

TARIFAS PARA EL SERVICIO RESIDENCIAL DE AGUA POTABLE:  
ASPECTOS TEORICOS Y APLICACION AL CASO DE  
OBRAS SANITARIAS MENDOZA SOCIEDAD DEL ESTADO

ALEJANDRO TRAPÉ\*

## Introducción

Los desarrollos teóricos referidos a regímenes de tarificación en empresas públicas han tenido una importante evolución, al incorporarse al análisis objetivos diferentes al de eficiencia económica, y al reconocer que, con frecuencia, se plantean conflictos entre ellos. Básicamente, la consideración de la meta del autofinanciamiento y de problemas redistributivos ha dado origen a esquemas teóricos que abordan una discusión más compleja que la tradicional preocupación por alcanzar la eficiencia (solucionada en su momento por la tarificación "marginalista").

Por definición de "conflicto de objetivos", no pueden alcanzarse simultáneamente todos ellos, estos modelos buscan delinear un sistema que permitiendo el autofinanciamiento, permita lograr ciertas pautas redistributivas con mínima pérdida de eficiencia. Como ejemplo de ello pueden citarse, entre otros, los trabajos de Ramsey (1927), Baumol y Bradford (1970), OI (1971), NG y Weisser (1974), Feldstein (1972) y Navajas y Porto (1987). El propósito del presente estudio es analizar, desde el citado punto de vista, dos sistemas tarifarios:

- en primer lugar, el régimen que se encuentra vigente en Obras Sanitarias Mendoza Sociedad del Estado y
- en segundo lugar, el proyecto de sistema medido que la empresa estudia para implementar en su reemplazo.

(\*) Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo.

Se establecerá un marco teórico que permita juzgar la conveniencia del paso de un sistema a otro, se analizarán ambos regímenes por separado, incluyendo su descripción y caracterización y finalmente se realizará una comparación de ambos, efectuando observaciones a tener en cuenta para encarar la transición de uno a otro. El análisis se referirá a agua potable para bebida, higiene y usos comerciales e industriales en el radio del "Gran Mendoza".

## I- Aspectos Teóricos

El objeto de este punto es trazar el marco teórico de referencia para el análisis de la estructura tarifaria utilizada actualmente por Obras Sanitarias Mendoza Sociedad del Estado (en adelante, OSMSE), y permita evaluar el paso a un sistema medido, tal como el que se proyecta implementar en dicho organismo. Se desarrollará un modelo tarifario en dos partes, compuesto por un cargo fijo (independiente de la cantidad consumida) y un precio unitario constante, contemplando en particular la posibilidad de que los consumidores abandonen el mercado. Se establecerán los supuestos de trabajo, se analizará el comportamiento de los agentes económicos que interactúan y finalmente se establecerán reglas para la fijación de la tarifa, consierando los objetivos de eficiencia y autofinanciamiento.

### A- Supuestos

Los supuestos en que se basa el modelo son los siguientes:

- 1 - Se analiza una economía en la que existen dos bienes (X e Y).
- 2 - El bien Y es privado, y se provee y compra en competencia, lo cual asegura que en su mercado se alcanza la eficiencia productiva (mínimo costo) y asignativa (precio igual al costo marginal). Se toma como numerario. El bien X es privado, provisto por una empresa pública que se encuentra sujeta a una restricción financiera de beneficio nulo.
- 3 - El cobro de X se realiza mediante una tarifa en dos partes no discriminatoria, es decir, tanto el cargo fijo como el precio son iguales entre usuarios. la empresa proveedora de X persigue la maximización del bienestar en términos de eficiencia.<sup>1</sup>

(1) Esto implica suponer que no se le exige a esta empresa que efectúe ningún tipo de redistribución de ingresos entre los consumidores, utilizando para ello el sistema tarifario.

4 - En cuanto a los costos, el bien X se produce con un costo fijo (CF) independiente del volumen producido y un costo marginal (c) constante, alcanzando la empresa eficiencia productiva.

## B - Consumidores

1 - Equilibrio de los consumidores y demandas marshallianas<sup>2</sup>

Cada consumidor tiene una función de utilidad continua, diferenciable y cuasi-cóncava en X e Y, del tipo:

$$U = U(x,y) \quad (1)$$

donde: x indica la cantidad consumida de X e y la cantidad consumida de Y (bien "compuesto")

Considerando la forma en que se accede a los bienes, la restricción presupuestaria de un consumidor tipo es:

$$\begin{aligned} - M &= y && \text{para todo } x = 0 \\ - M &= y + L + p \cdot x && \text{para todo } x > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

donde M es el ingreso del consumidor tipo (en términos de Y), p el precio relativo entre X e Y y L es el cargo fijo cobrado por X, en términos de Y.

El problema del consumidor consiste en maximizar (1) sujeto a (2), de lo cual resulta el siguiente lagrangiano:

$$V = U(x,y) + a \cdot (M - y - L - p \cdot x)$$

de donde resultan las condiciones de primer orden:

$$\begin{aligned} V_x &= U_x - a \cdot p = 0 \\ V_y &= U_y - a = 0 \\ V_a &= M - y - L - p \cdot x = 0 \end{aligned}$$

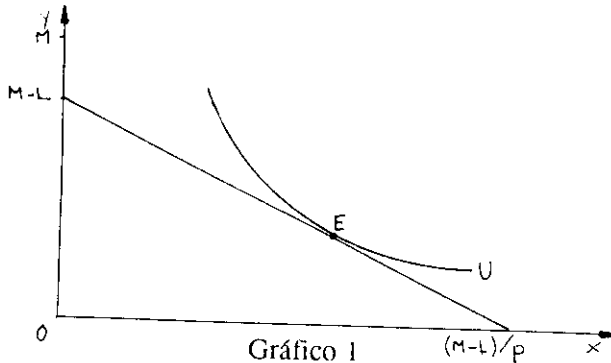
Suponiendo que se cumplen las condiciones de segundo orden para que la utilidad se maximice, de las dos primeras condiciones surge que debe

(2) El análisis del comportamiento de los consumidores se basa en OI. Walter (1971).

igualarse la tasa marginal de sustitución entre ambos bienes, a su precio relativo (esto implica trabajar con "soluciones interiores", y no de esquina), es decir:

$$U_x / U_y = p \quad (3)$$

Los valores de  $x$  e  $y$  que permiten cumplir (3) surgen de la solución de las condiciones



El teorema de la función implícita permite obtener de este esquema las demandas marshallianas por  $X$  e  $Y$ :

$$x^* = x(p, L, M) \quad (4)$$

$$y^* = y(p, L, M) \quad (5)$$

que indican respectivamente la cantidad demandada de  $X$  e  $Y$  para cada vector de variables que son exógenas para el consumidor, suponiendo que este optimiza su comportamiento.<sup>3</sup>

## 2 - Utilidad indirecta y curvas de indiferencia en el plano $L/p$

Para analizar el comportamiento del consumidor ante políticas de precios adoptadas por la empresa pública que provee  $X$ , conviene trabajar con su función de utilidad indirecta, que se obtiene sustituyendo (4) y (5) en (1):

(3) Se incluyen en este caso, tanto las "soluciones interiores", donde se verifica (3) como las "soluciones de esquina", donde  $U_x / U_y < p$

$$U = U [x^* (p,L,M); y^* (p,L,M)] = U (p,L,M) \quad (6)$$

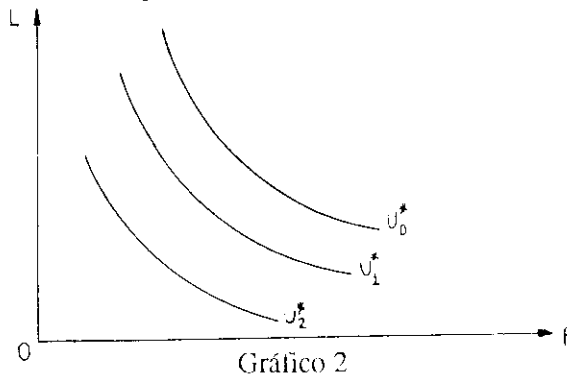
La expresión (6) indica la máxima utilidad que el consumidor puede obtener, dados los valores de las variables que en este esquema le resultan exógenas. Diferenciando (6) y utilizando el teorema de la envolvente:

$$dU^* = U^*.dp + U^*.dL + U^*.dM = -a \cdot (x.dp + dL - dM)$$

Suponiendo  $dM=0$ , la pendiente de una curva de indiferencia en el plano  $L/p$  resulta:

$$dL/dp = -x (p,L,M)$$

Estas curvas se caracterizan por ser convexas al origen (ya que  $d^2L/dp^2 = -x_p > 0$ ) y gráficamente existe una "familia" de ellas, que indican una mayor utilidad al acercarse al origen:



### 3 - Abandono del mercado de X

Puede suceder que de la combinación de las preferencias del consumidor con los valores de  $p$ ,  $L$  y  $M$  que enfrenta, resulte que es óptimo una "especialización" en el consumo de  $Y$ . Gráficamente, este "abandono" del mercado de  $X$  ocurre cuando la restricción presupuestaria del consumidor está debajo de la curva:

$$U_a = U (x = 0, y = M) \quad (7)$$

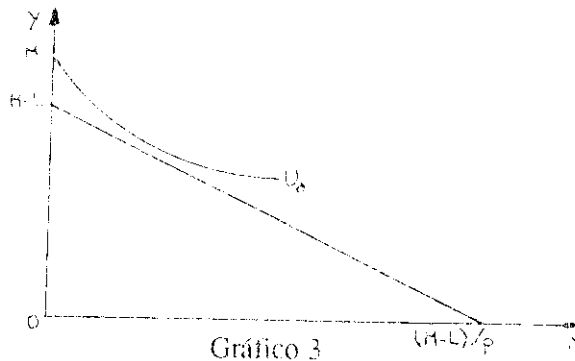


Gráfico 3

La importancia de  $U_a$  radica en que marca el límite inferior para la utilidad del individuo, dado su nivel de ingreso. De ella puede obtenerse una curva de indiferencia en el plano  $L/p$  formada por aquellos valores de  $L$  y  $p$  que sitúen al consumidor sobre  $U_a$ .

