

Departamento de Economía

Documentos Docentes

Regulación del Monopolio Natural

Autor: David Cooper Valenzuela

DD 1996 - N° 01

REGULACION DEL MONOPOLIO NATURAL

DAVID COOPER VALENZUELA

Enero 1996.

La economía chilena se caracteriza por ser una economía en desarrollo, pequeña y abierta hacia el exterior. En este tipo de economías es frecuente encontrar estructuras de mercados oligopólicos o monopolios por diversas razones¹.

En primer lugar, las economías en desarrollo necesitan importar bienes de capital que son producidos en los países desarrollados, los que tienen incorporados tecnologías diseñadas para ese tipo de países, donde los mercados son más grandes lo que implica grandes volúmenes de inversión en algunas industrias.

En segundo lugar, el tamaño del mercado en este tipo de economías en desarrollo es pequeño, tanto por el hecho de que la población es relativamente menor en cantidad, como debido a que el nivel medio de ingresos es bajo, lo que permite que pocas empresas abastezcan la demanda.

Finalmente, el hecho de que la economía sea abierta hacia el exterior, permite ampliar los mercados de los bienes transables, pero no la de los bienes no transables, como sería el caso de los servicios de utilidad pública, tal como el agua potable, electricidad y teléfonos. En este tipo de servicios es muy frecuente encontrar monopolios naturales lo que obliga a los gobiernos a intervenir para regularlos.

El objetivo del presente trabajo es poner a disposición de los alumnos de la FAE algunos conceptos relacionados con la regulación del monopolio natural, con algunos ejercicios de aplicación de dichos conceptos.

Previo a la definición del concepto de monopolio natural, conviene recordar las nociones de rendimientos crecientes y economías de escala.

¹.- Los cambios de propiedad más importantes en Chile sólo el año 1995 involucraron una cifra superior a US\$2.700 millones, con la característica de la concentración de los mercados en menos manos. Ello se vio reflejado, entre otros, en el ámbito financiero, eléctrico y también en el aéreo. En el sector de las telecomunicaciones continuó el ingreso de socios estratégicos a las empresas nacionales (Estrategia, martes 26 de diciembre de 1995, pág.1)

Ya Adam Smith, el fundador de la economía moderna, advirtió en su libro "La Riqueza de las Naciones", cómo un trabajador puede fabricar al día, en el mejor de los casos, algunas decenas de alfileres imperfectos; pero cuando un pequeño grupo de ellos se reparte el trabajo de tal forma que cada uno realiza sencillas operaciones repetitivas, resulta que pueden fabricar cientos de miles de alfileres perfectos al día.

El aumento de productividad que se obtiene por una mejor organización de la producción y especialización está asociado al concepto de rendimientos a escala.

Sea la función de producción homogénea:

$$Q = f(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

donde Q es el volumen de producción física de un bien y X_1, X_2, \dots, X_n , son factores de producción.

Si al multiplicar todos los factores de producción por un número λ , el producto total queda multiplicado por λ^α , donde $\alpha > 1$, entonces se dice que la producción está sujeta a rendimientos crecientes a escala.

matemáticamente, $\lambda^\alpha * Q = f(\lambda X_1, \lambda X_2, \dots, \lambda X_n)$

EJERCICIO 1:

Dada la función de producción: $Q = A * K * T$, donde K es el capital y T el trabajo, se pide verificar que existen rendimientos crecientes a escala.

RESPUESTA:

$$P = -0,7q + 11,5$$

$$Q = \frac{0,95}{0,08} = 11,875$$

$$\frac{d^2 CMe}{dQ^2} = 0,08 > 0$$

Si multiplicamos cada factor de producción por el parámetro λ , tenemos: $A * (\lambda * K) * (\lambda * T) = \lambda^2 * AKT = \lambda^2 Q$, lo que verifica que esta función está sujeta a rendimientos crecientes a escala.

Los rendimientos crecientes a escala se refieren a una relación tecnológica entre cambios proporcionales en todos los factores de producción y el cambio resultante del nivel de producción, y no debe confundirse con el concepto de economías de escala; aunque bajo condiciones de competencia en el mercado de factores los primeros implican los segundos.

