastos específicos adicionales asociados a la provisión del servicio no regulado. En este contexto el problema central es que la autoridad regulatoria desconoce, al momento de determinar las tarifas, el monto de la sobreinversión y de los gastos adicionales. Otro problema que es básico tener presente es que pueden existir, además, inversiones o gastos adicionales específicos a la provisión del servicio no regulado, cuyos montos tampoco se conocen con exactitud. Para efectos de una correcta tarificación, debe tenerse presente que la empresa real debe poder recuperar esas inversiones y gastos específicos, tema que será tratado en detalle en el siguiente capítulo.

A partir de la visión conceptual desarrollada, a continuación se presenta un breve diagnóstico de la situación, que actuará como referencia de la propuesta metodológica que se hará posteriormente.

El análisis del problema de fijar tarifas a un servicio regulado, que se provee conjuntamente con otro no regulado, compartiendo infraestructura y gastos operacionales,

---

<sup>18</sup> Si en el mercado no regulado hubiese monopolio (u oligopolio) se producirían rentas adicionales equivalentes a  $P_2Q_2 - I_2r_2 - C_2$  (o  $P_2Q_2 - C_2$ ), las cuales no son atribuibles a la regulación del mercado regulado.

muestra la necesidad de descontar alguna proporción de la infraestructura y los gastos, ya que en caso contrario se está facultando a la empresa regulada para tener rentas sobre-normales, financiadas por los consumidores regulados. En virtud de lo dicho, se puede concluir lo siguiente:

- Asumiendo que existe asimetría de información, es decir, que la autoridad regulatoria no conoce la proporción de gastos e infraestructura usada para proveer servicios no regulados. Ya sea que exista (o no exista) sobre-dimensionamiento de la infraestructura, o que el mercado no regulado opere en competencia o la empresa regulada lo monopolice, si se fijan las tarifas sin considerar la provisión de servicios no regulados, la empresa regulada obtendrá rentas sobre-normales. Estas rentas oscilarán, dependiendo del caso de que se trate.
- Si no hubiesen asimetrías de información, en el caso con sobre-dimensionamiento de la infraestructura, el uso de la proporción de infraestructura y gastos usados en la provisión de los servicios no regulados ( $I_1 / (I_1 + I_2)$  y  $C_1 / (C_1 + C_2)$ ) permitiría la eliminación completa de las rentas sobre-normales.
- Si no hubiesen asimetrías de información, en el caso sin sobre-dimensionamiento de la infraestructura, considerar para efectos tarifarios sólo los gastos en el servicio regulado y restar de la infraestructura aquella que sería necesaria para proveer el servicio no regulado, permite que las eventuales rentas se minimicen (alcanzarían un valor equivalente a  $I_2(r_2 - r_1)$ , que nada indica que sean significativamente distintas de cero, aun cuando  $r_2$  sea mayor que  $r_1$  debido a los riesgos involucrados en cada mercado).
- Es necesario incorporar en el análisis para definir una metodología a emplear, la necesidad de que la empresa cubra el costo de capital de inversiones específicas y los

---

<sup>19</sup> Si no existiera sobre-dimensionamiento ni holguras, la tarificación óptima será  $P_1 Q_1 = I_1 r_1 + C_1$ , y

gastos específicos adicionales, empleados para proveer el servicio no regulado, los cuales no han sido incorporadas en el diseño de la empresa modelo que sólo provee el servicio regulado.

- Es necesario incorporar en el análisis la necesidad de que la empresa regulada obtenga un rango de ganancias por la provisión del servicio no regulado, ya que en caso contrario se desincentiva su provisión, en un contexto en que ésta no es obligatoria.
- Si existe uso compartido de infraestructura y/o gastos, y la empresa es financiada por las tarifas que pagan los consumidores del servicio regulado, entonces es razonable que parte de los ingresos provenientes de la venta del servicio no regulado beneficien a los consumidores regulados (mediante tarifas menores), ya que han sido éstos los que han financiado la puesta en operación de la empresa que es usada para dar otros servicios.

---

$P_2Q_2$  será igual a  $C_2$ , en cuyo caso no existirían rentas.

### III. Tarificación según Proporción de Ventas

El presente capítulo desarrollará el modelo a utilizar para efectuar los correspondientes descuentos en el diseño de la empresa modelo, cuando la firma regulada provee al mismo tiempo servicios regulados y no regulados. Para estos efectos se seguirá la siguiente secuencia analítica. Se describirá la estructura básica del algoritmo a emplear, para luego incorporar paulatinamente a dicha estructura los siguientes elementos: primero, garantizar que la empresa real obtenga ganancias por la provisión de los servicios no regulados, teniendo presente que no tiene obligación legal de otorgarlos; segundo, incorporar el pago de los impuestos a las utilidades generadas por el hecho de vender servicios no regulados; tercero, financiar las inversiones específicas adicionales que la empresa real hubiese realizado para la provisión del servicio no regulado (inversiones distintas al concepto de holguras y sobre-dimensionamiento); por último, financiar los gastos específicos adicionales en que la empresa real hubiese incurrido para proveer los servicios no regulados.