Gráficamente:

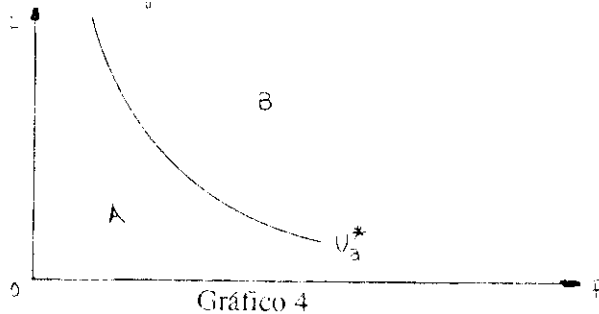


Gráfico 4

Si el par  $(L, p)$  vigente se encuentra en la región A, el consumidor permanece en el mercado de X; si se encuentra en B lo abandona y si se encuentra en  $U_a$  está indiferente.

### C - Empresa Provedora del Bien X

La empresa pública que provee X tiene la siguiente función de costo total:

$$CT = CF + c \cdot x_t \quad (8)$$

donde  $x_t$  es la cantidad total provista del X.

Sus ingresos provienen de cobrar cargo fijo y precio <sup>4</sup>, y resulta la siguiente restricción presupuestaria:

$$\pi = L \cdot nc + (p - c) \cdot x_p - CF \quad (9)$$

donde:  $\pi$ : beneficios de la empresa en términos de Y (en adelante exigiremos  $\pi = 0$ ),

$nc$ : número de individuos que consumen cantidades positivas de X. <sup>5</sup>

De (9) puede obtenerse la pendiente de la curva  $\pi = 0$  en el plano L/p:

$$\partial L / \partial p = - (1/nc) \cdot \{x_p + (p - c) \cdot x_p + L \cdot nc_p\} \quad (10)$$

donde  $x_p$  y  $nc_p$  representan respectivamente las derivadas parciales de  $x$  y  $nc$  respecto de  $p$ .

Dado que tanto  $x_p$  como  $nc$  son funciones de L y p, (10) permite obtener, partiendo del par (L, p) vigente, la relación a la que pueden "intercambiarse" p con L, manteniendo  $\pi = 0$ , es decir que (10) representa la tasa marginal de transformación (para la empresa) entre estas variables. Puede graficarse la curva  $\pi = 0$  en base a (9) y (10):

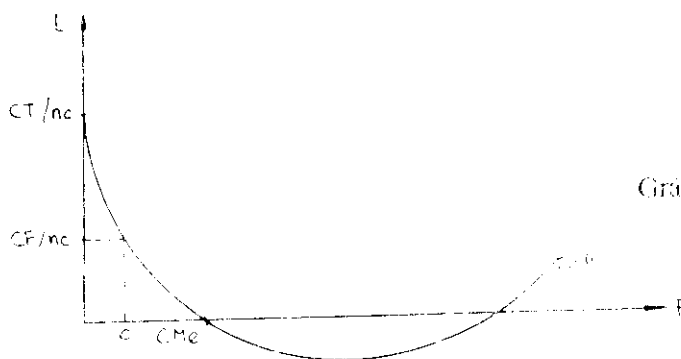


Gráfico 5

La posición de la curva depende del número de consumidores dispuestos a pagar L para "entrar" a consumir X. Dada la forma de las curvas de

(4) Dado que se supone que la tarifa en dos partes es "no discriminatoria", en este análisis todos los usuarios se enfrentan el mismo par (L, p).

(5) En adelante supondremos que X sólo puede obtenerse de la empresa pública, ya que los costos de autoabastecimiento son prohibitivos para cualquier coalición posible de consumidores. Levantar este supuesto complica el modelo al introducir la posibilidad de que algunos consumidores abandonen el mercado de X para autoabastecerse.

indiferencia antes vistas, el tramo relevante de esta curva será el que se encuentra entre los pares  $(L = CT/nc; p = 0)$  y  $(L = 0; p = CMe)$ ; donde  $CMe$  es costo medio. En el caso particular en que  $dn_c = 0$  en dicho tramo, tendremos que:

- si  $0 \leq p < c \rightarrow \partial L / \partial p = -x_m - (p - c) \cdot x_{m_p} < -x_m$  (donde  $x_m$  es el consumo promedio de X),

- si  $p = c \rightarrow \partial L / \partial p = -x_m$ ,

- si  $p > c \rightarrow \partial L / \partial p = -x_m - (p - c) \cdot x_{m_p} > -x_m$ .

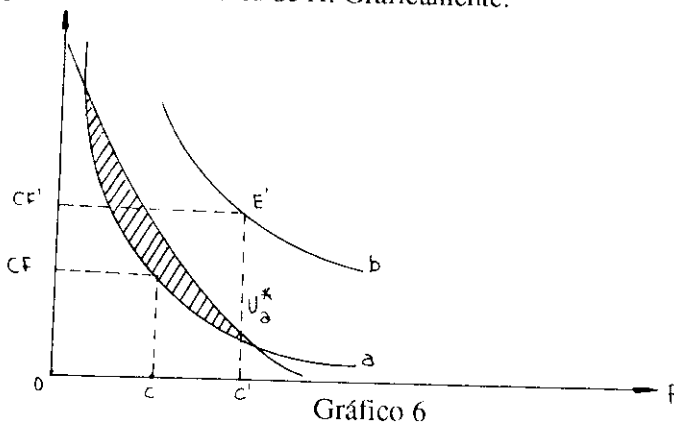
Además, en este caso, la convexidad de la curva  $\pi = 0$  viene dada por:

$$\partial^2 L / \partial^2 p = -2 \cdot x_{m_p} - (p - c) \cdot x_{m_{pp}} \quad (11)$$

## D - Desarrollo del modelo

### 1) Primer caso: Modelo con un único consumidor

Este modelo sencillo permite entender el funcionamiento del esquema, en particular para los casos en que el abandono del mercado es una alternativa viable para los consumidores de X. Gráficamente:



Por tratarse en este caso de un único comprador potencial de X, la zona por encima de  $U^*$  (en la cual se retira), es una región de desfinanciamiento para la empresa, ya que en tal caso ésta debe absorber  $CF$ . Esto indica que en el



análisis resulta crucial la posición de la curva  $\pi = 0$  con respecto a la  $U^*$ . Al respecto es importante notar que las expresiones (7) y (11) muestran que en el punto en que  $p = c$ , la curvatura de  $\pi = 0$  es mayor que las de las curvas  $U^*$ . Si esto se une a que las curvas  $U^*$  no se cortan en el plano  $L/p$ , se concluye que si el par  $(CF, c)$  se encuentra por encima de  $U^*$ , todos los puntos de la curva  $\pi = 0$  lo estarán, con lo cual el financiamiento es inalcanzable; pero si el par  $(CF, c)$  está por debajo de  $U^*$ , existirá una zona donde puede alcanzarse. Quedan planteadas entonces dos situaciones alternativas:

**a) Situaciones de desfinanciamiento:** La empresa se encontrará en tal situación cuando el par  $(CF, c)$  esté por encima de  $U^*$ , como en  $E'$  donde la curva "b" representa  $\pi = 0$ . Al ser imposible autofinanciarse tiene tres alternativas:

- Puede optar por reducir  $L$  y/o  $p$  por debajo de los respectivos niveles de  $CF$  y  $c$ , para "captar" al consumidor. En este caso obtendrá  $\pi < 0$  y dado que se trata de un modelo de equilibrio general deberá financiarse gravando a  $Y$ .<sup>6</sup>
- Puede obligar al consumidor a comprar  $X$ . En tal caso la utilidad de éste será menor que  $U^*$  ya que se lo situaría en la curva  $U^*$  que pase por  $E'$ . Esto sólo tendría sentido si existiesen divergencias entre las funciones de utilidad individual y social (de manera de desear incentivar el consumo de  $X$  más allá de las preferencias del individuo).
- Puede optar por suspender la prestación. El consumidor se situaría en  $(x=0; y=M)$  con una utilidad  $U_a$ .<sup>7</sup>

Ante desfinanciamiento (si no hay divergencia entre utilidad privada y social) conviene la tercer alternativa.

**b) Situaciones de autofinanciamiento:** Ocurren cuando el par  $(CF, c)$  se encuentra por debajo de  $U^*$  como en  $E$ , donde la curva  $a$  representa  $\pi = 0$ . En tal caso el área sombreada en el Gráfico n° 6 comprende pares  $(L, p)$  que permiten a la empresa autofinanciarse, siendo el objetivo hallar el que maximiza a la  $U^*$ . Este par se obtiene maximizando:

$$H = U^*(p, L, M) + B \cdot [nc \cdot L + (p-c) \cdot x - CF]$$

Las condiciones de primer por son:

(6) Puede demostrarse que tal política conduce a  $U^* < U^*$  y con ello a una recurrente situación de desfinanciamiento.

(7) Es así en tanto los  $CF$  sean costos evitables. Si no lo son, la situación es similar a la primera alternativa

$$H_p = U^* + \beta \cdot [L \cdot nc_p + (p-c) \cdot x_p + x] = 0 \quad (12)$$

$$H_L = U^* + \beta (nc + L \cdot nc_L + (p-c) \cdot x_L) = 0 \quad (13)$$

$$L_M = U^* + \beta (p-c) \cdot x_M = 0 \quad (14)$$

$$H_B = L \cdot nc + (p-c) \cdot x - CF = 0 \quad (15)$$

De (12) y (13) se concluye que el óptimo se alcanza al igualar la tasa marginal de sustitución entre L y p para el consumidor con la tasa marginal de "transformación" para la empresa. El par óptimo se obtiene solucionando el sistema, teniendo en cuenta que en este caso  $nc=1$  y  $nc_L=nc_p=0$  y considerando la optimización del consumidor:

$$U^* = - U^* \quad (16)$$

$$U^* = - x \cdot U^* = x \cdot U^* \quad (17)$$

de donde resulta  $L=CF$  y  $p=c$ .