2.

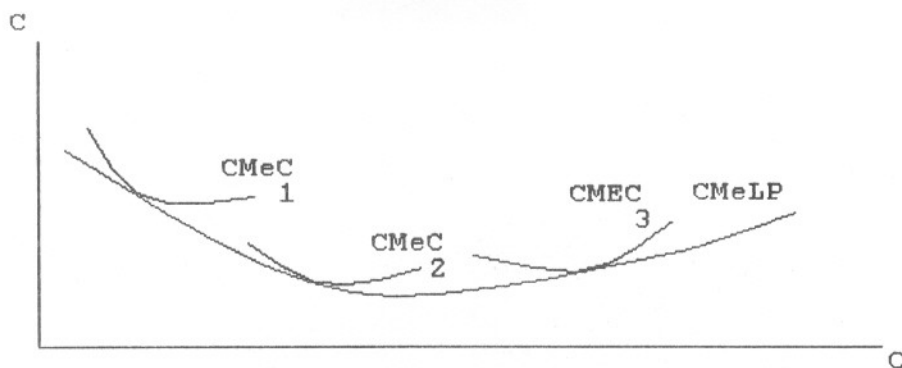
ECONOMIAS DE ESCALA:

Para estudiar las economías de escala se debe recurrir al concepto de curva de costo de largo plazo.

La función o curva de costo a largo plazo representa el costo total mínimo de producir cada cantidad de un bien cuando la empresa tiene libertad para variar todos los factores, especialmente la capacidad de planta de producción.

Gráficamente, la curva de costo a largo plazo viene a ser la envolvente de las curvas de costo a corto plazo, cuando el tamaño de las plantas de una empresa varía continuamente.

GRÁFICO N°1



En el gráfico se han representado tres curvas de costo medio a corto plazo y la curva de costo medio a largo plazo, la que es tangente a cada curva de corto plazo.

Se dice que existen economías de escala, cuando al aumentar el volumen de producción disminuye el costo medio de producción de largo plazo.

Gráficamente, en todo aquel intervalo de variación de la producción en que la curva de costo medio a largo plazo muestra pendiente negativa, están operando las economías de escala.

La existencia de economías de escala puede deberse a la presencia de rendimientos crecientes a escala, pero también a la disminución en el precio de los factores de producción. Si al aumentar el volumen de producción de la industria disminuye el precio de uno o más factores de producción, entonces, ceteris paribus, se presentan economías de escala.

EJERCICIO 2:

Dada la función de costo total de largo plazo:

$$C = 0,04 \cdot Q^3 - 0,95 \cdot Q^2 + 11 \cdot Q$$

Se pide determinar el intervalo de producción para el que existen economías de escala.

RESPUESTA:

La función de costo medio de largo plazo es:

$$CMe = 0,04 \cdot Q^2 - 0,95 \cdot Q + 11$$

minimizando el CMe, se tiene:

$$\frac{dCMe}{dQ} = 0,08 \cdot Q - 0,95 = 0$$

$$Q = \frac{0,95}{0,08} = 11,875$$

$$\frac{d^2CMe}{dQ^2} = 0,08 > 0$$

lo que implica que para el valor $Q = 11,875$ el costo medio es mínimo.

