

Generalización de un sistema de cobro volumétrico para el servicio de agua potable en el Gran Mendoza

Eduardo Alejandro Comellas

Instituto Nacional del Agua. Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua.

eacomellas@ina.gob.ar

RESUMEN

Un instrumento económico constituye una importante herramienta para modificar la conducta individual a través de la colocación de adecuados incentivos y lograr alcanzar objetivos socialmente deseables. Una tarifa aplicada al cobro del servicio de provisión de agua potable, debe incluir en su estructura, algún incentivo para conducir al ahorro de agua. Sin embargo, el sistema tarifario alcanzado por el 91% de cuentas del Gran Mendoza, de características catastrales, falla en esta meta ya que no logra la efectiva modificación de conductas. Por tratarse de un cargo fijo y disociado del consumo del recurso, los usuarios carecen de incentivos para adoptar medidas austeras frente a la escasez de agua en una zona desértica. La magnitud del problema es tal, que en ese ámbito geográfico se consumen, según estimaciones, 196.048.610 m³ anuales. Constituye el objetivo de este trabajo, determinar el cambio en el consumo de agua potable frente a una modificación en el régimen de tarifación, desde uno de características catastrales a otro de tipo volumétrico, para los usuarios del servicio del Gran Mendoza. La hipótesis que subyace al estudio es que la adopción de un sistema volumétrico para el cobro del agua potable, incorporaría los incentivos necesarios para que la cantidad de agua consumida sea menor a la evidenciada bajo un sistema de cuota fija catastral. Metodológicamente, se modela la aplicación de una tarifa volumétrica (\$/m³) mensual sobre funciones de demanda por agua potable pertenecientes a tres estratos de la población, clasificados según ciertas condiciones socioeconómicas. El resultado que se obtiene demuestra que la dinámica del consumo de agua potable, luego de la adopción de un régimen volumétrico, genera a un ahorro agregado equivalente a 46.420.690 m³. Esto representa una contracción del 23,67% para el consumo en referencia a la cantidad estimada para un sistema de cobro de tipo catastral.

INTRODUCCIÓN

Para garantizar el acceso confiable al agua potable, los estados deben constituir e implementar políticas sustentadas por un conjunto racional, coherente y armónico de instrumentos. Estas herramientas o

instrumentos, si bien pueden ser de diversa naturaleza, deben estar contemplados en un programa con fuerte consistencia interna para que coadyuven a la adecuada provisión del servicio. Entre los tipos de instrumentos que conjunta y coherentemente deben ser aplicados para garantizar el acceso al agua potable, se encuentran los instrumentos económicos. Particularmente estos instrumentos tienen por función, según Comellas (2010), direccionar el comportamiento de los individuos y organizaciones hacia la consecución de metas socialmente deseables, mediante la yuxtaposición de incentivos monetarios o fiscales.

Entre los instrumentos económicos existentes, el sistema tarifario constituye un elemento clave en la gestión de los servicios urbanos del agua. Su regulación constituye, según Sáenz de Miera Cárdenas (2000), una obligación ineludible de la administración pública, ya que estos servicios generan innumerables impactos sobre la sociedad. Así, el sistema tarifario no solo influye en el grado de utilización del servicio (eficiencia de uso del recurso) y la recuperación de costos para financiar al prestador, sino que también debe respetar principios de equidad en la carga del pago, contribuir a garantizar la sustentabilidad del recurso, direccionar la expansión urbana del espacio e internalizar las externalidades negativas que el mismo servicio genera sobre el ambiente. Si bien desde hace tiempo, según CEPAL (2006), estos principios han sido aceptados por el sector de agua potable y saneamiento de los países de América Latina (particularmente en zonas urbanas), en la práctica raramente se ha observado una aplicación exitosa de los mismos. Claramente las tarifas, principal instrumento económico utilizado para el pago del servicio de agua potable en la mayoría de las urbes, no han generado los resultados exigidos por la teoría. Entre las recomendaciones para subsanar estas problemáticas, y atendiendo a criterios de simplicidad y competitividad, Raftelis (2005) sugiere contemplar tres etapas en la definición de un adecuado esquema tarifario: primero, identificar los costos que deben ser recuperados, segundo, determinar los costos de brindar el servicio y asignarlos a clases de usuarios de acuerdo al costo del servicio de cada uno de ellos y tercero, diseñar una estructura tarifaria de tipo volumétrica, directamente asociada con el nivel de consumo de los usuarios. En otro estudio similar, Balestri y Schulz (2005) demuestran, a través de un minucioso análisis de los costos de provisión de agua potable y su recuperación, la conveniencia de utilizar un sistema tarifario volumétrico. En ese sentido, y en cuanto a las pautas para un adecuado diseño tarifario, Mendoza (2000) recomienda para acrecentar las posibilidades de éxito, prestar atención a la proyección de la demanda en forma global para toda la población a ser abastecida, conjuntamente con la proyección de las tarifas sobre la base del costo marginal de largo plazo.