En el gráfico nº 6 el bienestar se maximiza en E, alcanzándose  $U^*$ , e igualándose las pendientes de ambas curvas. Como corolario, cuando los pares  $(L=CF; p=c)$  y  $(L=0; p=CMe)$  se encuentren por debajo de  $U^*$  no puede decirse a priori cuál de ellos brinda un mayor bienestar al consumidor, ya que eso depende de su mapa de indiferencia. Esto puede verse estableciendo la relación entre  $U^*$  y  $p$  (sujeta a la restricción presupuestaria de la empresa):

$$U^* = U(p, L, M)$$

$$\partial U^* / \partial p = U^* + U^* \cdot (dL/dp) + U^* \cdot (dM/dp) \quad (18)$$

Suponiendo  $dM=dn_c=0$  y colocando en (18) los resultados del teorema de la envolvente resulta:

$$\partial U^* / \partial p = a \cdot (x \cdot dL/dp) \quad (19)$$

Reemplazando en (19) la tasa marginal de sustitución entre L y p por la tasa marginal de transformación:

$$\partial U^* / \partial p = a \cdot (p-c) \cdot xp \quad (20)$$

Si bien (20) indica que cuando  $dn_c=0$  la relación entre  $U^*$  y  $p$  alcanza

un máximo en  $p=c$ , su forma depende del comportamiento de  $x_p$ . En el caso más simple en que  $x_{pp}=0$  (demanda lineal):

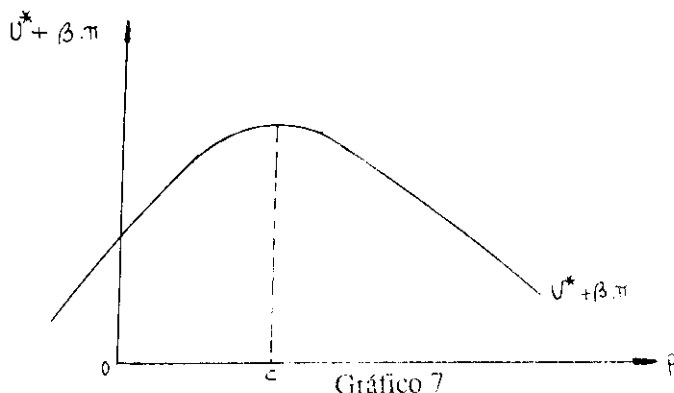


Gráfico 7

Sólo  $p=c$  es un punto de "óptimo no ambiguo" para el consumidor. Si no se conoce bien sus preferencias no pueden compararse entre sí casos en que  $p \neq c$ .

## 2) Segundo caso: Modelo con n consumidores \*

En este caso existen n consumidores potenciales de X, con un ingreso  $M_i$  (donde  $i = 1, \dots, n$ ).  $M$  está definida en un rango desde  $M_o$  hasta  $M_m$ , siendo estos el menor y el mayor ingreso registrado en la comunidad, respectivamente.

Los supuestos específicos del modelo son:

- M tiene una distribución continua y diferenciable  $f(M)$ , definida en el intervalo  $(M_o, M_m)$ .
- los consumidores tienen iguales gustos, por ello quienes tengan igual M, consumen idéntica cantidad de X e Y.<sup>(9)</sup>
- X es un bien superior para todo p. En este sentido, existe "monotonidad fuerte" respecto de M, lo que indica que las demandas Marshallianas de consumidores con igual M se encuentran en igual posición, y las de consumido-

(9) Este modelo se basa en MG y Weisser (1974).

(10) Implica que las demandas obtenidas en (4) y (5) dependen de M pero no de los gastos, evitando la complejidad de un modelo donde un individuo con M alto podría abandonar el mercado de X antes que uno con M bajo.

res con distinto  $M$  no se cortan en el plano  $(p/X)$ .<sup>11</sup>

Se define como consumidor marginal aquel para el cual, dado un par  $(L_0, p_0)$  vigente, se verifica que:

$$U_1^* = U_1(p_0, L_0, M_1) = U_{a1}^* \quad (21)$$

Quienes están en tal situación son indiferentes entre consumir o no (se supondrá que lo hacen). Se denomina ingreso crítico ( $Mc$ ) al ingreso del consumidor marginal. Según (21) el valor de  $Mc$  depende del par  $(L, p)$  vigente:

$$Mc = Mc(p, L) \quad (22)$$

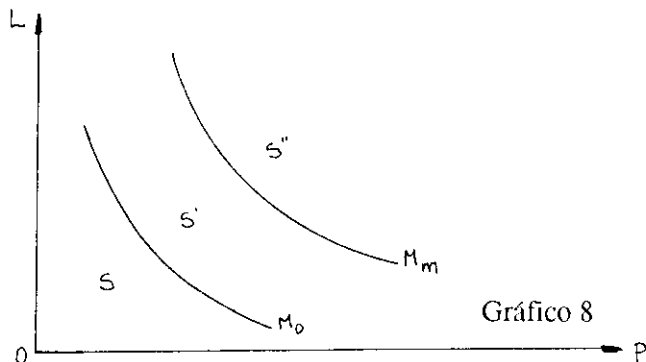
siendo:  $Mc_p > 0$  y  $Mc_L > 0$ .

De esto surge que  $Mc$  se mantiene constante si  $M$  y  $p$  se modifican según:

$$dL/dp = - Mc_p/Mc_L \quad (23)$$

o bien, cuando  $L$  y  $p$  sean tan bajos que  $Mc = M_0$ , o tan altos que  $Mc = M_m$ .

Con (22) y (23) pueden graficarse curvas para las que  $dMc = 0$ :



(11) Esto tiene dos consecuencias importantes:

- las pendientes de curvas de indiferencia en el plano  $L/p$  son mayores (para cualquier par  $(L, p)$  para consumidores con mayor  $M$  (ya que consumen mayor cantidad de  $X$ ).
- dado en  $L$ , el  $p$  que obliga a los consumidores de menor  $M$  a retirarse del mercado que lo hace con los de mayor  $M$ . Considerando que esto también se modifica para  $L = 0$ , la abscisa al origen de las correspondientes curvas  $U^*$ , en el plano  $L/p$ , son mayores mientras menor sea el ingreso del respectivo consumidor.

Si el par  $(L, p)$  vigente está en  $S$ , cambios en  $L$  y  $p$  aún sin respetar (23) mantienen inalterado  $Mc$  (ya que  $Mc=M$ ). Si se encuentran en  $S'$  es necesario respetar (23) para que  $Mc$  no cambie. Finalmente si se encuentran en  $S''$ , es posible modificar  $L$  y  $p$  sin respetar (23), sin que cambie  $Mc$  (ya que  $Mc = M_m$ ).

Son "consumidores no miembros: a los que no consumen  $X$  por tener ingreso inferior a  $Mc$ . Su número viene dado por:

$$n_a = \int_{M_0}^{M_c} f(M) dM \quad (24)$$

Son "consumidores miembros" a los que consumen  $X$  por tener ingreso superior a  $Mc$ . Su número viene dado por:

$$n_c = \int_{M_c}^{M_m} f(M) dM \quad (25)$$

Dentro de los consumidores miembros se distingue a consumidores marginales (son aquellos cuyo ingreso es  $Mc$ , y que consumen  $x'$  cada) y consumidores inframarginales (son los que tienen ingreso superior a  $Mc$ ).

La expresión (25) indica  $n_c$  depende de  $Mc$ , el cual, según (22) depende de  $p$  y  $L$ . Esto muestra que existe un nexo entre el par  $(L, p)$  vigente y el número de consumidores miembros, es decir:

$$n_c = n_c(L, p)$$

siendo:  $n_{c_p} = dn_c/dM_c \cdot M_{c_p} = -f(M_c) \cdot M_{c_p} < 0$

$$n_{c_L} = dn_c/dM_c \cdot M_{c_L} = -f(M_c) \cdot M_{c_L} < 0$$

Se deduce que para  $dn_c = 0$ , debe ser  $dM_c = 0$ . Por lo tanto:

- si  $(L, p)$  está en  $S$ :  $n_c=n$  y  $n_a=0$  (ambos valores no cambian ante pequeños cambios de  $L$  y  $p$  en cualquier dirección).

- si  $(L, p)$  está en  $S'$ ,  $n_c$  surge de colocar (22) en (25) (y sólo permanece invariante si se respeta (23)).

- si  $(L, p)$  está en  $S''$ , tendremos  $n_c=0$  y  $n_a=n$  (invariantes ante pequeños cambios en  $L$  y  $p$  en cualquier dirección).

La maximización de utilidad del consumidor indica que la cantidad consumida de  $X$  se relaciona en forma inversa con  $p$  y  $L$ . Sin embargo, desde el punto de vista agregado es necesario incorporar la posibilidad de que consumidores marginales abandonen el consumo de  $X$ . Si  $p$  aumenta, la cantidad total consumida de  $X$  cae por dos motivos:

- los consumidores marginales se retiran del mercado, por lo cual  $x_p$  cae en  $(x' . nc_p)$ .

- los consumidores que permanecen en el mercado compran menos de  $X$ . A este cambio lo anotaremos como  $x_p'$ .