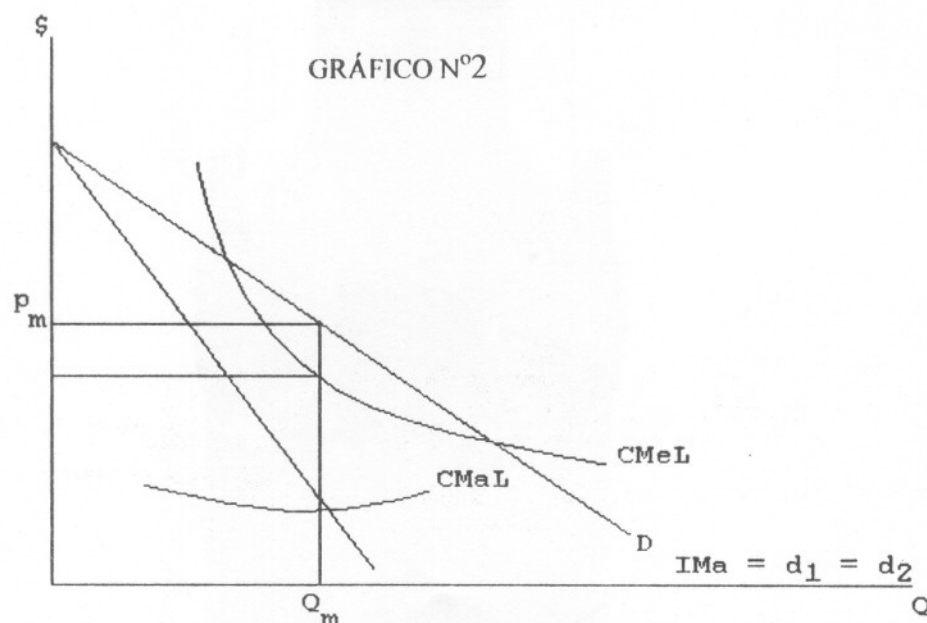
Luego, existen economías de escala en todo el intervalo de variación de la producción dado por: $0 < Q < 11,875$.

3.

MONOPOLIO NATURAL:

En mercados donde las condiciones de demanda en relación a los costos totales son tales que permiten la operación de una sola empresa, las economías de escala pueden constituirse en una barrera a la entrada de otras empresas a la industria.

Supóngase que la curva de demanda y de costo medio y marginal de largo plazo de un monopolista son las representadas en el gráfico. El monopolista producirá aquella cantidad donde su costo marginal iguale a su ingreso marginal, siendo Q_m la cantidad producida y P_m el precio correspondiente.



Si a continuación ingresara una segunda empresa al mercado con idénticos costos de producción que la primera y ambas se repartieran el mercado en partes iguales, entonces, ninguna de ellas podría producir.

En efecto, dado que toda curva de IMA dimidia la distancia entre la curva de demanda y el eje de los valores, la curva de IMA pasa a ser a la curva de demanda de cada empresa, d_1 y d_2 en el mismo gráfico si existieran dos empresas en el mercado. Puede observarse que bajo estas condiciones, no es posible la existencia de dos empresas, puesto que ambas estarían incurriendo en pérdidas en el largo plazo. Por consiguiente, existe una situación que recibe el nombre de monopolio natural.

En este tipo de mercados lo eficiente es que opere sólo una empresa.

EJERCICIO 3:

La función de costo total de largo plazo de cada empresa que produce un bien es:

$$CMe = 0,04 \cdot Q^2 - 0,95 \cdot Q + 1$$

Si la demanda del mercado está dada por:

$$P = -0,7q + 11,5$$

Se pide comprobar la existencia de monopolio natural, suponiendo que el mercado se reparte proporcionalmente entre las empresas.

RESPUESTA:

a) Una empresa en el mercado:

Formando la función de beneficios: $\pi = -0,04 q^3 + 0,25 q^2 + 0,5 Q$

Maximizando la función de beneficio respecto a la cantidad:

$$\frac{d\pi}{dQ} = -0,12Q^2 + 0,5Q + 0,5 = 0$$

Luego, $Q = 5$

$$\frac{d^2 \pi}{dQ^2} = -0,24 Q + 0,5$$

Examinando el signo de la segunda derivada, para $Q = 5$

$$\frac{d^2 \pi}{dQ^2} (5) = -0,24 * 5 + 0,5 = -0,7 < 0$$

Luego, $Q = 5$ corresponde al beneficio máximo.

$$\pi(5) = -0,04 (5)^3 + 0,25 (5) + 0,5 \times 5 = -5 + 6,25 + 2,5 = 3,75$$

El beneficio máximo es 3.75

b) Dos empresas en el Mercado:

La demanda de cada empresa es: $d_1 = -1,4 q + 11,5 = d_2$

La función de beneficios es:

$$\pi = -0,04 q^3 - 0,45 q^2 + 0,5 q$$

Maximizando el beneficio de cada empresa:

$$\frac{d\pi_1}{dq} = -0,12 q^2 - 0,9 q + 0,5 = 0$$

Observando el signo de la segunda derivada:

$$\frac{d^2\pi_1}{dq^2} = -0,24 q - 0,9 < 0$$

Luego, $q = 8,02$ corresponde al beneficio máximo.