Fundamentación de la elección temática

Una vez establecidas estas metas socialmente deseables, deben articularse también, adecuados instrumentos económicos para lograr su consecución. Entre estos instrumentos, existen diversos mecanismos y modos, bajo diferentes sistemas y en los distintos usos del recurso hídrico, que pretenden captar una retribución monetaria desde los usuarios hacia el organismo encargado de su provisión. Sin embargo, dado que el agua constituye un

bien con características particulares que lo diferencian de la mayoría de los bienes económicos, los mecanismos de mercado rara vez funcionan y, por lo general, esta retribución monetaria debe surgir de una tarifa o precio administrado. Lo anterior no implica que, al no gestarse a través de un mercado perfecto, tal retribución sea fijada de manera arbitraria, atendiendo sólo a fines fiscales u obligaciones legales y contractuales, así como tampoco queda invalidado el uso del herramental económico para convalidar de manera objetiva el monto a pagar-cobrar. Para establecer y fijar un sistema de pago - cobro por los servicios brindados por el recurso hídrico, en cualquiera de sus posibles usos, es necesario considerar una serie de parámetros que necesariamente serán afectados por esa decisión. Aspectos tales como la eficiencia del sistema de provisión, la equidad y acceso al recurso por parte de todos los estratos de la población y la sustentabilidad ambiental, son elementos que se verán modificados de manera diversa en función del sistema de pago – cobro seleccionado. Cada uno de estos sistemas, se estructuran sobre la base de diversos instrumentos económicos tales como impuestos, tarifas, cargos por conexión y extracción, impuestos por contaminación, derechos y permisos negociables, entre otros. Ellos constituyen herramientas que, a través de incentivos económicos modifican la conducta de los agentes económicos que interactúan con el recurso hídrico, de manera que al modificar su comportamiento se atienda a la consecución de objetivos de eficiencia, equidad y sustentabilidad considerados deseables por la sociedad.

Zona de estudio

El área de estudio comprende las zonas del Gran Mendoza donde la empresa AySaM –Agua y Saneamiento Mendoza– (ex Obras Sanitarias Mendoza SA) se encarga de la cobertura del servicio de agua potable. El estudio se desarrolla analizando datos estadísticos actuales, datos del año 1989 y del período 1999-2009 debidamente actualizados.

Objetivo general

Determinar el cambio en el consumo de agua potable frente a una modificación en el régimen de tarifación, desde uno de características catastrales a otro de tipo volumétrico, para los usuarios del servicio del Gran Mendoza.

Hipótesis

La adopción de un sistema volumétrico para el cobro del agua potable, incorporaría los incentivos necesarios para que la cantidad de agua consumida en el Gran Mendoza, sea menor a la que evidenciada en un sistema de cuota fija catastral.

METODOLOGÍA

El cálculo de las demandas de agua potable fue realizado sobre la base de los resultados de la Encuesta de Hogares para el Mejoramiento del Servicio de Agua Potable, llevado adelante en un estudio del INA-CELA (1992). Para el cumplimiento de estos objetivos, los autores de ese trabajo optaron por utilizar información de tipo empírica, recolectada a través de técnicas cuantitativas mediante la realización de encuestas por muestreo probabilístico. La muestra utilizada en ese estudio fue estratificada en tres niveles socioeconómicos: alto, medio y bajo, en función de las características edilicias de las viviendas y de los ingresos, ocupaciones y del nivel educativo de sus ocupantes. A través de técnicas de muestro con rigurosidad estadística, se realizaron 2217 encuestas, de las cuales 765 (34,5%) correspondían al estrato alto de la población, 1161 (52,5%) al estrato medio y 291 (13%) al estrato bajo. Las encuestas fueron efectuadas por medio de barridos paulatinos en zonas de los departamentos de Godoy Cruz, Guaymallén y la 5° y 6° zona del departamento Capital de la provincia de Mendoza.