Por lo tanto:

$$dx_p/dp = x_p + x_p' . nc_p \quad (26)$$

Mediante un razonamiento similar resulta:

$$dx_p/dL = x_p + x_p' . nc_L \quad (27)$$

Por otro lado, la función de bienestar de la comunidad se define como:

$$W = W(U_1^*, U_2^*, \dots, U_n^*) \quad (28)$$

es decir una función de tipo paretiana y utilitaria, que se supondrá de la siguiente forma:

$$W = \int_{M_0}^{M_m} U_1^* (p, L, M) . f(M) . dM \quad (29)$$

De donde resulta:

$$W_p = \int_{M_0}^{M_m} U_{11}^* . f(M) . dM \quad (30)$$

$$W_L = \int_{M_0}^{M_m} U_{12}^* . f(M) . dM \quad (31)$$

El problema consiste en maximizar el bienestar representado en (29) respetando la restricción de  $\pi = 0$

$$H^* = \int_{M_0}^{M_m} U_1^* (p, L, M) . f(M) . dM + B . [L . nc_p + (p-c) . x_p - CB]$$

de donde resultan las siguientes condiciones de primer orden

$$H_p^* = W_p + B . [L . nc_p + (p-c) . x_p] = 0 \quad (32)$$

$$H_L^* = W_L + \beta \cdot [nc + L \cdot nc_p + (p - c) \cdot x_L] = 0 \quad (33)$$

$$H_M^* = W_M + \beta \cdot (p - c) \cdot x_M = 0 \quad (34)$$

$$H_B^* = L \cdot nc + (p - c) \cdot x_p - CF = 0 \quad (35)$$

(32) y (33) indican que en el óptimo debe igualarse la pendiente de la restricción presupuestaria con la de la curva isobienestar en el plano L/p, es decir:  $W_p/W_L = \pi/\pi_L$ .

El par óptimo (L,p) resulta: <sup>12</sup>

$$L = (CF/nc) \cdot \left[ \frac{nx \cdot x'' - nn \cdot (x'' - x')}{nx \cdot x'' + (x'' - x')^2 / x'} \right] \quad (36)$$

$$p = c + CM_eF \cdot \left[ \frac{nn \cdot (x'' - x') \cdot x'' / x'}{nx \cdot x'' + (x'' - x')^2 / x'} \right] \quad (37)$$

donde: CM<sub>e</sub>F: costo medio fijo,

$n_x$ : elasticidad-precio de la demanda agregada,

$n_p$ : elasticidad-precio del número de consumidores,

$x'' = x_M$

En síntesis, este modelo de n consumidores tiene la misma estructura analítica que el modelo con un único consumidor, distinguiéndose por la posibilidad de que algunos consumidores abandonen el mercado ante el par (L,p) vigente, mientras otros permanezcan en él. De esto surge un análisis más complejo, ya que es posible que aún siendo  $dnc \neq 0$  la empresa pueda autofinanciarse. De (36) y (37) se extraen las principales conclusiones, que pueden interpretarse desde dos ángulos diferentes:

- en primer lugar, de (36) y (37) surgen L y p que maximizan W (conociendo los valores de los parámetros  $n_x, n_p, c, CF, x'$  y  $x''$ ). Sin embargo, si no se tiene una idea completa de las preferencias de los consumidores no podrán realizarse comparaciones entre pares (L,p) distintos del óptimo.

- en segundo lugar, (36) y (37) permiten establecer qué valores de los parámetros

(12) La obtención analítica de estos resultados se encuentra desarrollada en el Apéndice.

mencionados serían necesarios para determinar la optimalidad de algunos casos particulares de tarifación:

\* la "tarifación al costo marginal" será óptima si se verifica una de las siguientes condiciones:

- . que la elasticidad-precio del número de consumidores sea nula ( $n_n = 0$ )
- . que el consumo promedio sea igual al del individuo marginal.<sup>13</sup>

\* la "tarifación al costo medio" será óptima si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones:

$$\begin{aligned} & \bullet x'' > x' & (38) \\ & \bullet n_n = n_x \cdot [x'' \cdot (x'' - x')] \end{aligned}$$

El término entre corchetes es mayor que uno, indicando que  $n_n$  debe ser negativa y de mayor valor absoluto que  $n_x$  (es decir, el número de consumidores debe ser más sensible a los precios de lo que el consumo mismo lo es).<sup>14</sup>

\* Finalmente, la "tarifación con precio nulo" sólo será óptima si:

$$n_n = n_x \cdot x'' \cdot (x'' - x') \cdot \left[ \frac{1}{1 - (x'' \cdot CMe / x' \cdot c)} \right] \quad (39)$$

Respecto de (38), (39) incorpora un factor de corrección de signo negativo.<sup>15</sup> Implica que  $p=0$  sólo es óptimo si  $n_n$  es positiva. En síntesis, si  $n_n = 0$ , es óptimo  $p=c$ , y a medida que  $n_n$  crece (en valor absoluto) conviene apartar  $p$  de  $c$ , alcanzando  $p=CMe$  cuando  $n_n$  responde a (38).

#### 4 - Resumen

Tanto en el esquema sencillo de un consumidor, como en uno más

(13) Dados los supuestos realizados para las demandas individuales y siendo los consumidores "diferentes", es de esperar que para cualquier par  $(L, p)$ , sea  $x'' > x'$ . Por lo tanto, para que  $p = c$  sea óptimo basta que  $n_n$  sea cero.

(14) Sería posible en un caso muy particular en que las demandas individuales fueran inelásticas respecto de  $p$ , y al mismo tiempo que  $f(M)$  fuera grande para valores bajos de  $M$ . Así, aumentos de  $p$  pueden obligar a muchos consumidores a salir del mercado, pero sin alterar significativamente el consumo de los que permanecen en él.

(15) Es así al suponer:  $x'' > x'$  y  $CMe > c$ .



complejo con  $n$  consumidores, el par óptimo depende de la posibilidad de que algunos individuos se retiren del mercado. En ambos se concluyó que, si  $dnc=0$ , el par óptimo es  $(L=CF/nc; p=c)$ , ya que cualquier otro permite un bienestar menor. Si no se conocen las condiciones de demanda, no pueden obtener conclusiones firmes al comparar esquemas en dos partes diferentes del óptimo. Por ejemplo, no puede asegurarse que  $(L=Ct/nc; p=0)$  permita alcanzar un bienestar mayor, menor o igual que  $(L=0, P=CMe)$ .

En situaciones en que  $dnc \neq 0$  las soluciones son diferentes en cada modelo. Si existe un único consumidor la empresa cae en una situación de desfinanciamiento, y es aconsejable suspender la prestación de  $X$  (salvo en casos excepcionales en los que no pueden evitarse los  $CF$ , o se desee fomentar el consumo del bien  $X$ ). Si existen  $n$  consumidores, se alcanza un mayor bienestar apartando  $p$  de  $c$  como indica (37). Determinado el par  $(L, p)$  óptimo, también es válida en este caso la observación referida a la comparación entre esquemas diferentes de aquél.

## II- La realidad de Obras Sanitarias Mendoza S.E. (O.S.M.S.E.)

En Mendoza, los servicios de agua potable y cloaca estuvieron a cargo de Obras Sanitarias de la Nación hasta 1980, con el régimen tarifario aprobado por el Decreto 9022/63 del Gobierno Nacional. A partir de ese año pasaron a la empresa provincial O.S.M.S.E., que adoptó aquel régimen y aún lo sigue aplicando. El propósito de este punto es describir este sistema de tarifación y efectuar un análisis crítico en base a algunos conceptos del capítulo anterior. Se hará breve referencia además, a la forma en que dicho régimen se ha llevado a la práctica.

### A - Régimen actual de tarifación <sup>16</sup>

#### 1) Clasificación de los inmuebles

El régimen de tarifación actualmente utilizado por O.S.M.S.E. los divide en:

- categoría "A": aquellos en que el agua se usa para bebida e higiene.

(16) Una descripción completa del régimen contenido en el decreto 9022/63 se encuentra en Guadagni, Alieto, (1974).

- categoría "B": aquellos en donde se desarrollan actividades comerciales o industriales, en los que el agua se utiliza para bebida e higiene (clase I) o bien es parte del proceso productivo (clase II y III).

- categoría "C": aquellos no incluidos en "A" o "B".

Todo inmueble (ocupado o no) que esté frente a cañerías distribuidoras de agua, debe pagar la cuota, aún cuando no estuviera conectado a ella (a esto se denomina "radio obligatorio").

## 2) Cobro de servicios

Coexisten dos modalidades para el cobro: cuota fija y por medidor.

a) Cuota fija: El régimen dispone que a los inmuebles de "A" y "B", se les calculará una tasa básica mensual (TBM).

$$TBM = ST \cdot tt + SC \cdot tc \cdot E \quad (40)$$

donde:

ST: superficie total del terreno, en m<sup>2</sup>.

tt: tarifa por m<sup>2</sup> de terreno.

SC: superficie cubierta en m<sup>2</sup>.

tc: tarifa por m<sup>2</sup> cubierto.

E: coeficiente que refleja la edad de la construcción (oscila entre 0,64 y 2,82).

A partir de (40) se calcula una cuota mensual (CM):

$$CM = TBM \cdot z \cdot k \quad (41)$$

donde:

z: coeficiente que refleja la zona de ubicación del inmueble.

k: coeficiente de actualización, para adecuar la tarifa a la variación de los costos de explotación.

b) Por medidor: El régimen faculta a O.S.M.S.E. a instalar medidor en cualquier inmueble, pero establece dos formas de calcular el importe a pagar:

- inmuebles básicos con medidor, pertenecientes a "A" o "B": se les fija un consumo básico (CB), calculado a sus m<sup>2</sup> cubiertos. El servicio se cobra:

\* si el consumo registrado (CR) es menor que CB, se utiliza

(41).

\* si CR es mayor que CB, se utiliza la expresión:

$$T = CM + (CR - CB) \cdot p \quad (42)$$

donde:

T: tarifa mensual.

p: precio por m<sup>3</sup> consumido en exceso (varía por categoría)

- inmuebles con medidor pertenecientes a "C"; se les cobra en base a:

$$T = CM + CR \cdot p \quad (43)$$

## B - Análisis crítico

### 1) Caracterización del régimen

El régimen es asimilable a un sistema de tarifa en dos partes con rasgos de discriminación e inflexibilidad.

Si bien se prevén dos modalidades tarifarias diferentes (en una se mide el consumo y en otra no), el régimen puede interpretarse como un esquema dos partes, donde los usuarios enfrentan los siguientes pares (L, p):

Tabla N° 1

Cat. A		Cat. B		Cat. C	
Sin medidor	Con medidor	Sin	Con	Sin	Con
L = CM p = 0	L = CM p = p <sub>a</sub> *	L = CM p = 0	L = CM p = p <sub>b</sub> *	L = CM p = 0	L = CM p = p <sub>c</sub>

\* se cobra por m<sup>3</sup> de exceso al cupo básico.