Calculando el beneficio máximo:

$$\pi(8) = -0,04 \times 8^3 - 0,45 \times 8^2 + 0,5 \times 8 = -45,28$$

Cada empresa estaría incurriendo en pérdidas en el largo plazo. Luego, sólo es posible la existencia de una sola empresa.

4. LA FIJACION DE TARIFAS CON SUBSIDIOS:

La existencia de producción con costos decrecientes a largo plazo es incompatible con el cumplimiento de condiciones marginales necesarias para un Optimo de Pareto. (Una asignación factible X , es eficiente en el sentido de Pareto si no existe otra asignación factible X' ; tal que todos los agentes prefieran X' a X).

Mediante impuestos y subsidios adecuados puede modificarse el equilibrio en tales economías, de tal forma que éste se transforme en un óptimo de Pareto.

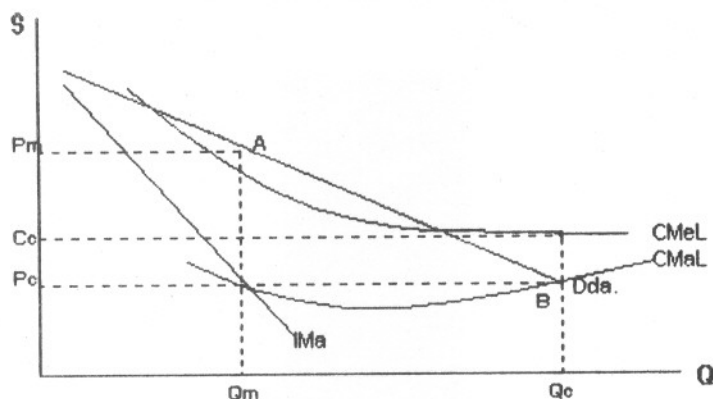
En el caso del monopolio natural, la aplicación de un subsidio adecuado obligaría al monopolista a observar las condiciones marginales deseadas.

Gráficamente, la producción que corresponde a la igualdad entre costo marginal y precio es Q_c . Para esa cantidad, el CM_eL es mayor que el precio P_c . Luego, el monopolista estaría incurriendo en una pérdida igual a $(C_c - P_c) \times Q_c$.

Si el gobierno fija una tarifa igual a P_c , otorgándole al monopolista un subsidio igual a la pérdida que incurriría al vender a ese precio, el monopolista aún tendría incentivo para producir.

El subsidio puede ser financiado con impuestos de cuota fija aplicados a monopolistas naturales que operen con costos crecientes a largo plazo, o con impuestos no distorsionadores.

GRÁFICO N°3



El aumento en el excedente del consumidor está dado por $P_m AB P_c$.

EJERCICIO 4:

La función de costo total a largo plazo de un monopolista natural es:

$$C = 0,04 Q^3 - 0,95 Q^2 + 11 Q, \text{ y la función de demanda del mercado es:}$$

$$P = -0,7 Q + 11,5.$$

Se pide calcular:

- El monto del subsidio necesario para que el monopolista cumpla las condiciones de un óptimo de Pareto.
- El aumento en el excedente del consumidor.

RESPUESTA:

- a) El cumplimiento de las condiciones de un óptimo de Pareto en la producción, requiere que $C_{Ma} = P$.

En este ejercicio:

$$0,12 Q^2 - 1,9 Q + 11 = 0,7 Q + 11,5$$

$$\text{donde: } Q \approx 10,4$$

El monto del subsidio debe ser igual a la pérdida incurrida por el monopolista. La función de beneficio (o pérdida) es, en este caso:

$$\pi = -0,04 Q^3 + 0,25 Q^2 + 0,5 Q$$

Valorando esta función para $Q \approx 10,4$

$$\pi(10,4) = -0,04 (10,4)^3 + 0,25 (10,4)^2 + 0,5 (10,4) = -12,75$$

El monto del subsidio es de 12,75.

El subsidio por unidad producida sería, aproximadamente 1,23.

