

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN EN BASE A COSTO MARGINAL DE CORTO PLAZO

4.1 Fundamento teórico del costo marginal de corto plazo

Para este estudio, se analizarán los beneficios para la sociedad de implementar un sistema de tarificación en base a un criterio de costo marginal de corto plazo, observando las ventajas y desventajas de este método.

4.1.1 Ventajas y desventajas

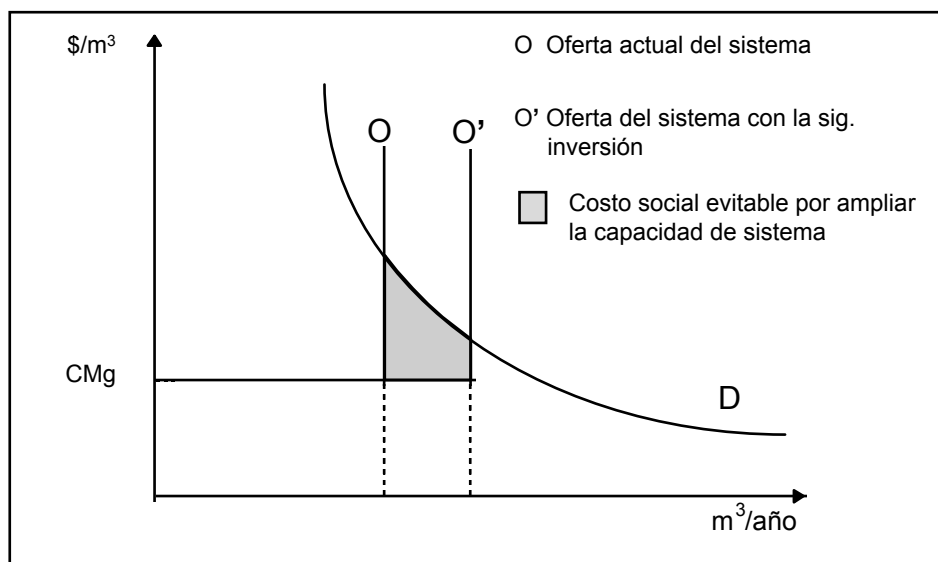
El costo marginal de corto plazo (CmgCP), muestra el costo de proveer cada metro cúbico adicional de manera eficiente. De esta forma, al optimizar los recursos con los que se cuenta, se realizan las inversiones hasta su momento óptimo, obteniendo un beneficio social por ello.

Su principal desventaja constituye el hecho de que al basarse en equilibrios de la oferta y la demanda, al cambiar éstos, el precio lo hará también, lo que ocasiona una fluctuación de los precios reales, lo cual lo hace difícil de realizar en la práctica, ya que se pueden dar casos en que un año el precio sea relativamente alto, debido a una restricción en la oferta, o un aumento en la demanda, y en el siguiente año con precios bajos cuando se realizan inversiones y se aumenta la oferta.

4.2 Determinación de la tarifa en base al costo marginal social de corto plazo

La demanda se determina de acuerdo a la metodología general del capítulo III, punto 3, incluyendo las proyecciones de la demanda para el período en estudio. Por su parte, para determinar los costos marginales de corto plazo, se consideran los costos que dependen de la cantidad producida; como se explica en el capítulo III, punto 4, en la estimación de la oferta, los cuales incluyen los costos de energía eléctrica, químicos, mantenimiento de las líneas de conducción, así como el pago por el agua cruda. De esta forma, se obtiene la curva de oferta para el Sistema, la cual se ofrecerá a costo marginal. Así, para cada año se determina el precio que hace que la cantidad ofrecida sea igual a la cantidad demandada. Para determinar si es conveniente o no ampliar la capacidad del Sistema, se debe comparar el costo social que implica no ampliar la capacidad del Sistema (CS') contra el Costo Anual Equivalente (CAE) de la siguiente inversión (ver gráfico N°4.1).

Así si el CAE es mayor que el Costo de no hacer la inversión (CS'), entonces se tiene un beneficio por postergar la inversión, en caso contrario la capacidad se incrementa. Este proceso se hace para cada año hasta los “n” años del proyecto¹⁸.



Gráfica 4.1 Costo social por no ampliar la capacidad del Sistema.