Teniendo en cuenta el precio relevante de ese momento –40,59 Australes por m³ (julio de 1989), según propuesta del Ente Provincial de Agua y Saneamiento, 1996–, en ese estudio se estimaron mediante técnicas econométricas, funciones de demanda de agua potable para cada estrato poblacional y una para el promedio de todos los usuarios de agua potable para el Gran Mendoza. Dado el tiempo transcurrido desde que ese estudio fue efectuado, resulta necesario ajustar y actualizar los datos para captar los efectos de los procesos inflacionarios y del cambio de signo monetario ocurrido en ese lapso de tiempo (Austral por Peso, en 1991). Estos ajustes fueron realizados a través de la metodología sugerida por el Banco Central de la República Argentina (BCRA), utilizando la serie histórica del Índice de Precios al Consumidor (IPC) publicada periódicamente por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). Está compuesto por bienes y servicios clasificados en capítulos: (1) Alimentos y Bebidas, (2) Indumentaria, (3) Vivienda, (4) Equipamiento y Servicios del Hogar, (5) Salud, (6) Transporte y Comunicaciones, (7) Esparcimiento, (8) Educación, y (9) Bienes y Servicios Varios.

La actualización de las funciones de demanda se realizó mediante el capítulo del IPC referido al índice de variación de los precios en Vivienda y Servicios Básicos – IPC^{VysB} –, ya que refleja de modo más específico las variaciones del servicio de provisión de agua potable. Tomando en cuenta los anteriores comentarios, las funciones de demanda por el servicio de agua potable estratificada y expresada en términos de Australes del año 1989, pueden actualizarse a pesos del 2012. La actualización se efectuó hasta este año por ser el año previo al cambio metodológico para el cálculo del IPC.

La Ecuación 1 muestra la función de demanda por agua potable para el estrato alto y se ilustra en la Figura 1. La Ecuación 2 muestra la función para el estrato medio, y se ilustra en la Figura 2. La Ecuación 3 muestra la función de demanda por agua potable para el estrato socioeconómico bajo y se ilustra en la Figura 3.

$$P_{2012} = 6,294 - 0,120q \quad (1)$$

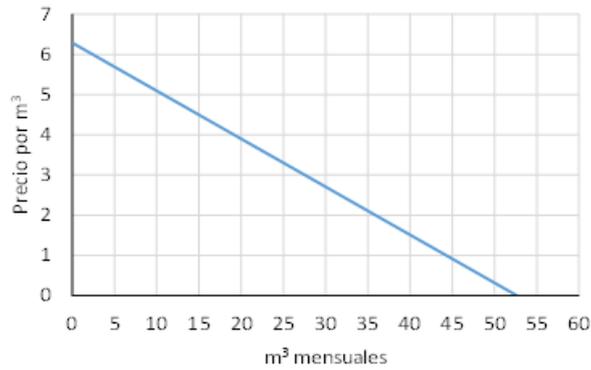


Figura 1. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico alto de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012

$$P_{2012} = 6,325 - 0,180q \quad (2)$$

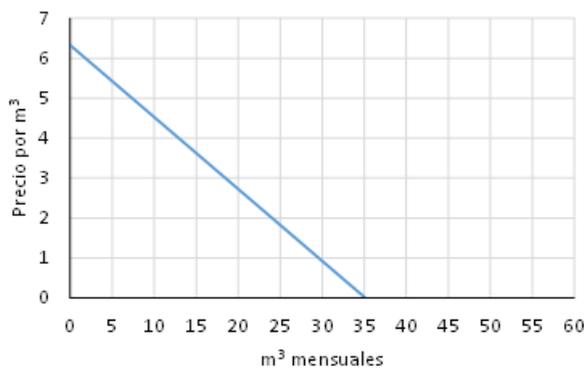


Figura 2. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico medio de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012

$$P_{2012} = 6,385 - 0,215q \quad (3)$$

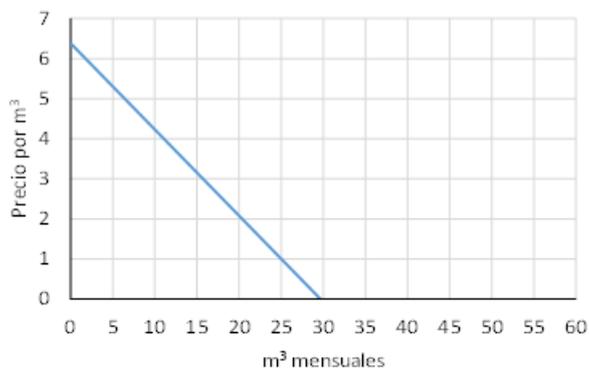


Figura 3. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico bajo de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012

La metodología de trabajo para cuantificar el impacto en el consumo de agua potable frente a la implementación de un sistema tarifario volumétrico, será explicitada a través de la función de demanda del promedio de la población, representada matemáticamente en la Ecuación (4) e ilustrada en la Figura (4). Sin embargo, este análisis será aplicado a cada función de demanda estratificada en función de la situación socioeconómica del grupo bajo estudio.