- b) El aumento en el excedente del consumidor está dado por el área del trapecio cuyas bases son las cantidades producidas sin subsidio y con subsidio, y cuya altura está dada por la diferencia de los precios cobrados sin subsidio y con subsidio. (Ver gráfico anterior).

$$Q_m = 5; \quad Q_c = 10,4$$

$$P_m = -0,7 \times 5 + 11,5 = 8$$

$$P_c = -0,7 \times 10,4 + 11,5 = 4,22$$

$$EC = \frac{Q_m + Q_c}{2} \times (P_m - P_c) = \frac{5 + 10,4}{2} \times (8 - 4,22) = 29,106$$

5.

LA FIJACION DE TARIFAS SIN SUBSIDIOS

La aplicación de un sistema de impuestos y subsidios puede resultar una tarea muy difícil de administrar. Es necesario disponer de una gran base de información actualizada sobre los costos y beneficios de las empresas monopólicas.

Un sistema alternativo para regular el monopolio natural, consiste en fijar una tarifa promedio del valor que se igualan el costo marginal de largo plazo y la demanda del monopolista, permitiendo que éste fije precios discriminatorios para compensar las pérdidas en que incurriría. En este caso, cobraría un precio mayor a aquellos compradores cuya demanda es más inelástica, y un precio menor a aquellos cuya demanda sea más elástica.

Los ingresos obtenidos de los clientes con cuyos precios exceden al costo marginal, pueden servir para financiar parte de las pérdidas.

EJERCICIO 5:

Dadas las funciones del Ejercicio 4, el gobierno decide fijar una tarifa igual al valor en que se igualan el CMaL y la demanda, permitiendo al monopolista natural proceder a la práctica de discriminación de precios de primer grado.

Se pide determinar el beneficio del monopolista.

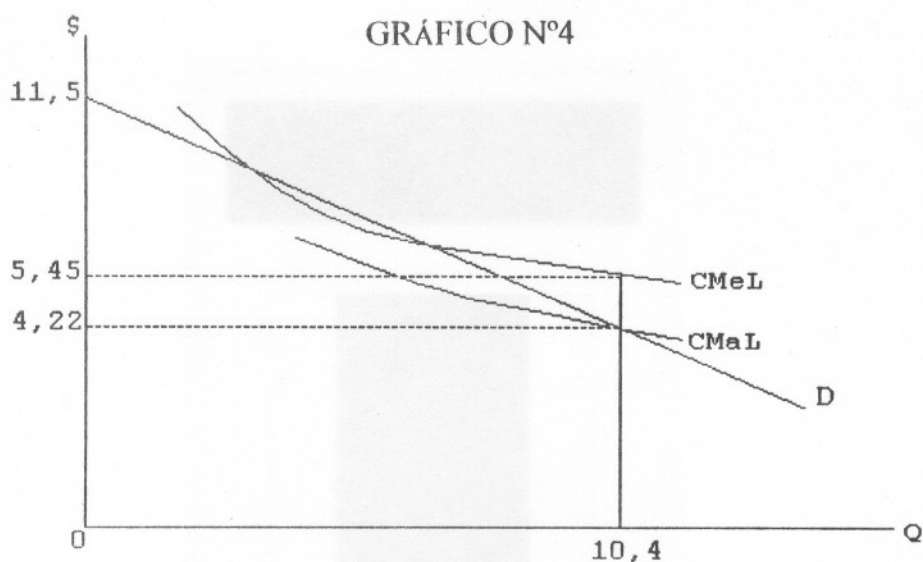
RESPUESTA:

De acuerdo al Ejercicio 4, la cantidad y el precio a que se igualan CMaL y demanda es:

$$Q_c = 10,4$$

$$P_c = 4,22$$

El beneficio del monopolista está dado por la diferencia entre el área bajo la curva de demanda hasta el precio $P_c = 4,22$ y el área formada por CM_eL que corresponde la cantidad producida 10,4 y dicha cantidad.



$$CM_eL(10,4) = 0,04(10,4)^2 - 0,95(10,4) + 11 = 5,45$$

$$CM_aL(10,4) = 0,12(10,4)^2 - 1,9(10,4) + 11 = 4,22$$

El ingreso total del monopolista puede calcularse gráficamente por el área del trapecio formado por la semisuma de las bases 11,5 y 4,22 y la altura 10,4.