4.3 Identificación de beneficios sociales

Mediante el método de costo marginal de corto plazo, se obtienen beneficios y costos sociales, los cuales determinarán la conveniencia de realizar el proyecto; éstos se dividen en:

4.3.1 Beneficios sociales

Los beneficios sociales que corresponden al proyecto se integran por:

i) Beneficio por redistribución del agua

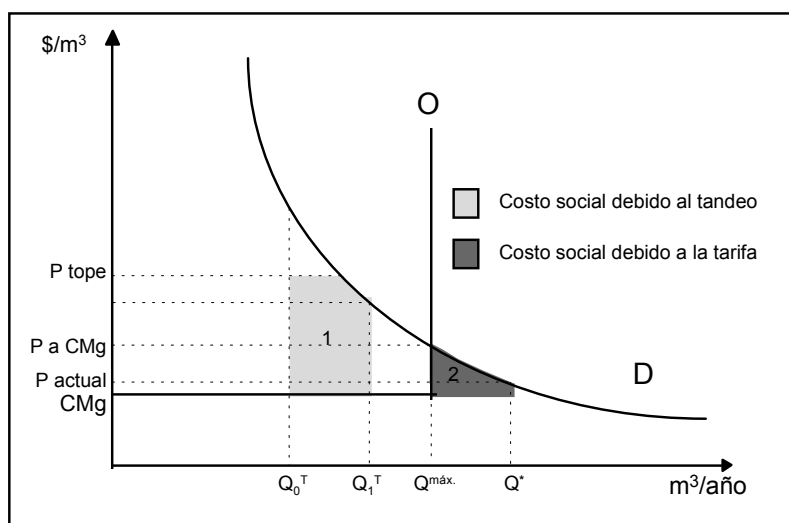
El beneficio por redistribución es la diferencia entre el costo que representa para la sociedad restringir el consumo del agua a través del tandeo, contra el costo social de restringir el consumo vía precio.

Este beneficio se observa en la gráfica N° 4.2, donde se muestra el respectivo costo social. La diferencia entre el área 1 y 2, representa los beneficios por redistribución del agua. La curva

18 El horizonte de evaluación considerado para este estudio fue de 15 años.

corresponde a la demanda agregada del Sistema, mientras que la oferta representa la cantidad máxima de agua que puede ofrecer el Sistema. Esto es, que se recupera el área 1 que corresponde al costo social del tandeo, pero se incurre en un costo, área 2, al no ofrecer la cantidad que la sociedad demanda a costo marginal, por lo que el efecto neto, es la diferencia entre ambas.

Cabe señalar que existe un precio tope para el consumo del agua, ya que la gente no está dispuesta a pagar una cantidad infinita por un metro cúbico; esto es importante para evitar sobreestimaciones de los beneficios. El precio tope representa para el usuario, el costo alternativo de proveerse de agua por cualquier otra forma (por ejemplo, por cisternas móvil o pipas).



Gráfica 4.2 Beneficios sociales por redistribución

donde:

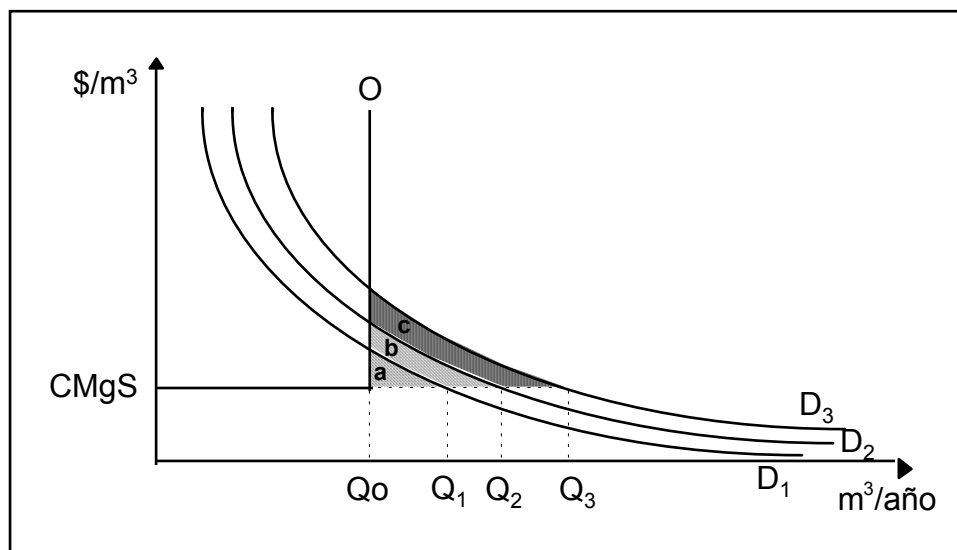
$$Q_1^T - Q_0^T = Q^{\text{tandeo}} = Q^* - Q_{\text{max}}$$

ii) Beneficios por postergar o adelantar inversiones

Debido a que postergar o adelantar la ejecución de un proyecto de inversión en agua potable, también se postergan o adelantan los beneficios que se producen por la inversión. Existe un período en que se optimiza el momento de inversión y esto se debe a que en general los beneficios son crecientes en el tiempo, mientras que el costo alternativo de las inversiones en general permanece estable. El momento en que los beneficios superan el costo alternativo de la inversión determinan el momento óptimo de operación del proyecto,

por lo que la inversión deberá hacerse con anticipación suficiente para que en ese período entre en operación el proyecto.