$$P_{2012} = 6,327 - 0,178q \quad (4)$$

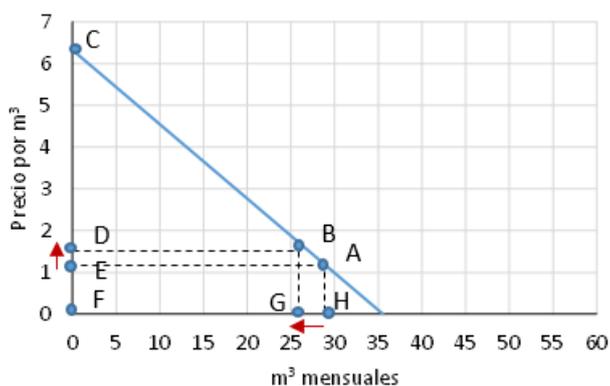


Figura 4. Función de demanda por el servicio de agua potable del promedio de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012

En primer lugar, se calculará la respuesta de los usuarios de cada estrato ante la colocación de una tarifa volumétrica para el cobro del servicio de agua potable. Esto implica, en términos de la anterior figura, determinar el Punto A, el cual se encuentra relacionado con una determinada cantidad de equilibrio, expresada en m³ por mes, definida por el Punto H, y la consecuente tarifa dada por el Punto E. El equilibrio bajo esta tarifa estará dado por un punto tal como el Punto A.

El gasto mensual inicial por cuenta será calculado a través del área AEFH, este resultado luego será multiplicado por 12 para obtener el gasto anual y, luego, multiplicado por la cantidad de cuentas del estrato para obtener el gasto total por el servicio de agua potable del grupo poblacional. El excedente del consumidor al inicio del análisis será calculado mediante el área CAE en términos mensuales y luego multiplicado por 12 para obtener ese dato en términos anuales.

El consumo per cápita se desprenderá de multiplicar el consumo por cuenta por la cantidad de cuentas del estrato analizado, por el número promedio de individuos por hogar (según estimaciones del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) y luego dividir ese resultado por 30 para expresar la cifra en términos diarios (además, se dividirá por 1000 para expresar los m³ en litros). El consumo total anual resultará de multiplicar

la cantidad consumida al inicio, representada por el Punto H, por 12. Luego este resultado, al ser multiplicado por la cantidad de cuentas correspondientes al estrato analizado, permitirá obtener el consumo total de agua potable, expresado en m^3 , para el grupo poblacional bajo estudio.

En una segunda instancia del estudio, se analizará el impacto de un incremento en la tarifa desde un nivel tal como el Punto E hacia el Punto D. La situación de equilibrio es ahora mostrada en la Figura 4 a través del Punto B. Se observará que la cantidad demandada será ahora equivalente a la evidenciada en el Punto G, en respuesta a una tarifa mayor. El impacto de la nueva estructura tarifaria será analizado para cada uno de los estratos socioeconómicos en los que se divide a la población bajo estudio, para determinar la existencia de patrones de comportamiento significativamente diferentes.

El nuevo gasto mensual por cuenta será calculado a través del área DBGF y este resultado al ser multiplicado por 12, mostrará el gasto anual por cuenta. Luego, este resultado, al ser multiplicado por la cantidad de cuentas asociadas a ese estrato, permitirá obtener el nuevo gasto total por parte del grupo poblacional bajo análisis. El excedente del consumidor en términos mensuales será ahora equivalente a CBD, mientras que al ser multiplicado por 12 se obtendrá ese dato en términos anuales.

El consumo per cápita resultante de la nueva situación de equilibrio se obtendrá a de multiplicar el nuevo nivel de consumo por cuenta, Punto G del estrato analizado, por el número promedio de individuos por hogar y luego dividir ese resultado por 30 para expresar la cifra en términos diarios (además, se dividirá por 1000 para expresar los m^3 en litros). El nuevo nivel de consumo total anual resultará de multiplicar la cantidad consumida, representada por el Punto G, por 12. Luego este resultado, al ser multiplicado por la cantidad de cuentas correspondientes al estrato analizado, permitirá obtener el nuevo nivel de consumo total de agua potable, expresado en m^3 , para el grupo poblacional bajo estudio, ante la incidencia del incremento tarifario.

La pérdida en el excedente de los consumidores, ante el incremento en las tarifas, será calculada en términos de la Figura 4, por el área -DBAE para cada estrato socioeconómico. Por otro lado, el incremento en el gasto de los consumidores luego del aumento, será apreciado a través del cálculo del área +DEBA y el área -GBAH (+DEBA es mayor que -GBAH).