$$\text{Ingreso} = \frac{11,5 + 4,22}{2} \times 10,4 = 81,744$$

El costo medio a largo plazo correspondiente está dado por:

$$CM_eLP = 5,45 \times 10,4 = 56,68$$

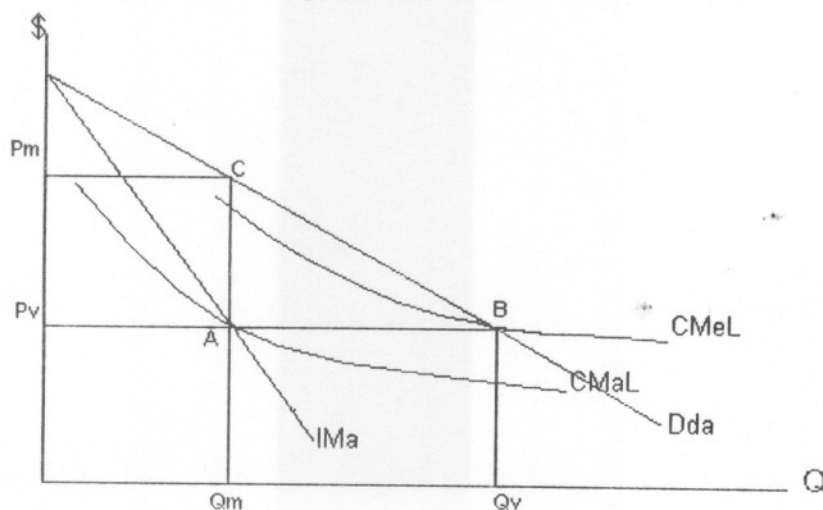
Luego, el beneficio del monopolista es:

$$\pi = \text{Ingreso} - CM_eLP = 81,744 - 56,68 = 25,06$$

La fijación de precios discriminatoria puede tener efectos negativos al apropiarse el monopolista natural del excedente del consumidor.

Una forma alternativa de regular este tipo de monopolios consiste en la venta del derecho exclusivo de producción por parte del gobierno, a través de un remate con posturas definidas como precio al consumidor, adjudicándosele al que ofrezca cobrar un precio más bajo. Bajo estas condiciones, la competencia por adquirir estos derechos hará que el precio caiga hasta que sea igual al costo medio a largo plazo.

GRÁFICO N°5



En el gráfico, sin intervención del gobierno, el monopolista natural produciría Q_m a un precio P_m . Si el gobierno remata la concesión exclusiva de producir el bien o prestara el servicio, se producirá Q_v unidades al precio P_v . El aumento en el excedente del consumidor está dado por el triángulo ABC.

EJERCICIO 6:

La función de costo total a largo plazo de la producción de un bien es:

$$C = 0,04 Q^3 - 0,95 Q^2 + 11 Q$$

y la función de demanda del mercado es: $P = -0,7 Q + 11,5$

Se pide determinar:

- a) La cantidad y el precio cuando el gobierno decide vender los derechos exclusivos de producción.
- b) El aumento en el excedente del consumidor, respecto a una situación sin intervención del gobierno.

RESPUESTA:

- a) El monopolista que se adjudique la subasta producirá aquella cantidad para la que el costo medio a largo plazo sea igual al precio del mercado.

En este caso: $CMeL = 0,04 Q^2 - 0,95 Q + 11$

Igualando el costo medio al precio:

$$0,04 Q^2 - 0,95 Q + 11 = -0,7 Q + 11,5$$

$$\text{donde: } Q_v \approx 7,84 \qquad P_v \approx 6$$

- b) El aumento del excedente del consumidor está dado por el área del triángulo rectángulo, cuyos catetos son las diferencias en valor absoluto de precios y cantidades sin venta de derechos y en venta de derechos exclusivos de producción. (Ver gráfico anterior).