Desde una perspectiva global, es razonable afirmar que todo producto que genera la empresa regulada utiliza en algún grado los activos de la empresa, en caso contrario los servicios no regulados serían provistos por una empresa completamente independiente. En otras palabras, en presencia de servicios no regulados siempre existirá algún grado de holgura que la empresa utiliza, ya sea en la infraestructura (inversión) o en los gastos.

Es importante considerar que cuando para producir un servicio no regulado se requiere de inversiones específicas adicionales o gastos adicionales, que no forman parte de la empresa modelo ya que no son utilizados por ella en la producción de sus servicios regulados, no es consistente considerar estas inversiones o gastos en el cálculo tarifario, ya que la empresa modelo ha sido diseñada de modo de proveer exclusivamente los servicios regulados (es decir, excluye las mencionadas inversiones o gastos adicionales).

Desde un punto de vista económico, cualquier servicio no regulado que provea la empresa modelo y que utilice parte de su instalación (en cualquiera de sus ítems; infraestructura

productiva, otra infraestructura, personal, etc.), debe implicar algún ahorro de costo para los clientes regulados, en caso contrario se estará subsidiando cruzadamente desde el mercado de servicios regulados hacia el mercado de los no regulados. De hecho, si el mercado de los servicios no regulados operara en competencia, porque su provisión no requiere de una facilidad esencial, la presencia del subsidio cruzado puede llevar a la monopolización de dicho mercado. Alternativamente, si el servicio no regulado hace uso de la facilidad esencial, y por tanto se provee en condiciones monopólicas, las rentas que la empresa obtenga estarán en parte explicadas por costos no incluidos en la producción de dichos servicios; costos, por cierto, financiados por los clientes regulados.

## 1. Modelo Básico

### Proporción de Ventas, con Sobre-Dimensionamiento

En condiciones de información imperfecta y asumiendo sobre-dimensionamiento estricto, se podría fijar tarifas en función de la proporción de ventas totales entre el servicio regulado y el no regulado<sup>20</sup>. Es decir:

$$P_1 Q_1 = I_0 r_1 \frac{P_1 Q_1}{P_1 Q_1 + P_2 Q_2} + C_0 \frac{P_1 Q_1}{P_1 Q_1 + P_2 Q_2} \quad (6)$$

Reemplazando esta ecuación en el lado izquierdo de la condición de no rentas definida en la ecuación (1), se obtiene:

$$\begin{aligned} I_0 r_1 + C_0 & \quad \text{v/s} \quad I_1 r_1 + I_2 r_2 + C_1 + C_2 \\ I_1 r_1 + I_2 r_1 + C_1 + C_2 & \quad \text{v/s} \quad I_1 r_1 + I_2 r_2 + C_1 + C_2 \\ I_2 (r_1 - r_2) & \quad \text{v/s} \quad 0 \end{aligned}$$

---

<sup>20</sup> Cabe destacar que la información de ingresos por la provisión de servicios no regulados es normalmente conocida por la autoridad regulatoria.

De lo que se deduce que la empresa regulada tendría rentas sólo si la tasa de descuento del sector regulado es superior a la del mercado regulado, lo cual es improbable dado los riesgos que involucra una actividad respecto de la otra (suponiendo competencia en el mercado no regulado). Naturalmente, si las tasas son equivalentes, se llega a una completa igualdad. El problema de esta expresión es que, por un lado, la empresa puede tener pérdidas, si la tasa de descuento pertinente del sector no regulado es superior a la empleada para fines tarifarios, y por otro, la empresa no tendría ganancias por la provisión de los servicios no regulados. Lo anterior implica que se produce un desincentivo a proveer los servicios no regulados, tema que como se verá a continuación es más significativo cuando no existe sobre-dimensionamiento.

### **Proporción de Ventas, sin Sobre-Dimensionamiento**

En condiciones de información imperfecta y asumiendo que no hay sobre-dimensionamiento de la infraestructura, se podría también fijar tarifas en función de la proporción de ventas totales entre el servicio regulado y el no regulado. En este caso, las tarifas se determinarían del siguiente modo:

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2} + C_0 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2} \quad (7)$$

Reemplazando esta ecuación en el lado izquierdo de la condición de no rentas definida en la ecuación (4), se llega a una completa identidad, expresada como:

$$I_1r_1 + C_1 + C_2 = I_1r_1 + C_1 + C_2$$

Esto implica que no habrá rentas, con independencia de que exista o no competencia en el mercado no regulado. No obstante, la empresa no obtendría ganancia alguna por el hecho de proveer los servicios no regulados, lo cual podría redundar en su no provisión, lo cual es socialmente sub-óptimo.