Si bien todos los usuarios pagan un cargo fijo y un precio <sup>17</sup>, no todos enfrentan iguales montos por dichos conceptos (ver tabla n° 1). Tal discriminación responde básicamente a tres criterios <sup>18</sup>; en primer lugar, se discrimina en el cargo fijo a través de ST, SC, E y z; en segundo lugar, se discrimina en el precio con valores de p diferentes en distintas categorías de inmuebles y finalmente, el hecho de tener o no medidor, influye en p. De la interacción de estos criterios resulta que difícilmente se hallen dos inmuebles que enfrenten un mismo par (L,p).

La característica de **inflexibilidad** se refiere a dos elementos:

- la disposición reglamentaria de "radio obligatorio", afecta fundamentalmente a aquellos usuarios que ante el par (L,p) vigente, preferirían abandonar el mercado, dejando de consumir agua potable. <sup>19</sup>
- la imposibilidad de los usuarios de "moverse" hacia pares (L, p) que les resulten más satisfactorios, salvo que alterasen fundamentalmente su inmueble o consiguieran que la empresa les coloque o retire el medidor.

Esta inflexibilidad es más relevante cuando se analiza unida a los criterios discriminatorios anteriores, ya que es entonces cuando pueden detectarse situaciones arbitrariamente favorables para determinados usuarios.

## 2) Evaluación

La evaluación del régimen tarifario consiste en, habiéndolo caracterizado, compararlo con el marco teórico del primer capítulo. Esta tarea se dificulta en la práctica por la gran cantidad de información de que debería disponerse para establecer, con cierta exactitud, el punto de referencia teórico que brinde conclusiones acerca de las posibilidades que el sistema vigente brinda de alcanzar los objetivos de eficiencia, equidad y autofinanciamiento.

La estructura teórica indica que tal información se refiere básicamente a las condiciones de costos de la empresa y de demanda de los usuarios, elementos que en su mayoría no se encuentran disponibles en forma completa.

(17) Se interpreta que quienes se encuentran sujetos a la modalidad de cuota fija, pagan un precio nulo.

(18) La evaluación de estos criterios se realizará más adelante.

(19) Colocar el "radio obligatorio" como un elemento de inflexibilidad del sistema, no implica efectuar evaluación alguna de su impacto sobre el bienestar. La discusión respecto a si tal disposición genera o no pérdida del bienestar se encuentra estrechamente unida al tema de las posibles externalidades existentes en el consumo de agua (es decir, a las diferencias que puedan existir entre beneficio privado y social), y no es, por su extensión, objeto de este trabajo.

En cuanto a los costos si bien existe la preocupación de la empresa por mantener registros completos de los mismos, hay dos motivos por los que tales datos no proveen la información relevante para estudiar el régimen tarifario:

- en primer lugar, los registros de la empresa no reflejan el costo de la oportunidad de los recursos utilizados en la producción y distribución del agua.
- en segundo lugar, para que la eficiencia asignativa propuesta en el marco teórico tenga sentido, es necesario que se verifique la eficiencia productiva por parte de la empresa.

Es decir, si ésta no minimiza costos, los mismos pierden relevancia como referencia para diseñar la tarifa.

En cuanto a las condiciones de demanda, en razón de la aplicación del actual régimen, son desconocidas para la empresa (ya que la mayor parte de los usuarios se encuentra sujeto a la cuota fija, desconociéndose sus reacciones ante cambios en  $L$  o  $p$ ). A pesar de ello, el problema informativo parecería menos grave que en el caso de los costos, ya que se cuenta con experiencias internacionales respecto a mediciones de la demanda por agua y a sus parámetros. De todos modos, el esclarecimiento del problema informativo excede el propósito de este trabajo. Lo que pretende es, teniendo en cuenta la existencia de dicho obstáculo, esclarecer pautas conceptuales que tengan sentido para la evaluación del régimen y obtener conclusiones útiles para su remodelación, si fuera necesario.

### a) Eficiencia económica

La importancia del agua potable en la vida diaria y en las distintas actividades permite suponer que los usuarios derivan amplios beneficios de su consumo (nn cercana a cero)<sup>20</sup>. Esto indica que la tarificación marginalista con distribución de CF entre los usuarios mediante cargos fijos, permite alcanzar los mayores niveles de eficiencia<sup>21</sup>. El problema informativo cobra mayor importancia en este punto, ya que es difícil evaluar los apartamientos (de  $p$  respecto de  $c$ ) sin conocer el costo marginal, y si los costos fijos no reflejan costos económicos.

(20) No implica suponer  $n_p$  constante. Por el contrario, se espera que sea creciente (en valor absoluto) respecto de  $p$ . Lo que se supone es que es nula en un entorno del  $p$  vigente.

(21) La posibilidad de diferenciar cargos fijos para favorecer a sectores de menores ingresos permite sostener este argumento e introducir además los criterios redistributivos en el análisis.

Sin embargo, pueden efectuarse algunas consideraciones:

- respecto a los usuarios sujetos a cuota fija (aproximadamente 75% del total), al cobrárseles  $p = 0$ , no se los induce a usar racionalmente el agua: resultan situaciones de derroche, donde dichos individuos consumen hasta que la utilidad marginal por el bien se anula, y no pagan el costo en que la comunidad incurre por esta razón.
- en cuanto a usuarios que cuentan con medidor, es frecuente que los cupos básicos resulten grandes, impidiendo capturar las ventajas de una tarifa volumétrica. En tal sentido, Llop (1988) indica que no hay razón para mantener un cargo fijo que intente aproximar el consumo, si éste se mide directamente.
- el cobro de precios nulos introduce dificultades también en un análisis de largo plazo, ya que no permite diseñar en forma eficiente los planes de inversión.

## b) Equidad

Como se dijo, el régimen tarifario vigente contiene tres criterios de discriminación superpuestos: elementos incluídos en el cálculo de CM, categorización de los inmuebles y existencia o no de medidor instalado.

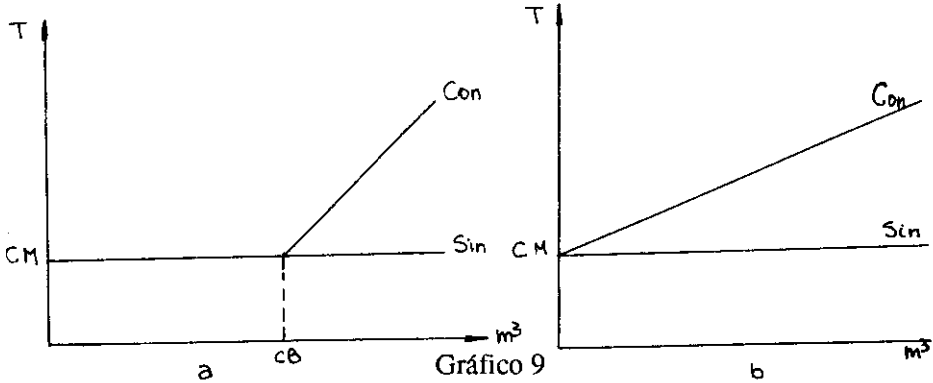
El primero actúa sobre L, y dado el carácter tributario de éste, sus fundamentos pueden encontrarse en los métodos de tributación básicos: beneficio y capacidad contributiva. En tal sentido, CM merece algunas observaciones:

- la primera se refiere a la **diferente naturaleza** de los elementos considerados en (40) y (41): por un lado, ST y SC intentan aproximar el consumo de agua, respondiendo al principio tributario del beneficio, mientras que E y z, tratan de captar el grado de capacidad contributiva del usuario.
- la segunda se refiere a la **estructura** misma de CM, ya que los ponderadores de las variables pueden causar a veces redistribuciones de tipo regresivo. El caso más claro es la relación de 10 a 1 existente entre  $t_c$  y  $t_t$  que provoca frecuentes quejas de usuarios con viviendas normales que "subsidian" a otros con amplios jardines, piletas y chacras (que son los que más agua consumen).

El análisis de este criterio lleva a una doble reflexión:

- la forma que en ambos principios tributarios se hallan superpuestos en el cálculo de CM puede originar situaciones en las que se resten mutuamente importancia. Un claro ejemplo es el citado por Guadagni (1974) para el caso de viejas casonas con amplios terrenos: los valores de SC y ST serán altos, pero el valor de E será pequeño contrariando la idea de que las cañerías viejas llevan a un "consumo bruto" mayor que las nuevas.
- relacionado con ello, sería conveniente definir con claridad el objetivo

perseguido al diferenciar cargos fijos, ya que al introducir elementos que aproximen el consumo de agua (ST y SC) se hace recaer el peso de la tributación sobre quienes más usan el servicio, pero al introducir elementos de capacidad contributiva (E y z) pueden encubrirse impuestos a la propiedad no deseados. Los dos criterios restantes actúan sobre p y **no** responden a principios de equidad horizontal. Analizando el tercer criterio, de (41), (42) y (43) resultan los siguientes gráficos:



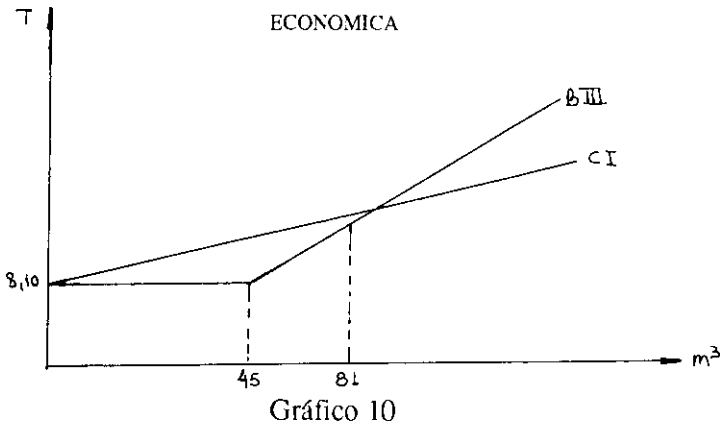
El gráfico N° 9.a se refiere a los inmuebles "A" o "B" y el N° 9.b a inmuebles "C". Para no mezclar los criterios de comparación de pago con y sin medidor se realiza para inmuebles de igual categoría, con igual valor de CM. Puede verse que los pagos son diferentes según se **tenga o no** medidor instalado<sup>22</sup>. Dado que la instalación del medidor responde a decisiones de la empresa, aparece una marcada **inequidad horizontal** entre usuarios con inmuebles "idénticos", según tengan o no medidor. Este tipo de situaciones inequitativas se multiplican al introducir el criterio de categorización. Algunos problemas pueden demostrarse mediante dos ejemplos sencillos<sup>23</sup>:

- supongamos dos inmuebles "idénticos" (ST = 300 m<sup>2</sup>; SC = 150 m<sup>2</sup>; E = 1,3; z = 1) que por realizar actividades diferentes están en categorías distintas: un corralón, perteneciente a "B.III" y un vivero perteneciente a "C.I", ambos con medidor instalado.