Finalmente, se compararán los cambios absolutos y porcentuales en cada una de las variables explicitadas con el objeto de analizar las diferencias en los ajustes de cantidades, consumos, gastos y excedentes entre cada estrato frente al mismo incremento tarifario.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Frente a la instauración de un sistema de cobro volumétrico por m^3 para el cobro del agua potable, las cantidades consumidas ajustarán en consecuencia con la tarifa fijada. Además, una vez establecido este sistema de cobro, un incremento en la tarifa generará una contracción en las cantidades demandadas de agua potable. Esta situación es analizada para cada estrato socioeconómico, ya que la tarifa establecida tendrá un impacto inicial diferente en cada grupo, dada la diferente estructura de su función de demanda por el servicio. Además, por lo anterior, si bien un incremento en las tarifas reducirá la cantidad demandada en todos los casos, las proporciones de cambio en precio y cantidad serán en igual sentido pero en diferente magnitud en cada grupo.

El estrato socioeconómico alto representa el 34,5% del total de las 395.712 cuentas provistas por la empresa en la zona bajo estudio. Esto implica que la cantidad de cuentas de este grupo poblacional, asciende a 136.520. En la Figura (5) se aprecian los impactos de la colocación de una tarifa volumétrica equivalente a 1,39 pesos por m^3 , la cual genera incentivos para que el nivel de consumo se establezca en $40,87 m^3$ por mes por cuenta. Esta situación se refleja en el Punto “A” de esta figura, sobre la función de demanda y denota la situación de equilibrio inicial.

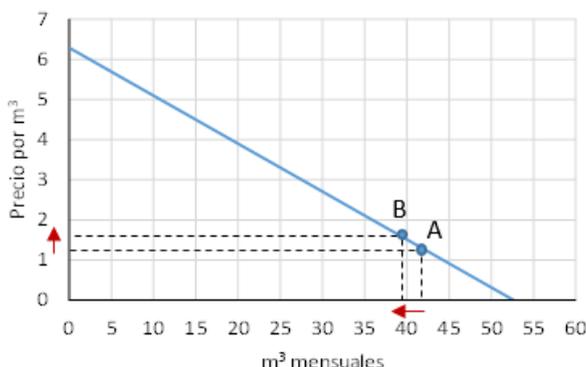


Figura 5. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico alto de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012. Impacto de la colocación de una tarifa para el cobro de agua potable en términos volumétricos y respuesta de los usuarios frente a un incremento en la tarifa volumétrica.

La situación explicitada por el Punto “A”, denota un gasto mensual por cuenta de 56,80 pesos o, en términos anuales, un gasto de 681,71 pesos por cuenta. Considerando las cuentas de este estrato provistas por la empresa (34,50% del total de cuentas), el gasto total de este grupo de consumidores asciende a 93.067.049 pesos por año. El excedente del consumidor en ese punto, asciende a 100,21 pesos mensuales, lo que equivale a 1202,55 pesos por año. El nivel de consumo mensual por cuenta perteneciente a este estrato, equivale a un consumo per cápita diario de 389,24 litros y a un consumo anual de $490,44 m^3$ por cuenta. Si se considera toda la población de este estrato abastecida por la empresa, el consumo total para las correspondientes cuentas equivale a $66.954.869 m^3$ por año.

Asumiendo ahora una situación en la cual la tarifa se incrementa en un 10%, pasando de 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable, el equilibrio estará dado ahora por el Punto “B” de la Figura (5). A ese nuevo precio, la cantidad demandada de agua potable será de 39,70 m³ por mes. Esto implica que, como consecuencia del aumento tarifario, el consumo se reduce en un 2,86%. La cantidad demanda en términos anuales por este estrato asciende ahora a 476,4 m³. El consumo per cápita por día es igual a 378,09 litros. El gasto mensual de los usuarios de este estrato, es ahora de 60,74 pesos, mientras que en términos anuales asciende a 728,9 pesos, lo cual implica un incremento del 6,93%. El gasto total de este grupo poblacional es ahora de 99.509.428 pesos por año, lo cual muestra un incremento de 6.442.379 pesos por año como consecuencia del aumento de la tarifa. El excedente del consumidor es ahora equivalente a 94,56 pesos por mes y por cuenta, mientras que en términos anuales asciende a 1134,72 pesos por cuenta. El consumo total de agua potable por año de este estrato poblacional es de 65.038.128 m³, lo cual representa una contracción de 6.442.379 m³.

La Tabla 1 resume los resultados derivados del incremento tarifario, desde 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable.