Hasta ahora se ha analizado el tema asumiendo que no existen inversiones ni gastos adicionales específicos y que  $I_2$  y  $C_2$  representan tanto las holguras en ambos ámbitos, como algún grado de sobre-dimensionamiento en las inversiones o gastos al interior de la empresa modelo, que la autoridad no lograría distinguir detalladamente. Lo cierto es que la holgura está siempre presente en algún grado. Por su parte, el mandato legal del diseño de la empresa modelo supone que ésta sólo se dimensiona para proveer el servicio regulado, por lo cual no es argumentable la existencia de sobre-dimensionamientos durante el proceso tarifario, ya que aunque la empresa real los tuviera, la empresa modelo definida por la autoridad no podría tenerlos<sup>21</sup>. Por esta razón, en lo que sigue del presente texto se asumirá que no existe sobre-dimensionamiento ni en gastos ni inversiones, por lo cual los conceptos de  $I_2$  y  $C_2$  serán redefinidos como sigue:

$I_2$  = Inversiones adicionales específicas para proveer el servicio no regulado, no consideradas en el diseño de la empresa modelo.

$C_2$  = Gastos adicionales específicos para proveer el servicio no regulado, no consideradas en el diseño de la empresa modelo.

### **Beneficios por la Provisión del Servicio no Regulado**

En los dos casos antes descritos, la fórmula diseñada llevaría a que la empresa no obtenga ganancias por la provisión del servicio no regulado, lo que desincentivaría su provisión. Para resolver este problema, manteniendo la lógica de que debe efectuarse un descuento, se deberá garantizar una ganancia por sobre los costos totales de proveer el servicio no regulado. Una solución a este problema se presenta en la expresión siguiente, la cual permite garantizar una ganancia por la participación en el negocio de los servicios no regulados, equivalente a la tasa de costo de capital empleada para la determinación de las tarifas (tcc), sobre las ventas:

---

<sup>21</sup> Como es obvio, no es que el tema sea irrelevante, lo que ocurre es que dada las asimetrías de información, muchas veces el diseño de la empresa modelo se realiza a partir de datos de la empresa real, por lo cual es posible que se establezcan ciertos sobre-dimensionamientos de modo involuntario.

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1-tcc)} + C_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1-tcc)} \quad (8)$$

Lo cual implica que tarifariamente,

$$P_1Q_1 + P_2Q_2(1-tcc) = I_1r_1 + C_1 \rightarrow P_1Q_1 = I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1-tcc)$$

Nótese que la nueva condición sin rentas es  $P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1$ , no existiendo ni gastos ni inversiones específicas. Lo anterior supone que el servicio no regulado se provee exclusivamente con las holguras existentes en la empresa modelo (tanto en el ámbito de las inversiones como de los gastos).

Reemplazando  $P_1Q_1$  proveniente de la expresión tarifaria, en el lado izquierdo de la condición sin rentas, se obtiene:

$$I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1-tcc) + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 \rightarrow P_2Q_2tcc > 0$$

Es decir, la empresa además de cubrir todos los costos por la provisión del servicio regulado, obtiene una ganancia por la provisión del servicio no regulado que asciende a  $P_2Q_2tcc$ , con lo cual se garantiza que tenga incentivos económicos para la producción y venta de dichos servicios.

### **Impuestos a las Utilidades de Servicios no Regulados**

En la fórmula antes planteada no ha sido considerado el hecho que la empresa debe pagar impuestos por las utilidades netas obtenidos por la provisión de los servicios no regulados. Se puede constatar que se está asumiendo que la tasa de costo de capital empleada para fines tarifario representa las ganancias, como porcentaje aplicado a las ventas de los servicios no regulados. Por consistencia, si se asume que el tcc% de las ventas representan la utilidad neta (antes de impuesto), entonces es razonable sumarle a



dicho monto el correspondiente gasto por concepto de impuesto a las utilidades. Para estos efectos, se debe aplicar la tasa de impuesto vigente a las utilidades, denotado por la letra “ $t$ ”, a  $tcc$  antes definido. De este modo, el valor a descontar finalmente de las ventas por servicios no regulados en la fórmula antes definida, deberá ser:

$$Desc = tcc + t * tcc$$

Donde:

$tcc$  = Tasa de costo de capital

$t$  = Tasa de impuesto a las utilidades

Por lo tanto, la fórmula a aplicar sería:

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc)} + C_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc)} \quad (9)$$

Lo anterior llevará a que las ganancias brutas por la provisión de servicios no regulados ascenderán a  $P_2Q_2 * Desc > 0$ , que incorpora el pago de los impuestos pertinentes.