(22) Excepto los casos de inmuebles "A" o "B" cuyo consumo sea menor que CB (en tales situaciones, la tarifa medida no cumple su función).

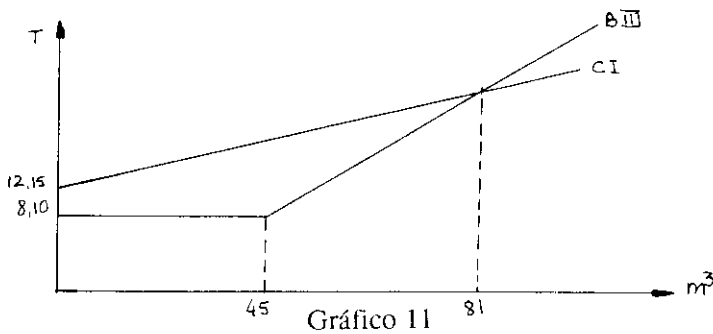
(23) Los valores utilizados en ambos ejemplos corresponden a 1980, ya que se busca identificar los problemas de la estructura tarifaria, al margen de los valores nominales de sus parámetros. Tales valores son:  $tt = 0,002$  A/m<sup>2</sup>.

$tc = 0,02$  A/m<sup>2</sup>,  $k = 1$ ,  $pc = 0,15$  A/m<sup>3</sup>,  $pb = 0,45$  A/m<sup>3</sup>.



Para valores inferiores a  $67,5 \text{ m}^3$  el corralón paga un precio promedio menor que el vivero, pero la situación **se invierte** al superar esa cifra (la redistribución opera en uno u otro sentido, según los  $\text{m}^3$  que consuman).

- alternativamente, supongamos que el vivero es más grande ( $ST = 450 \text{ m}^2$ ,  $sc = 225 \text{ m}^2$ ) que el corralón:



La situación no sufre cambios, ya que para valores inferiores a  $81 \text{ m}^3$  el inmueble pequeño paga más que el grande, y viceversa. Pueden desarrollarse muchos ejemplos como estos, demostrando que la incompatibilidad entre los criterios discriminatorios existentes pueden generar inequidades horizontales no deseadas, que son detectadas con rapidez por los usuarios, generándose quejas al respecto frecuentemente.

### c) Financiamiento

Si bien el autofinanciamiento es un objetivo explícito en el régimen de



O.S.M.S.E., tal previsión es incompleta pues se diseña la tarifa sólo para cubrir costos de explotación, dejando de lado por lo tanto el financiamiento de inversiones en capacidad de producción y distribución de agua. El cumplimiento de esta disposición opera a través de la variación de  $k$  (estructurado como un índice de precio de los principales insumos utilizados) y de los precios para cada categoría de inmuebles con medidor.

### 3) Conclusiones

Los estudios posteriores al de COASE (1946) para tarifas en dos partes, establecieron que un régimen tarifario no puede ser descalificado por no cumplir las condiciones de eficiencia de "primer mejor", sino que el sacrificio de eficiencia puede ser aceptado si se realiza para alcanzar objetivos de equidad distributiva y/o financiamiento. El régimen de O.S.M.S.E. puede analizarse desde este ángulo para dar explicación a la ineficiencia antes descrita. En cuanto a la discriminación que existe en él, aún cuando revela la inquietud por alcanzar metas redistributivas, aparece confusa al analizar la interacción de los criterios empleados, generando situaciones de inequidad horizontal. En cuanto al autofinanciamiento, si bien es posible alcanzarlo mediante los mecanismos previstos en el sistema, tal vez podrían encontrarse mejores maneras de hacerlo (en términos de minimizar la pérdida de eficiencia), como lo hacen por ejemplo, NG y WEISSER (1974).

Se concluye entonces que este régimen sacrifica eficiencia sin efectuar avances importantes hacia los objetivos restantes, lo que indica que podría ser remodelado. Si bien, como se dijo, el problema informativo dificulta la tarea pueden rescatarse algunas ideas para iniciar algunos cambios:

- podría mejorarse la discriminación efectuada sobre el cargo fijo, de manera que el mayor peso tributario recaiga sobre quienes más consumen, a fin de financiar a sectores de menos ingreso para mantenerlos en el sistema. Para ello, podrían reemplazarse  $E$  y  $z$  por elementos relacionados con el consumo de agua, como el número de baños del inmueble, la antigüedad de las cañerías, etc.
- si bien, podrían aceptarse apartamientos del tipo  $p > c$  o  $p < c$ , deberían evitarse los precios nulos, que provocan el derroche de un recurso que en algunas épocas del año se vuelve insuficiente. Esto no es sencillo pues necesita de la generalización del sistema medido, lo cual es en sí mismo un complejo proyecto.
- asociado a esto, si se consigue generalizar la medición, los cupos básicos calculados en la forma prevista por el régimen, deberían eliminarse.

## C - Implementación del régimen

El régimen antes descrito ha sufrido distorsiones al ser llevado a la práctica, por tres razones básicas:

- existen pocos medidores instalados y en funcionamiento,
- los cupos básicos son demasiado altos,
- se ha establecido una tarifa mínima (TM) de tal forma que si de (41), (42) o (43) (según corresponda) resulta un importe menor, se cobrará TM; y si resulta mayor se cobrará dicho importe.

Estos tres elementos tienen como consecuencia que las bondades que pudiera tener el régimen anterior, queden prácticamente anuladas. En términos de eficiencia, las ventajas del sistema medido no pueden ser aprovechadas: al quedar la gran mayoría de los usuarios sujetos a la TM, no se evita el derroche ya que no existe en el sistema ningún elemento racionador de consumo. En cuanto a la equidad, los intentos de discriminación a través de los criterios del beneficio y la capacidad contributiva quedan ocultos tras TM, que genera un efecto regresivo al igualar "hacia arriba" a los usuarios que deberían pagar importes diferentes. Finalmente, el autofinanciamiento es el objetivo más logrado, aunque a costa de los dos anteriores, subsistiendo el problema del financiamiento de inversiones <sup>24</sup>.

### III - Proyecto de sistema medido para O.S.M.S.E.

A fines de 1988, la Gerencia de Economía y Finanzas de O.S.M.S.E., elaboró el "Proyecto de Régimen Tarifario para el Cobro de los Servicios Sanitarios por Medidor" (en adelante PSM) para reemplazar el sistema existente. En este punto se describirá tal propuesta (aún bajo estudio) y se realizará su evaluación.

#### A - Descripción del Proyecto

##### 1) Objetivos

(24) La implementación de la TM ha permitido a la empresa financiar en forma completa sus gastos operativos (de los registros de 1989 surge que la empresa cubrió sus gastos de explotación con ingresos por recaudación experimentando una sensible baja en términos reales en su capital de trabajo, pero soportando sin auxilio externo dos episodios hiperinflacionarios con fuertes atrasos tarifarios), pero los gastos de inversión han debido ser postergados o financiados con aportes de la provincia, según su urgencia.

En el PSM se explicitan tres objetivos básicos para la tarifa:

- a) debe cubrir los costos de “operación, mantenimiento y renovación de instalaciones”,
- b) debe distribuirlos entre los usuarios en forma equitativa,
- c) debe permitir el racionamiento del consumo, evitando el derroche.

## 2) Clasificación de inmuebles

Se los clasifica en base a su **destino** en:

- categoría “A”: destinados a vivienda y fiscales que no desarrollan actividades comerciales o industriales.
- categoría “B”: destinados a actividades comerciales (cualquiera sea el uso que se haga del agua en ellos).
- categoría “C”: destinados a actividades industriales (cualquiera sea el uso que se haga del agua en ellos).

## 3) Cobro de los servicios

La facturación del servicio de agua se hará en base a un **cargo fijo** (vinculado con el diámetro de la conexión a la red) y un cargo por uso del servicio (vinculado con el consumo realizado). Ambos se calculan en base a los costos de la empresa, a fin de asegurar el autofinanciamiento.

### a) Clasificación de los costos

El PSM divide a los costos en dos grupos:

- costos fijos: comprenden costos de administración, comercialización y amortización de los bienes de uso.
- costos variables: comprenden costos de producción y distribución.

La idea es que los primeros se cubran con el cargo fijo y los segundos mediante cargos por uso del servicio.

### b) Cálculo del cargo fijo

El cargo fijo se relaciona con el diámetro de la conexión con que cuenta el inmueble, calculándose así:

- se establece como “conexión unidad” la de 13 mm de diámetro,

- para cada diámetro se determina un “coeficiente de equivalencia” (CE) que define el número de unidades que le corresponden, según la tabla:

Tabla N° 2

Diámetro	13	19	25	32	38	50	60	75	100	125	150 y +
CE	1	3	10	20	25	40	50	70	100	130	170

- se determina el número de “unidades” (N) existentes en el sistema, como:

$$N = \sum_{i=1}^n N_i \cdot CE_i \quad (44)$$

donde el subíndice identifica a cada diámetro posible (13; 19; 25; ...) y  $N_i$  representa el número de conexiones existentes con diámetro  $i$ .