Tabla 1. Comportamiento de variables seleccionadas frente a un incremento en la tarifa volumétrica.
Estrato socioeconómico alto

VARIABLES SELECCIONADAS	Tarifa a 1,39 pesos por m ³	Tarifa a 1,53 pesos por m ³	Cambio porcentual (en %)
Consumo por cuenta en m ³	40,87	39,70	-2,86
Consumo per cápita en litros por día	389,24	378,09	-2,86
Consumo anual para todas las cuentas del estrato en m ³	66.945.269	65.038.128	-2,84
Gasto mensual por cuenta en pesos	56,80	60,74	+6,93
Gasto anual del total de cuentas del estrato en pesos	93.067.049	99.509.428	+6,93
Excedente del consumidor en pesos por mes	100,21	94,56	-5,63

De la lectura de la Tabla 1, se observa que el impacto derivado del incremento tarifario impacta más por el lado del gasto de los usuarios del servicio que por el lado de las cantidades demandas de agua potable: mientras que el gasto se incrementa en un 6,93%, la cantidad de m³ demandados se reduce en un 2,86%. Este comportamiento se debe a la presencia de una función de demanda de agua potable relativamente inelástica.

Por otro lado, el estrato socioeconómico medio representa al 52,5% del total de las 395.712 cuentas provistas por la empresa. Esto implica que la cantidad de cuentas de este grupo poblacional, asciende a 207.749 en la zona bajo estudio. En la Figura (6) se aprecian los impactos de la colocación de una tarifa volumétrica equivalente a 1,39 pesos por m³, la cual genera incentivos para que el nivel de consumo se reduzca a 27,41 m³ por mes por cuenta. Esta situación se refleja en el Punto “A” de esta figura, sobre la función de demanda y denota la situación de equilibrio inicial.

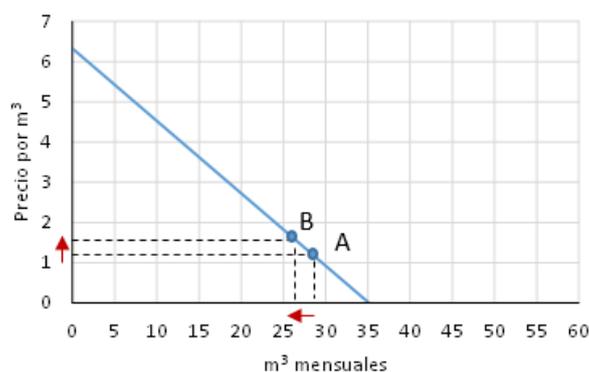


Figura 6. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico medio de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012. Impacto de la colocación de una tarifa para el cobro de agua potable en términos volumétricos y respuesta de los usuarios frente a un incremento en la tarifa volumétrica.

La situación explicitada por el Punto “A”, denota un gasto mensual por cuenta de 38,10 pesos o, en términos anuales, un gasto de 457,19 pesos por cuenta. Considerando las cuentas de este estrato provistas por la empresa (52,50% del total de cuentas), el gasto total de este grupo de consumidores asciende a 94.980.765 pesos por año. El excedente del consumidor en ese punto, asciende a 67,63 pesos mensuales, lo que equivale a 811,61 pesos por año. El nivel de consumo mensual por cuenta perteneciente a este estrato, equivale a un consumo per cápita diario de 261,05 litros y a un consumo anual de 329 m³ por cuenta. Si se considera toda la población de este estrato abastecida por la empresa, el consumo total para las correspondientes cuentas equivale a 68.332.801 m³ por año.

Si la tarifa se incrementa en un 10%, pasando de 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable, el equilibrio estará dado ahora por el Punto “B” de la Figura (6). A ese nuevo precio, la cantidad demandada de agua potable será de 26,64 m³ por mes. Esto implica que, como consecuencia del aumento tarifario, el consumo se reduce en un 2,80%. La cantidad demanda en términos anuales por este estrato asciende ahora a 319,68 m³. El consumo per cápita por día es igual a 253,71 litros. El gasto mensual de los usuarios de este estrato es ahora de 40,60 pesos, mientras que en términos anuales asciende a 487,20 pesos, lo cual implica un incremento del 6,56%. El gasto total de este grupo poblacional es ahora de 101.215.312 pesos por año, lo cual muestra un incremento de 6.234.547 pesos por año como consecuencia del aumento de la tarifa. El excedente del consumidor es ahora equivalente a 63,27 pesos por mes y por cuenta, mientras que en términos anuales asciende a 766,43 pesos por cuenta. El consumo total de agua potable por año de este estrato poblacional es de 66.413.200 m³, lo cual representa una contracción de 1.919.601 m³.

La Tabla 2 resume los resultados derivados del incremento tarifario, desde 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable.