### **Inversiones Específicas no Incluidas en el Diseño de la Empresa Modelo**

El problema que subsiste en la fórmula anterior es que en el caso de que existan inversiones adicionales específicas para la provisión del servicio no regulado, las cuales no están incluidas en  $I_1$  debido a la lógica propia del diseño de la empresa modelo (que se construye sólo para proveer el servicio regulado), la empresa podría tener pérdidas, en la medida en que la fórmula tarifaria no contemple el financiamiento de dichas inversiones al restar las ventas por servicios no regulados. De hecho, la nueva condición de no rentas sería:

$$P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 + I_2r_2 \quad (10)$$

Donde:

$I_2$  = Inversión adicional que se requiere para producir el bien no regulado (bien 2), y que no está incluida en  $I_1$  ya que el diseño de la empresa modelo solo incorpora las inversiones estrictamente necesarias para proveer el servicio regulado<sup>22</sup>.

$r_2$  = Tasa de costo de capital de la inversión en el mercado no regulado.

En este caso, si se tarifica de acuerdo a la expresión (9), que asume que  $I_2 = 0$ , las rentas netas de la empresa serán  $P_2Q_2 * Desc - I_2r_2$ , valor que puede ser perfectamente menor que cero, dependiendo de la magnitud de la inversión requerida ( $I_2$ )<sup>23</sup>.

En teoría, para resolver el problema bastaría incorporar el valor  $I_2$  en la cuantificación de  $I_1$ , sin embargo, esta es una opción inaplicable en la realidad, debido a dos motivos: el mandato legal señala que el diseño de la empresa modelo se debe efectuar sólo para la provisión del los servicios regulados; y las asimetrías de información entre la empresa regulada y el regulador pueden llevar a una sobreestimación de  $I_2$ , que podría significar enormes rentas para la empresa<sup>24</sup>.

Para resolver este problema, se propone la siguiente modificación a la fórmula antes planteada:

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha)} + C_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha)} \quad (11)$$

Donde:

---

<sup>22</sup> Más allá de la asimetrías de información que pudieran existir.

<sup>23</sup> La tarifa regulada quedará determinada por la expresión  $P_1Q_1 = I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1 - Desc)$ . Por su parte, la condición de no rentas es  $P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 + I_2r_2$ . De estas dos expresiones se deduce que las rentas serán equivalente a  $P_2Q_2 * Desc - I_2r_2$ .

<sup>24</sup> Nótese que la información respecto a  $I_2$  corresponde a otro giro, no al mercado de la provisión del servicio regulado, respecto del cual la autoridad sí cuenta con información (aunque no perfecta) para efectos tarifarios. Solo es conocido  $I_2$  cuando corresponde a sobre-inversiones al interior de la empresa modelo, ya que se puede comparar la empresa diseñada teórica con la real, respecto de la cual se tienen los antecedentes.

$$\alpha = \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}$$

Con este procedimiento se está permitiendo que, una vez descontados el costo de capital de proveer el servicio no regulado (que no se incorpora en el diseño de la empresa modelo), la empresa generará ganancias por la provisión de este servicio equivalentes a la proporción que representa la tasa de costo de capital sobre las ventas totales (descontado el pago impuestos correspondientes). Esto puede corroborarse del siguiente modo. La ecuación (11) determina una forma de estimar la tarifa regulada equivalente a:

$$P_1 Q_1 = I_1 r_1 + C_1 - P_2 Q_2 (1 - Desc - \alpha)$$

Utilizando la definición de  $\alpha$  y reemplazando la expresión anterior en la condición sin rentas (ecuación 10), se obtiene:

$$I_1 r_1 + C_1 - P_2 Q_2 (1 - Desc - \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}) + P_2 Q_2 > I_1 r_1 + I_2 r_2 + C_1, \text{ lo cual implica:}$$

$$P_2 Q_2 * Desc - P_2 Q_2 (1 - \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}) + P_2 Q_2 > +I_2 r_2 \implies P_2 Q_2 * Desc + P_2 Q_2 \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2} > I_2 r_2$$

Lo anterior lleva al mismo resultado antes encontrado ( $P_2 Q_2 * tcc > 0$ ), es decir, que la empresa real obtiene ganancias por proveer el servicio no regulado, pero esta vez habiendo pagado el costo de capital de la inversiones específicas que hubiese llevado a cabo para proveer dicho servicio.

### **Gastos Específicos no Incluidos en el Diseño de la Empresa Modelo**

Continuando con el esquema de análisis propuesto al inicio de este capítulo, a continuación se verá otro problema que aún subsiste en la fórmula anterior (ecuación 11). En el caso de que existan gastos adicionales específicos para la provisión del servicio no

regulado, los cuales no están incluidas en  $C_1$  debido a la lógica propia del diseño de la empresa modelo (que se construye sólo para proveer el servicio regulado), la empresa podría tener pérdidas, en la medida en que la fórmula tarifaria no contemple el financiamiento de dichos gastos. De hecho, la nueva condición de no rentas sería:

$$P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 + I_2r_2 + C_2 \quad (12)$$

Donde:

$C_2$  = Gasto adicional que se requiere para producir el bien no regulado (bien 2), y que no está incluido en  $C_1$  ya que el diseño de la empresa modelo solo incorpora los gastos estrictamente necesarias para proveer el servicio regulado.