- finalmente el cargo fijo de un inmueble con diámetro  $j$  será:

$$L_j = (CFT / N) \cdot CE_j \quad (45)$$

donde CFT representa los costos fijos totales <sup>25</sup>.

### c) Cálculo del cargo por consumo (precio)

El precio unitario (pu) se calcula en base a:

$$pu = CVT / VA \quad (46)$$

donde: CVT: costos variables totales

VA: volumen de agua consumida (estimada) en total

El PSM no prevé un “pu” uniforme, sino que establece una tabla:

(25) El PSM que por entender que entre el servicio de agua y el de cloacas, éste último se calcula igual que el primero. Por ello en M se incluyen también las conexiones cloacales y al calcular  $L_j$ , tal importe se duplica si el inmueble cuenta con ambos servicios.

Tabla N° 3

Categoría	Hasta CB	Hasta 2 CB	Más de 2 CB
“A”	0,8 pu	1,2 pu	2 pu
“B”	2 pu	3 pu	4 pu
“C”	2,5 pu	3,75 pu	5 pu

La variable CB representa un cupo básico que depende del diámetro de conexión: se establece  $CB = 50 \text{ m}^3$  para conexiones de 13 mm. y luego se calculan los restantes multiplicando por los coeficientes de la tabla N° 2<sup>26</sup>.

## B - Análisis Crítico

### 1) Caracterización

El PSM propone una estructura en cuatro partes con características de discriminación e inflexibilidad:

- a) si bien todos los usuarios están sujetos a una tarifa en cuatro partes, no todos enfrentan iguales cargos fijos ni precios por bloque. La discriminación existente responde a dos criterios básicos: diámetro de la conexión (actúa sobre  $L_j$  y CB) y categorización (actúa sobre el precio).
- b) la inflexibilidad se refiere a que el usuario no puede “elegir” la tarifa que le convenga, pero se encuentra atenuada ya que dada la categoría y el diámetro puede “elegir” el bloque en que desea consumir.

### 2) Evaluación

#### a) Eficiencia

En los objetivos del PSM sólo se alude a la eficiencia económica al hacer referencia al racionamiento del régimen por los usuarios. Esto puede servir para responder explícitamente a la principal crítica realizada al régimen vigente, pero a la vez demuestra la inquietud de la empresa por aproximarse a la eficiencia

(26) Para inmuebles con servicio de agua y cloacas, el consumo estimado (para incluir en (46)) se duplica, lo mismo que los valores de la tabla N° 3.

significativa. En este sentido se rescatan dos valiosos conceptos que sirven de base a las expresiones (41) y (42):

- la división de los costos en fijos y variables,
- la financiación de los primeros con  $L$  y los segundos con  $p$ .

Al obligar a los usuarios a pagar tanto por la disponibilidad como por el uso del servicio, se busca obtener una asignación de recursos más eficiente, y aunque (41) y (42) no respondan exactamente al criterio marginalista identificado como punto de referencia teórico en el capítulo anterior, proveen una base conceptual importante para alcanzarlo. El problema que subsiste en este nuevo esquema se refiere al uso de costos contables, que a menudo no reflejan acabadamente el costo de oportunidad de los recursos utilizados.

### **b) Equidad**

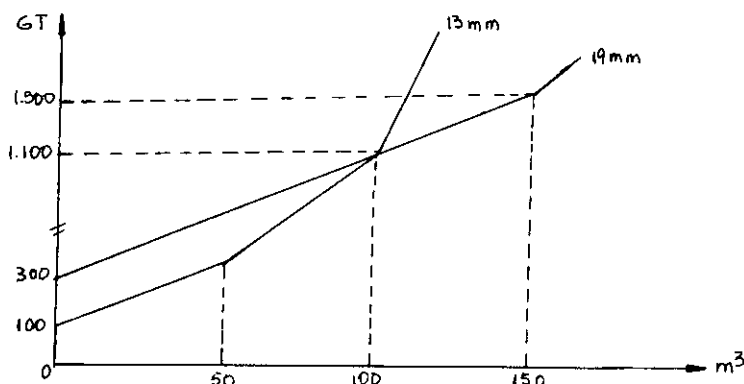
La equidad distributiva es un objetivo explícito del PSM aunque confusamente implementado en razón de los criterios utilizados:

- en cuanto al criterio del diámetro de la conexión, parecería responder al método tributario del beneficio, pero un análisis más detallado permite concluir que no es así, porque:

\* referido al  $L_j$  pagan más quienes tengan mayor conexión. Se puede aceptar la relación con aquel principio tributario si se supone que hay una relación directa entre tamaño de conexión y beneficio derivado del servicio.

\* sin embargo, respecto al diseño de CB, éstos son mayores para conexiones de mayor diámetro, lo que implica que usuarios con mayor conexión disponen de precios menores en mayores rangos de cantidades.

Tal inconsistencia en el uso del criterio da lugar a situaciones en que el método del beneficio se invierte, como puede verse en el siguiente ejemplo: se comparan dos inmuebles de categoría "A" con conexiones de 13 y 19 mm respectivamente. Suponiendo  $CFT / N = 100$  y  $p_u = 10$ , los gastos totales resultan:



Para más de  $100\text{ m}^3$ , el inmueble con mayor conexión tiene un gasto total menor. Puede concluirse que el criterio del diámetro de conexión opera en un sentido sobre L1 y puede operar en el sentido inverso sobre el tamaño de los bloques, generando inequidades.

- respecto a la categorización, no es claro el principio de equidad perseguida aunque sí su efecto discriminatorio: en inmuebles con iguales conexiones, el gasto total de los dedicados a actividades industriales supera siempre al de los comerciales, y el de éstos al de los familiares.

### c) Financiamiento

Si bien es un objetivo explícito, el procedimiento no es adecuado para alcanzarlo en contextos inflacionarios donde estructuras de costos históricos (aún del mes anterior) son de dudosa utilidad. Podría solucionarse en base a **costos estimados** con índices de inflación esperada desagregados por insumos, para no incurrir en atrasos tarifarios.

### 3) Conclusiones

Las conclusiones de la evaluación del PSM quedan planteadas en términos de la solución que da (o no) al conflicto de objetivos que se presenta para una empresa como O.S.M.S.E. . Identificadas las dificultades existentes para conocer los costos en términos económicos, el sistema se basa en conceptos válidos en lo que se refiere a la eficiencia, y puede conseguir que se **eviten los derroches** de agua por los usuarios. Sin embargo, existen problemas para

alcanzar objetivos redistributivos debido a la inconsistencia de **los criterios** que se toman en cuenta.

#### **IV - Comparación, Transición y Conclusiones**

El objetivo del presente punto es comparar los regímenes analizados antes. En tal sentido puede interpretarse como las **conclusiones** de este trabajo. Se los comparará en cuanto a su proximidad a los objetivos mencionados, de manera de poder efectuar las recomendaciones relevantes para modificar el PSM (ya que aún se encuentra en estado de proyecto). Finalmente, se analizará muy brevemente el complejo problema de la transición de un sistema a otro.

##### **A - Análisis comparativo**

###### **1) Aspectos de eficiencia**

La dificultad de establecer con exactitud un punto de referencia teórico, debido al problema informativo, impide una completa comparación en cuanto a eficiencia económica. Sin embargo, deben destacarse dos elementos:

- el racionamiento producido por precios distintos de cero,
- el "empalme" de la estructura de precios con la de costos.

En cuanto al primer elemento, a pesar de que los precios del PSM tienen una base contable histórica implican un adelanto respecto al régimen vigente porque evitan el derroche y permiten ir conociendo la demanda (en este sentido, el PSM aventaja al sistema actual ya que la información, se obtiene de su misma operación).

En cuanto al segundo elemento, es probable que la implementación de precios crecientes por bloques en el PSM intente capturar una estructura de costos marginales crecientes, lo cual en el régimen actual sólo se insinúa a través de la categorización de inmuebles (aunque tal insinuación es imperfecta, porque no es claro que la división en categorías se base en distintas intensidades de uso del agua). En otras palabras, de existir costos marginales crecientes, el PSM se "amolda" con mayor facilidad a ellos, obligando a pagar más a quienes más consumen.

En síntesis, el PSM tiene ventajas respecto del sistema actual en cuanto a eficiencia, y si bien se desconoce su verdadera aproximación a la tarificación marginalista, su implementación significaría un avance en ese campo.



## 2) Aspectos de Equidad

Esta comparación se dificulta por los diferentes criterios usados en cada caso y porque ninguno de los dos sistemas consigue acabadamente los objetivos distributivos que se plantea. Si bien en el PSM la discriminación contiene algunas confusiones, resulta más simple que el régimen actual en cuanto a los principios que contiene. Esto tiene como consecuencia que si bien en ambos existen algunas inconsistencias, en el PSM podrían corregirse sin alterar su esencia ni su funcionamiento (una mejora consistiría en cambiar la forma en que se calculan los CB). Por esta razón es posible atribuir al PSM una ventaja también en este campo, no por una marcada superioridad de los criterios empleados sino por la forma más clara en que los pone en práctica.

## 3) Autofinanciamiento

En este aspecto, la comparación resulta más sencilla, porque si bien en formas diferentes, ambos sistemas mantienen como objetivo explícito el equilibrio financiero de la empresa, adoptando una base contable para determinar las tarifas (en el régimen actual se usa información histórica para determinar  $k$  y en el PSM para calcular  $L_j$  y  $p_u$ ).

## 4) Conclusiones

Se manifestó que el régimen actual daba lugar a pérdida de eficiencia sin avanzar por ello hacia metas claras de equidad distributiva. La comparación realizada en los puntos anteriores indica que el PSM produce mejoras en la eficiencia al mismo tiempo que clarifica (aunque no totalmente) sus objetivos de equidad. De esto resulta que si bien el PSM no es óptimo, da un paso hacia la armonización de los objetivos (esto no implica que se elimine el conflicto entre éstos, sino que se mejora en los aspectos que es posible, sin retroceder en otros).