Tabla 2. Comportamiento de variables seleccionadas frente a un incremento en la tarifa volumétrica. Estrato socioeconómico medio

VARIABLES SELECCIONADAS	Tarifa a 1,39 pesos por m ³	Tarifa a 1,53 pesos por m ³	Cambio porcentual (en %)
Consumo por cuenta en m ³	27,41	26,64	-2,81
Consumo per cápita en litros por día	261,05	253,71	-2,81
Consumo anual para todas las cuentas del estrato en m ³	68.332.201	66.413.200	-2,81
Gasto mensual por cuenta en pesos	38,10	40,60	+6,56
Gasto anual del total de cuentas del estrato en pesos	94.980.765	101.215.312	+6,56
Excedente del consumidor en pesos por mes	67,63	63,27	-5,55

De la lectura de la Tabla 2, se observa que el impacto derivado del incremento tarifario impacta más por el lado del gasto de los usuarios del servicio que por el lado de las cantidades demandadas de agua potable: mientras que el gasto se incrementa en un 6,56%, la cantidad de m³ demandados se reduce en un 2,81%. Este comportamiento se debe a la presencia de una función de demanda de agua potable relativamente inelástica.

Finalmente, el estrato socioeconómico bajo representa al 13% del total de las 395.712 cuentas provistas por la empresa. Esto implica que la cantidad de cuentas de este grupo poblacional, asciende a 51.442 en la zona bajo estudio. En la Figura 1 se aprecian los impactos de la colocación de una tarifa volumétrica equivalente a 1,39 pesos por m³, la cual genera incentivos para que el nivel de consumo se establezca en a 23,23 m³ por mes por cuenta. Esta situación se refleja en la Figura 7, en la cual el Punto “A” sobre la función de demanda denota la situación de equilibrio comentada.

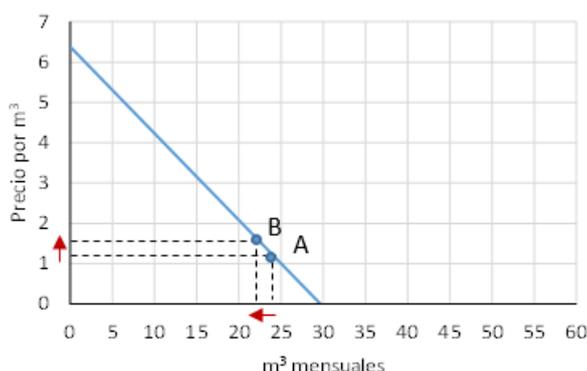


Figura 7. Función de demanda por el servicio de agua potable del estrato socioeconómico bajo de la población del Gran Mendoza, en precios del año 2012. Impacto de la colocación de una tarifa para el cobro de agua potable en términos volumétricos y respuesta de los usuarios frente a un incremento en la tarifa volumétrica.

La situación explicitada por el Punto “A”, denota un gasto mensual por cuenta de 32,29 pesos o, en términos anuales, un gasto de 278,76 pesos por cuenta. Considerando las cuentas de este estrato provistas por la empresa (13% del total de cuentas), el gasto total de este grupo de consumidores asciende a 19.933.133 pesos por año.

El excedente del consumidor en ese punto, asciende a 58,01 pesos mensuales, lo que equivale a 387,48 pesos por año. El nivel de consumo mensual por cuenta perteneciente a este estrato, equivale a un consumo per cápita diario de 221,24 litros y a un consumo anual de 278,76 m³ por cuenta. Si se considera toda la población de este estrato abastecida por la empresa, el consumo total para las correspondientes cuentas equivale a 14.340.250 m³ por año.

Si se considera ahora un incremento en la tarifa de un 10%, pasando de 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable, el equilibrio estará dado ahora por el Punto “B” de la Figura 7. A ese nuevo precio, la cantidad demandada de agua potable será de 22,58 m³ por mes. Esto implica que, como consecuencia del aumento tarifario, el consumo se reduce en un 2,54%. La cantidad demanda en términos anuales por este estrato asciende ahora a 270,96 m³. El consumo per cápita por día es igual a 215,04 litros. El gasto mensual de los usuarios de este estrato, es ahora de 34,54 pesos, mientras que en términos anuales asciende a 414,48 pesos, lo cual implica un incremento del 6,97%. El gasto total de este grupo poblacional es ahora de 21.322.094 pesos por año, lo cual muestra un incremento de 1.388.961 pesos por año como consecuencia del aumento de la tarifa. El excedente del consumidor es ahora equivalente a 54,81 pesos por mes y por cuenta, mientras que en términos anuales asciende a 657,75 pesos por cuenta. El consumo total de agua potable por año de este estrato poblacional es de 13.938.985 m³, lo cual representa una contracción de 401.255 m³.

La Tabla 3 resume los resultados derivados del incremento tarifario, desde 1,39 a 1,53 pesos por m³ de agua potable.

Tabla 3. Comportamiento de variables seleccionadas frente a un incremento en la tarifa volumétrica. Estrato socioeconómico bajo.