En este caso, si se tarifica de acuerdo a la expresión (11), que asume que  $C_2 = 0$ , las rentas netas de la empresa serán  $P_2Q_2 * Desc - C_2$ , valor que puede ser perfectamente menor que cero, dependiendo de la magnitud de la inversión requerida ( $C_2$ )<sup>25</sup>.

Nuevamente, al igual que en el caso de las inversiones específicas, en teoría, para resolver el problema bastaría incorporar el valor  $C_2$  en la cuantificación de  $C_1$ , sin embargo, esta es una opción inaplicable en la realidad, debido a dos motivos antes expresados: el diseño de la empresa modelo se debe efectuar sólo para la provisión del los servicios regulados; y las asimetrías de información entre la empresa regulada y el regulador pueden llevar a una sobreestimación de  $C_2$ , que podría significar enormes rentas para la empresa.

Para resolver este problema, se propone la siguiente modificación a la fórmula antes planteada:

---

<sup>25</sup> La tarifa regulada quedará determinada por la expresión  $P_1Q_1 = I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1 - Desc - \alpha)$ . Por su parte, la condición de no rentas es  $P_1Q_1 + P_2Q_2 = I_1r_1 + C_1 + I_2r_2 + C_2$ . De estas dos expresiones se deduce que las rentas serán equivalente a  $P_2Q_2 * Desc - C_2$ .

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)} + C_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)} \quad (13)$$

Donde:

$$\beta = \frac{C_2}{P_2Q_2}$$

De la expresión tarifaria se deduce:  $P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta) = I_1r_1 + C_1$

$$\Rightarrow P_1Q_1 = I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)$$

Reemplazando al lado izquierdo de la nueva condición sin rentas (ecuación 12):

$$I_1r_1 + C_1 - P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta) + P_2Q_2 > I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2$$

$$\Rightarrow I_1r_1 + C_1 + P_2Q_2(Desc + \alpha + \beta) > I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2$$

$$\Rightarrow I_1r_1 + C_1 + P_2Q_2 * Desc + P_2Q_2 \frac{I_2r_2}{P_2Q_2} + P_2Q_2 \frac{C_2}{P_2Q_2} > I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2$$

$$\Rightarrow I_1r_1 + C_1 + I_2r_2 + C_2 + P_2Q_2tcc > I_1r_1 + I_2r_2 + C_1 + C_2$$

Lo que lleva a que  $P_2Q_2tcc > 0$

Es decir, la empresa real recuperando toda su inversión y sus gastos específicos, tendrá igual una ganancia equivalente a la tasa de costo de capital sobre las ventas no reguladas (descontando los impuestos). Por tanto, sin tener rentas sobre-normales, seguirá teniendo incentivo a proveer el servicio no regulado.

## 2. Dilemas de Aplicación

A continuación se presentan algunos aspectos importantes de destacar en el contexto de la aplicación empírica de la fórmula general antes desarrollada.

### Descuentos Negativos

Para efectos de aplicar la fórmula de descuento, no se permitirá que el descuento sea negativo. Aunque un valor negativo es conceptualmente inconsistente, podría ocurrir en la práctica que la información disponible sea de mala calidad, por lo cual la expresión  $(1 - Desc - \alpha - \beta)$  podría resultar en el cálculo menor que cero. En dicha circunstancia, deberá asumirse igual a cero, ya que es absurdo que por el hecho de que la empresa real provea servicios no regulados, los consumidores deban pagar más por el servicio regulado.

### Estimaciones de $\alpha$ y $\beta$

En la medida en que los antecedentes respecto a inversiones y gastos específicos adicionales requeridos para proveer el servicio no regulado es una información con que no cuenta la autoridad regulatoria, para efectos de aplicar la fórmula de descuento se deberá pedir información a este respecto a la empresa regulada. Esta última podría tener incentivos a sobreestimar estos gastos e inversiones, para efectos de minimizar los descuentos correspondientes. Para evitar este problema se propone usar las fórmulas que a continuación se presentan. En el caso de las inversiones:

$$\alpha = \min \left\{ \frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}, \frac{I_1 r_1}{P_1 Q_1} \right\}$$

Es decir,  $\alpha$  será igual a  $\frac{I_2 r_2}{P_2 Q_2}$ , con la condición de que no exceda  $\frac{I_1 r_1}{P_1 Q_1}$ .

La razón conceptual por la cual se ha propuesto que  $\alpha$  no exceda  $\frac{I_1 r_1}{P_1 Q_1}$  es que la autoridad regulatoria no conoce el valor de  $I_2 r_2$ , por lo que una sobreestimación de este valor puede llevar a la obtención de rentas por parte de la empresa. Sin embargo, se conoce  $\frac{I_1 r_1}{P_1 Q_1}$  y se sabe que los monopolios naturales tienen la característica general que el

costo de capital es una proporción muy significativa del costo total y, por tanto, de las ventas. En este contexto, es razonable asumir que dicha proporción no debiese ser mayor en la producción del servicio no regulado<sup>26</sup>.