La producción y precio de monopolio natural son $Q_m = 5$ y $P_m = 8$, según ejercicio anterior.

$$\text{Luego, } P_m - P_v = 8 - 6 = 2$$

$$|Q_m - Q_v| = |5 - 7,84| = -(-2,84) = 2,84$$

$$E.C. = \frac{2,84 \times 2}{2} = 2,84$$

7. EL CASO DE LOS SERVICIOS PUBLICOS TELEFONICOS EN CHILE

La Fiscalía Nacional Económica es el organismo chileno que le corresponde velar por la existencia de libre competencia en los mercados. A través de sus Comisiones Preventivas y Resolutiva, emite dictámenes previniendo o sancionando situaciones o conductas monopólicas.

La Fiscalía Nacional Económica dictaminó, el año 1982, que los servicios públicos telefónicos, en todo el territorio nacional, se prestaban en condiciones de mercado insuficiente para asegurar un régimen de libre competencia. El año 1985, se reiteró lo dictaminado en 1982, incorporando en la calificación anterior los siguientes servicios:

- * Arriendo ocasional o permanente de canales nacionales e internacionales para telefonía, télex, datos y otros servicios público de telecomunicaciones.
- * Arriendo ocasional o permanente de canales para dar servicio "punto a punto" a usuarios privados.
- * Arriendo ocasional o permanente de canales para señales de libre recepción.

La modificación a la Ley General de Telecomunicaciones, aparecida en el D.F.L. N° 1, de 1987, establece las bases y procedimientos para fijar tarifas de los servicios públicos telefónicos.

La estructura, nivel y mecanismo de indexación de estas tarifas son fijados por los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Economía, Fomento y Reconstrucción, cada cinco años, sobre la base de los costos incrementales de desarrollo del servicio respectivo, considerando los planes de expansión de las empresas a implementarse en un período no inferior a los siguientes cinco años de acuerdo a la demanda prevista. Para estos efectos, el costo incremental de desarrollo se define como aquel monto equivalente a la recaudación promedio anual que, de acuerdo a los costos de inversión y de explotación, y en consideración a la vida útil de los activos asociados a la expansión, las tasas de tributación y de costo de capital, es consistente con un valor actualizado neto del proyecto de expansión igual a cero.

En ausencia de planes de expansión, la estructura y nivel de las tarifas se fijan sobre la base de los costos marginales de largo plazo, previa autorización de la Subsecretaría de Telecomunicaciones. Se entiende por costo marginal de largo plazo de un servicio, el incremento en el costo total de largo plazo de proveerlo, considerando un aumento de una unidad en la cantidad provista.

La recaudación promedio anual compatible con un valor actualizado neto igual a cero del proyecto correspondiente a un servicio dado, equivale al costo medio de largo plazo de este servicio. Este procedimiento se utiliza para distintos volúmenes de prestación de servicios, generándose una curva de costos medios de largo plazo. A partir de dicha curva, se calculan los costos marginales de largo plazo.

En aquellos casos en que se comprobaren economías de escala, las tarifas definitivas se obtendrán incrementando las tarifas eficientes hasta que se asegure el autofinanciamiento.

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA

- 1) ALE, JORGE : "Un Nuevo Esquema de Regulación de Monopolios Naturales", Documento de Trabajo N° 126, Centro de Estudios Públicos, octubre 1989.
- 2) COLOMA Y HERRERA : "Análisis Institucional y Económico del Sector de Telecomunicaciones en Chile", Documento de Trabajo N°125, Instituto de Economía de la P.U.C. junio 1989.
- 3) DEPTO. DE ECONOMIA : "Análisis Económico de la Tarificación UNIVERSIDAD DE CHILE de los Servicios Telefónicos de la Compañía de Teléfonos de Chile S.A.". Informe Metodológico.
- 4) HENDERSON Y QUANDT : "Teoría Microeconómica", Editorial Ariel, Barcelona, 1985.
- 5) HIRSHLEIFER Y ELAZER : "Microeconomía: Teoría y Aplicaciones". Prentice-Hall Hispanoamericana, México 1994.
- 6) MILLER Y MEINERS : "Microeconomía", Mc Graw-Hill, Bogotá, 1988.
- 7) SUBSECRETARIA DE TELECOMUNICACIONES : Ley General de Telecomunicaciones, marzo, 1995.