## B - Recomendaciones

La recomendación fundamental, se refiere a la mejora del sistema informativo, ya que solo así podrá avanzarse hacia regímenes más adecuados. Si bien la observación es válida, no puede corregirse en el corto plazo, por lo cual

en este punto se desea enumerar recomendaciones para mejorar el PSM considerando dada la restricción informativa.

En primer lugar, sería conveniente para los objetivos de eficiencia y autofinanciamiento, diseñar la tarifa en base a una estructura de **costos estimados** (lo cual sería un paso adelante en la determinación de costos económicos).

En segundo lugar, el criterio del diámetro de conexión, debería ser considerado para calcular los Lj, pero no para diseñar los pero no para diseñar los CB. Si se desean bloques de precios, deben determinarse evitando los "cruces" de las funciones de gasto total, como ocurrió en los gráficos N° 9 a 12.

En tercer lugar, sería conveniente que la categorización respondiera a la intensidad del uso del agua, para que así tuviera sentido como criterio discriminatorio. Es posible que los usuarios industriales usen más agua que los restantes, pero tal distinción no es clara entre comerciales y familiares. Esto lleva a dos soluciones alternativas:

- sería posible reemplazar la actual categorización por otra basada en la intensidad de uso del agua,
- alternativamente, sería posible eliminar la categorización, e implementar la idea de "mayores precios a quienes más consumen" mediante un sistema de precios creciente por bloque adecuadamente diseñados.

A pesar de que el PSM encontrará en la práctica limitadas sus posibilidades por el obstáculo informativo, la revisión de los aspectos comentados contribuirá a su mayor adecuamiento a los objetivos de eficiencia, equidad y financiamiento y se constituirá en una base aceptable para avanzar a regímenes superiores en el futuro.

## APENDICE I

**Determinación del par (L, p) óptimo en el modelo con un único consumidor**

Colocando (14) y (17) en (12) y despejando x resulta:

$$x = -nc_p \cdot L - (p - c) \cdot (x \cdot x_M + x_p) \quad (I.1)$$

Colocando (14) y (16) en (13) y despejando nc resulta:

$$nc = -nc_L \cdot L - (p - c) \cdot (x_M + x_p) \quad (I.2)$$

Considerando, por la optimización del consumidor que  $x_M = -x_L$ , y dividiendo miembro a miembro, resulta:

$$\frac{x}{nc} = \frac{-nc_p \cdot L - (p - c) \cdot (x \cdot x_M + x_p)}{nc_L \cdot L}$$

de donde resulta:

$$p - c = L \cdot (nc_L \cdot x'' - nc_p) / (x \cdot x_M + x_p) \quad (I.3)$$

donde:  $x'' = x/nc$

Colocando (I.3) en (15) resulta el par óptimo:

$$L = CF \cdot \frac{(x \cdot x_M + x_p)}{(x \cdot x_M + x_p) + x'' \cdot (x'' \cdot nc_L - nc_p)}$$

$$p = c + CF \cdot \left[ \frac{(x'' \cdot nc_L - nc_p)}{(x \cdot x_M + x_p) + x'' \cdot (x'' \cdot nc_L - nc_p)} \right]$$

Al suponer:  $nc = 1$  y  $nc_L = nc_p = 0$ , el par óptimo resulta:

$$L = CF$$

$$p = c$$

**Determinación del par (L, p) óptimo en el modelo con n consumidores**

Para todo consumidor inframarginal resulta:

$$U_{iM}^* = -\beta \cdot (p-c) \cdot x_{iM}$$

Por lo tanto resulta:

$$U_{iP}^* = x_i \cdot \beta \cdot (p-c) \cdot x_{iM}$$

$$U_{iL}^* = \beta \cdot (p-c) \cdot x_{iM}$$

Agregando los n consumidores en base a (30) y (31) resulta:

$$W_p = \int_{M_0}^{M_m} x_i \cdot \beta \cdot (p-c) \cdot x_{im} \cdot f(M) dM = x_i \cdot \beta \cdot (p-c) \cdot x_{iM} \quad (II.1)$$

$$W_L = \beta \cdot (p-c) \cdot x_{iM} \quad (II.2)$$

Colocando (II.1) y (II.2) en (32):

$$-x_i = (p-c) \cdot (S + x' \cdot nc_p) + L \cdot nc_p \quad (II.3)$$

donde  $S = x_i \cdot x_{iM} + x_p$ , que por condiciones de demanda se supone negativo.

Sustituyendo en (33) resulta:

$$-nc = (p-c) \cdot x' \cdot nc_L + L \cdot nc_L \quad (II.4)$$

ya que  $x_{iM} = -x_L$ .

Dividiendo (II.3) y (II.4) miembro a miembro y operando:

$$x'' \cdot (p-c) - x' \cdot nc_L + x'' \cdot L \cdot nc_p = (p-c) \cdot (S + x' \cdot nc_p) + L \cdot nc_p$$

de donde resulta:

$$(p-c) = (L \cdot nc_p - x'' \cdot L \cdot nc_L) / [x' \cdot (x'' \cdot nc_L - nc_p) - S] \quad (II.5)$$

Colocando (II.5) en (35) se obtiene:

$$L = (CF/nc) \cdot \left[ \frac{S - x' (nc_p - x'' \cdot nc_p)}{S + (x'' - x') \cdot (nc_p - x'' \cdot nc_L)} \right] \quad (II.6)$$

Definiendo las elasticidades precio del número de consumidores y de la cantidad consumida respectivamente como:

$$n_n = nc_p \cdot (p/nc); \quad n_x = S \cdot (p/x_1)$$

y tomando en cuenta que para consumidores marginales:  $U_{ip}^* = x' \cdot U_{iL}^*$ , resulta que, para que no abandonen el mercado, la relación de intercambio entre L y p debe ser:

$$dL/dp = U_{ip}^*/U_{iL}^* = nc_p/nc_L = x' \quad (II.7)$$

Considerando esto en (II.6) resulta:

$$L = (CF/nc) \left[ \frac{n_x \cdot x'' - n_n \cdot (x'' - x')}{n_x \cdot x'' + (x'' - x')^2/x'} \right] \quad (II.8)$$

Finalmente colocando (II.8) en (II.5) resulta:

$$p = c + CM_eF \left[ \frac{n_n \cdot (x'' - x') \cdot x''/x'}{n_x \cdot x'' + (x'' - x')^2/x'} \right] \quad (II.9)$$

donde  $CM_eF = CF/x_1$ .

ECONOMICA  
REFERENCIAS

- BAUMOL, W. y BRADFORD, D., *Optimal departures from marginal cost pricing*, en *American Economic Review*, N° 60, junio 1970, págs. 265/283.
- BROWN, S. y SIBLEY, D., *The theory of public utility pricing*, Cambridge University Press, New York.
- COASE, R., *The marginal cost controversy*, en *Economica*, N° 13, 1946, págs. 169/182.
- FAULHABER, G., *Cross -subsidiation: pricing in public enterprices*, en *American Economic Review*, Vol. 65, diciembre 1975, págs. 967/977.
- FELDSTEIN, M., *Equity and efficiency in public sector pricing: The optimal two-part tariffs*, en *The Quarterly Journal of Economics*, N° 2, 1972, págs. 175/185.
- GUADAGNI, A., *Aspectos económicos del saneamiento urbano en Argentina*, en *Autores Varios: Problemas económicos argentinos. Diagnóstico y política*, Ed. Macci, Buenos Aires, 1974, págs. 673/707.
- GUADAGNI, A., *La tarificación marginalista y los ajustes requeridos para su implementación*, D.T.E. 104, instituto Torcuato Di Tella, marzo 1981.
- LLOP, A., *Propuesta de reformulación de la tarifa medida de Obras Sanitarias Mendoza S.E.*, Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas, Centro de Economía y Legislación del Agua, Mendoza, 1988.
- NAVAJAS, F. y PORTO, A., *Tarifas públicas y distribución del ingreso: Teoría y medición preliminar para la Argentina*, serie Documentos de Trabajo N° 150, Instituto Torcuato Di Tella, octubre 1987.
- NG, Y. y WEISSER, M., *Optimal pricing with a budget constraint: the case of two-part tariff*, en *Review of Economics Studies*, N° 41, 1974, págs. 337/345.
- OI, W., *A Disneyland dilemma: two-part tariff for a Mickey Mouse monopoly*, en *The Quarterly Journal of Economics*, N° 85, 1971, págs. 448/463.
- PONCE, C., *La problemática de la transición hacia un sistema medido*, INCYTH, CELA, Mendoza, 1989.
- RAMSEY, *A contribution to the theory of taxation*, en *Economic Journal*, N° 27, marzo 1927, págs. 47/61.

TARIFAS PARA EL SERVICIO RESIDENCIAL DE AGUA POTABLE:  
ASPECTOS TEORICOS Y APLICACION AL CASO DE OBRAS SANITARIAS  
MENDOZA SOCIEDAD DEL ESTADO

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es analizar el sistema de tarifa en dos partes para el caso de una empresa pública cuyos objetivos son la eficiencia económica y el autofinanciamiento, teniendo en cuenta la posibilidad de que los usuarios "abandonen el mercado" cuando la optimización de su comportamiento así lo requiera.

Se busca además definir pautas que permitan la comparación entre sí de esquemas de tarifa en dos partes distintos del óptimo, es decir, de la tarificación marginalista, en base a lo indicado por el "teorema del segundo mejor".

RATES FOR RESIDENTIALY SERVICE OF POTABLE WATER:  
THEORETICAL ASPECT AND APPLICATION TO THE  
OBRAS SANITARIAS MENDOZA STATE SOCIETY CASE

## SUMMARY

The purpose of this paper is to analyse the two-part tariff system in the case of a public enterprise which objects are the economic efficiency and the self-financing condition, taking into account the possibility that users could "leave the market" when their individual optimization requires it.

Also it tries to definite rules that permite the comparisson between the two-part tariffs schemes off the optimun, according to what indicates the "second best theorem".