De igual modo, respecto de los gastos la expresión a utilizar será:

$$\beta = \min \left[ \frac{C_2}{P_2 Q_2}; \frac{C_1}{P_1 Q_1} \right]$$

Es decir,  $\beta$  será igual a  $\frac{C_2}{P_2 Q_2}$ , con la condición de que no exceda  $\frac{C_1}{P_1 Q_1}$ . Nuevamente, la idea es evitar una sobreestimación de los gastos específicos que redunden en un menor descuento que el estrictamente correcto, de acuerdo a la fórmula general empleada<sup>27</sup>.

Además de lo indicado, para efectos del procedimiento tarifario empírico, en que la evaluación del proyecto no se efectúa a perpetuidad, el valor de  $\alpha$  debe ser estimado considerando el período de evaluación que el procedimiento de determinación de tarifas especifique (por ejemplo, 35 años en el caso sanitario). Por lo anterior, alpha será calculado del siguiente modo:

$$\alpha = \min \left\{ \frac{AI_{nr}}{P_2 Q_2}, \frac{AI_r}{P_1 Q_1} \right\}$$

Donde:

---

<sup>26</sup> El hecho que la proporción de costo de capital sobre ventas del servicio regulado debiera tender a ser mayor que la misma proporción en la provisión del servicio no regulado, compensa la posibilidad de que la tasa de descuento del sector no regulado ( $r_2$ ) sea más alta que la del sector regulado ( $r_1$ ), ya que presumiblemente enfrenta un riesgo mayor.

<sup>27</sup> Si bien es cierto que por la misma razón que la proporción de capital sobre ventas del servicio regulado debiese ser mayor que la correspondiente al servicio no regulado, y por tanto se podría argumentar que la restricción impuesta a los gastos no sería consistente, debe notarse que no se está imponiendo la restricción que  $P_2 Q_2 = I_2 r_2 + C_2$  (de competencia perfecta), por lo cual las mayores ganancias en el sector no regulado debieran tender a disminuir la proporción calculada.

$AI_{nr}$  = Anualidad de la inversión específica realizada para proveer el servicio no regulado.

Esta se calculará como  $AI_{nr} = I_2 * \left( \frac{(1+r_2)^n * r_2}{(1+r_2)^n - 1} \right)$ , donde “n” es el período de evaluación que se considere.

$AI_r$  = Anualidad de la inversión realizada para proveer el servicio regulado. Esta se

calculará como  $AI_{nr} = I_1 * \left( \frac{(1+r_1)^n * r_1}{(1+r_1)^n - 1} \right)$ , donde “n” es el período de evaluación que se considere.

### **Aplicación al Costo Total de Largo Plazo**

En el cálculo tarifario según empresa modelo, la tarifa queda finalmente determinada mediante la estimación del costo total de largo plazo de la empresa. En este contexto, la aplicación del método para descontar la presencia de servicios no regulados se debe implementar del modo que a continuación se detalla.

La fórmula general antes definida establece:

$$P_1Q_1 = (I_1r_1 + C_1) \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)}$$

Cabe destacar que de acuerdo a los criterios de tarificación estándar,  $(I_1r_1 + C_1)$  corresponde exactamente en un sentido conceptual y matemático al costo total de largo plazo de la empresa modelo, a partir del cual se estiman las tarifas reguladas. Por tanto: se deberá cumplir que  $(I_1r_1 + C_1) = CTLP_I$ , donde  $CTLP_I$  = costo total de largo plazo inicial de la empresa modelo, antes de aplicar el descuento por la presencia de servicios no regulados. Por tanto la fórmula general queda expresada como:

$$P_1Q_1 = CTPL_I \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)}$$



Por otro lado,  $P_1Q_1$  representa los ingresos totales de la empresa regulada, lo cual debe coincidir con el costo total de largo plazo de la empresa modelo, una vez efectuado el descuento por los servicios no regulados. Es decir,  $P_1Q_1 = CTLP_F$ , donde  $CTLP_F$  = costo total de largo plazo final de la empresa modelo, después de aplicar el descuento por la presencia de servicios no regulados. Por tanto la fórmula general Deberá ser estimada del siguiente modo:

$$CTLP_F = CTPL_I \frac{CTLP_F}{CTLP_F + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)}$$

De donde se deduce que la siguiente expresión para estimar los descuentos por la presencia de servicio no regulados:

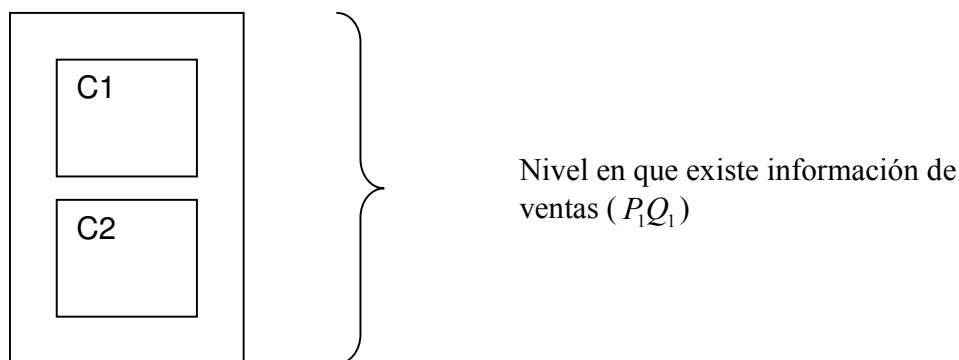
$$CTLP_F = CTPL_I - P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)$$

Es decir, el costo total de largo plazo finalmente empleado para efectos tarifarios será igual al costo total de largo plazo inicial (sin efectuar aún descuentos por la presencia de servicios no regulados), menos una proporción de las ventas de los servicios no regulados.

Desde un punto de vista conceptual, si las tarifas vigentes estuviesen calculadas en forma perfecta, el costo total de largo plazo (CTLP) debiese coincidir con las ventas ( $P_1Q_1$ ), por lo cual usar el método en la forma descrita debiese ser equivalente a usarlo con las ventas. No obstante lo señalado, en la práctica las ventas ( $P_1Q_1$ ) podrían diferir del CTLP por dos razones que se analizan a continuación.

Primero, porque las tarifas vigentes no reflejan estrictamente los costos. En este caso se recomienda usar el CTLP, tal como se ha especificado, ya que es el valor conceptualmente correcto.

Segundo, porque las ventas pudieran no corresponder exactamente al nivel de agregación en que se está calculando el componente del costo total de largo plazo afecto a descuento por la presencia de servicios no regulados. En términos de un diagrama:



Donde:

C1 = Componente del CTLP afecto a descuento por la provisión de servicios no regulados.

C2 = Componente del CTLP no afecto a descuento.

En este caso, lo correcto es nuevamente utilizar el costo total de largo plazo para la fórmula de los descuentos, ya que el uso de la proporción de ventas ( $P_1Q_1$ ) tenderá a disminuir ficticiamente el descuento, ya que la proporción calculada será mayor (más cercana a uno)<sup>28</sup>.

### Niveles de Aplicación del Descuento

Es posible que se determine conceptualmente que el descuento se debe aplicar a los gastos o a las inversiones, ya que se percibe o bien que existe uso de infraestructura común o

---

<sup>28</sup> Nótese que si  $P = \frac{A}{A+B}$ , entonces  $\frac{\partial P}{\partial A} = \frac{B}{(A+B)^2} > 0$

gastos usado en común, pero no ambas cosas a la vez. En esta circunstancia, deberá usarse el costo total de largo plazo del componente de que se trate, es decir,  $I_1 r_1$  o  $C_1$ <sup>29</sup>.

Por último, la fórmula definida debe aplicarse en primer término a los niveles más desagregados, para luego proceder hacia arriba. La razón de esto es que un descuento que se aplica agregado (por ejemplo a nivel de toda la empresa), debe descontar sobre los valores ya descontados a los niveles más desagregados.

---

<sup>29</sup> Usar las ventas disminuiría ficticiamente el descuento a aplicar, por razones análogas a las expresadas anteriormente.

## IV. Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones básicas del trabajo realizado:

- La provisión de servicios no regulados por parte de una empresa sujeta a fijación de tarifas de servicios regulados hace necesario establecer algún descuento a las tarifas reguladas. En caso de que dicho descuento no se realice, la firma regulada obtendrá rentas sobre – normales y, eventualmente, podrá monopolizar el mercado de los servicios no regulados, cuando éste es potencialmente competitivo.
- Cuando la empresa provee servicios no regulados, el mecanismo que se utilice para efectos de definir los descuentos pertinentes a las tarifas reguladas, debe cumplir al menos dos condiciones centrales: que no desaparezcan los incentivos para proveer los servicios no regulados, que es socialmente beneficioso que existan; y que los consumidores regulados que financian la operación de la empresa se vean beneficiados por la provisión de estos servicios.
- Además de lo ya señalado, el mecanismo de descuento debe cumplir con otras condiciones:
  - Garantizar un nivel de utilidad mínimo para la empresa por la provisión de los servicios no regulados (descontado el pago de impuestos a las utilidades);
  - Permitir una recuperación del capital específico adicional que la empresa hubiese invertido para efectos de proveer el servicio no regulado;
  - Permitir una recuperación de los gastos específicos adicionales en que la empresa hubiese incurrido para efectos de proveer el servicio no regulado;
  - Ser posible de aplicación con los niveles normales de información con que cuenta la autoridad regulatoria, teniendo presente que existen asimetrías en este ámbito.