Después de aplicar el criterio de tarificación propuesto en base a las demandas estimadas, y considerando los cambios en la demanda en el tiempo y manteniendo fija la oferta, se incurrirá en diferentes costos sociales, por no disponer del agua que los usuarios quisieran consumir (a la tarifa de CMg de producción); en la gráfica N° 4.3 se muestra que al crecer la demanda, los costos sociales pasan de ser el área “a” en D_1 , “a+b” en D_2 , y “a+b+c” para D_3 .



Gráfica 4.3 Costo social al incrementarse la demanda en el tiempo

Al aumentar la demanda por agua, como se explicó en el párrafo anterior, existe un costo social, y la manera de disminuir ese costo será mediante un incremento del agua ofrecida, lo cual se logrará a través de inversiones en más fuentes de abastecimiento. Por consiguiente, mientras el costo social sea menor que el costo por invertir en nuevas fuentes se presenta un beneficio por postergar inversiones, hasta el punto en que el costo social sea mayor o igual que el costo por invertir.

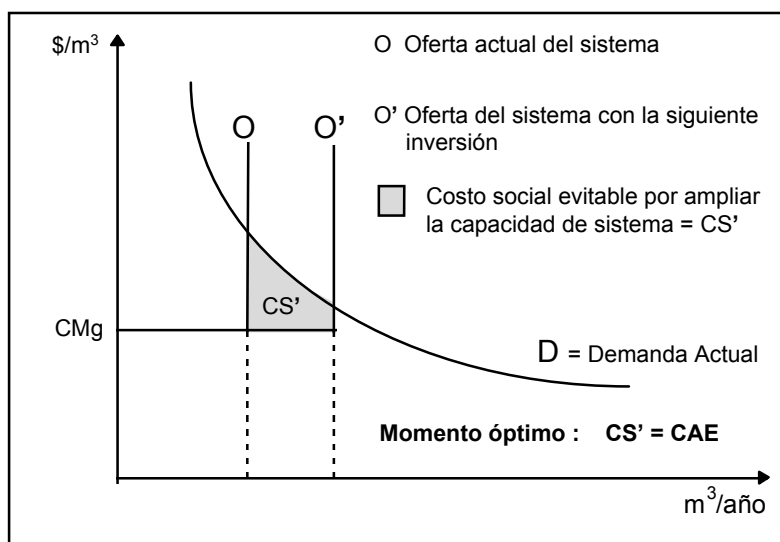
Debido a esto, se considera la realización de inversiones que ayuden a disminuir este costo social, es decir, donde el incremento de la oferta pueda ayudar a disminuirlo. Para lo anterior, se requiere conocer el monto de la inversión y su vida útil, la tasa de descuento social, los costos de operación y mantenimiento, y el horizonte de evaluación del proyecto; esto con el fin de determinar el costo anual equivalente (CAE) de cada inversión. Considerando

estas dos situaciones, podemos concluir que se decidirá invertir, solamente si el costo social de no hacer la inversión para ampliar la capacidad del Sistema (CS') es mayor al costo de hacerlo (CAE de la inversión), de esta forma, el beneficio por postergar una inversión se considerará en este estudio como $CAE - CS'$, para cada período.

Es conveniente señalar que se considera como beneficio por postergar una inversión si en la situación sin proyecto se tiene considerada su ejecución antes de su momento óptimo. De otra forma, si la inversión está considerada en la situación sin proyecto después de su momento óptimo, se obtendrá un beneficio de adelantar la inversión, el cual se calculará como $CS' - CAE$ para cada año que se adelanta la inversión.

iii) Momento óptimo

El momento óptimo de la inversión se dará cuando el costo social de no ampliar la capacidad del Sistema sea igual al CAE de la inversión debido a que las obras son de vida finita. En la gráfica N° 4.4 se observa esta situación, aquí al incrementarse la demanda el costo social aumenta y éste se debe comparar con el costo de hacer la inversión.



Gráfica 4.4 Momento óptimo de inversión

4.3.2 Rentabilidad social

La rentabilidad del proyecto se obtiene del diferencial entre las situaciones con y sin proyecto, utilizando como indicador el valor actual neto (VAN) de los beneficios por redistribución, así como los de postergar o adelantar inversiones hasta el momento óptimo, menos los costos de instalar y dar mantenimiento a los micromedidores, en el horizonte de evaluación del proyecto.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{(B_t - C)}{(1 + R)^t}$$

donde:

- n: Horizonte de evaluación
- t: Período
- B: Beneficios durante el horizonte de evaluación del proyecto
- C: Costos durante el período de evaluación del proyecto
- R: Tasa de descuento social.