- El algoritmo propuesto es el siguiente:

$$P_1Q_1 = I_1r_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)} + C_1 \frac{P_1Q_1}{P_1Q_1 + P_2Q_2(1 - Desc - \alpha - \beta)}$$

Donde:

$P_1Q_1$  = Ingresos por ventas correspondientes al servicio regulado.

$P_2Q_2$  = Ingresos por ventas correspondientes al servicio no regulado.

$Desc = tcc + t * tcc$ , donde:  $tcc$  = Tasa de costo de capital; y  $t$  = Tasa de impuesto a las utilidades

$$\alpha = \frac{I_2r_2}{P_2Q_2} ; \beta = \min \left[ \frac{C_2}{P_2Q_2} ; \frac{C_1}{P_1Q_1} \right]$$

$C_1$  = Gasto requerido para producir el bien regulado (bien 1), incluido en el diseño de la empresa modelo.

$C_2$  = Gasto adicional que se requiere para producir el bien no regulado (bien 2), que no está incluido en el diseño de la empresa modelo.

$I_1$  = Inversión requerida para producir el bien regulado (bien 1), incluida en el diseño de la empresa modelo.

$I_2$  = Inversión adicional que se requiere para producir el bien no regulado (bien 2), que no está incluida en el diseño de la empresa modelo.

$r_1$  = Tasa de costo de capital de la inversión en el mercado regulado.

$r_2$  = Tasa de costo de capital de la inversión en el mercado no regulado.

- El método descrito cumple con todas las condiciones antes mencionadas. Asimismo, tiene la característica de que junto con utilizar antecedentes posibles de ser obtenidos por la autoridad regulatoria, en un contexto de asimetrías de información, están identificadas las fórmulas que finalmente deben aplicarse al cálculo tarifario, las cuales son simples e in-ambiguas.

## V. Bibliografía

- Bitrán, E. y E. Saavedra (1993). “Algunos Comentarios en Torno al Rol Regulador y Empresarial del Estado”, en O. Muñoz (ed). Después de las Privatizaciones: Hacia el Estado Regulador, Santiago: CIEPLAN
- Bustos, A. y Galetovic, A. (2002). “Regulación por Empresa Eficiente: ¿Quién es Realmente Usted?”, *Estudios Públicos* 86, Otoño.
- Butelmann, A. y Drexler, A. (2003). “Regulación de Tarifas en la Economía Chilena: Elementos para la agenda de discusión”. Mimeo, Ministerio de Economía de Chile.
- Fuentes, F. y E. Saavedra (2007a). “Un Análisis Comparado de los Mecanismos de Regulación por Empresa Eficiente y *Price – Cap*”. Documento de Investigación I – 191, ILADES-Universidad Alberto Hurtado.
- Fuentes, F. y E. Saavedra (2007b). “Soluciones a los Problemas de Implementación de la Empresa Eficiente: Plusvalía, Indivisibilidades y Obsolescencia”. Documento de Investigación I – 192, ILADES-Universidad Alberto Hurtado.
- Fuentes, F. y E. Saavedra (2007c). “Discrepancias en las Partidas de Gasto de los Procesos Tarifarios de Servicios Básicos en Chile”. Documento de Investigación I – 193, ILADES-Universidad Alberto Hurtado.
- Gómez-Lobo, A. y Vargas, M. (2001). “La Regulación de las Empresas Sanitarias en Chile: una revisión del caso de EMOS y una propuesta de reforma regulatoria”. Mimeo presentado en el encuentro de la Sociedad de Economía de Chile, Octubre de 2001.
- Ministerio de Economía (2000). Experiencias Regulatorias de una Década, LOM Ediciones.
- Newbery, D. (1999). Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Utilities, Cambridge (MA): MIT Press.
- Quiroz, J. (2006). “Temas Bajo Análisis en Modelo de Empresa Eficiente”. Mimeo, Ministerio de Economía de Chile.
- Saavedra, E. (2005). “Marco Regulatorio y Regulación de Servicios Básicos en Chile”, en P. Meller (ed.) La Paradoja Aparente. Equidad y Eficiencia: Resolviendo el Dilema, Santiago: Taurus.
- Sánchez J. M. y Coria, J. (2003). “Definición de la Empresa Modelo en Regulación de Monopolios en Chile”. Mimeo, Ministerio de Economía de Chile.

San Martín, G. y Fuentes, F. (2000). “Problemas Económicos en la Regulación del Sector de las Telecomunicaciones”, en *Experiencias Regulatorias de una Década*, op. cit.

San Martín, G. Fuentes, F. y Held, G. (2001). “Estudio Análisis y Aplicación del Concepto de Empresa Modelo en los Procesos de Tarificación de Servicios Sanitarios, Eléctricos y de Telecomunicaciones”. Mimeo, Ministerio de Economía de Chile.