VARIABLES SELECCIONADAS	Tarifa a 1,39 pesos por m ³	Tarifa a 1,53 pesos por m ³	Cambio porcentual (en %)
Consumo por cuenta en m ³	23,23	22,58	-2,79
Consumo per cápita en litros por día	221,24	215,04	-2,79
Consumo anual para todas las cuentas del estrato en m ³	14.340.250	13.938.985	-2,79
Gasto mensual por cuenta en pesos	32,29	34,54	+6,97
Gasto anual del total de cuentas del estrato en pesos	19.933.133	21.322.094	+6,97
Excedente del consumidor en pesos por mes	58,01	54,81	-5,51

De la lectura de la Tabla 3, se observa que el impacto derivado del incremento tarifario impacta más por el lado del gasto de los usuarios del servicio que por el lado de las cantidades demandas de agua potable: mientras que el gasto se incrementa en un 6,97%, la cantidad de m³ demandados se reduce en un 2,79%. Este comportamiento se debe a la presencia de una función de demanda de agua potable relativamente inelástica.

CONCLUSIONES

El consumo de agua potable para las cuentas abastecidas en el Gran Mendoza por parte de la empresa Agua y Saneamiento y cobrado a través de un sistema tarifario catastral, se estimó en 196.048.610 m³ anuales. Por otro lado, frente a la adopción de un sistema de cobro de tipo volumétrico, el consumo resultante de una simular una tarifa de 1,39 pesos (expresados en unidades monetarias del 2012) por m³, se calculó en 149.627.920 m³. Esta tarifa volumétrica surgió de actualizar mediante el IPC^{VySB}, una tarifa inicialmente propuesta por el Ente Provincial de Agua y Saneamiento –EPAS– estimada en 40,59 pesos por m³.

Se confirma, según los datos estimados para la zona del Gran Mendoza, que la adopción de una estructura tarifaria volumétrica conduce a una mejor eficiencia en términos de ahorro de agua potable que el generado a través de un sistema de cobro sustentado en bases catastrales disociadas del efectivo nivel de consumo del recurso. Claramente, la adopción de un instrumento económico que incluya adecuados incentivos para controlar la conducta individual, confluye en la consecución de una situación más eficiente en relación al uso del agua potable.

La implementación de un sistema de cobro volumétrico, colocando una tarifa equivalente a 1,39 pesos (expresados en moneda del año 2012) por m³ implicaría, para el caso del Gran Mendoza, un ahorro agregado de agua potable equivalente a 46.420.690 m³, Esto representa una contracción del 23,67% para el consumo en referencia a la cantidad actualmente estimada para un sistema de cobro de tipo catastral.

Incrementos tarifarios, dado que la función de demanda es relativamente inelástica, tendrá mayores impactos por el lado de los precios que por el lado de las cantidades. Así, en términos promedio, mientras que ante un incremento de la tarifa desde 1,39 a 1,53 pesos (del año 2012) por m³ (10%) la cantidad demandada de agua potable disminuye en un 2,811%, el gasto de los usuarios se incrementa en un 6,979%. De este modo, una política de aumentos de la tarifa tendría menores impactos para inducir el consumo a menores niveles mientras que, por otro lado, representarían relativamente mayores incrementos en los gastos de los usuarios. Este incremento en la tarifa implicaría una reducción del consumo de agua potable de 4.237.607 m³ y un incremento en el gasto de los usuarios de 14.075.887 pesos por año (comparando ahora con la situación en la cual la tarifa ascendía a 1,39 pesos por m³)

Sin embargo, estos impactos son relativamente diferentes en cada estrato poblacional analizado. Esto se muestra en la Tabla 4 y se ilustra en la Figura 8. Allí se denotan los cambios porcentuales para cada los estratos socioeconómicos alto, medio y bajo, y para el promedio, tanto en el consumo per cápita diario, en el gasto mensual por cuenta, en el excedente del consumidor, como en el consumo mensual por cuenta.

Tabla 4. Variación porcentual según estrato ante incrementos en la tarifa de cobro volumétrica de agua potable, sobre el consumo per cápita, gasto mensual por cuenta, excedente del consumidor y consumo por mes y por cuenta.

	Consumo per cápita diario	Gasto mensual por cuenta	Excedente consumidor	Consumo por mes y por cuenta
Estrato Bajo	-2,7572%	6,9681%	-5,5163%	-2,7981%
Estrato Medio	-2,8092%	6,5617%	-6,4468%	-2,8092%
Estrato Alto	-2,8646%	6,7606%	-5,6382%	-2,8627%
Promedio	-2,8134%	6,9798%	-5,5807%	-2,8128%

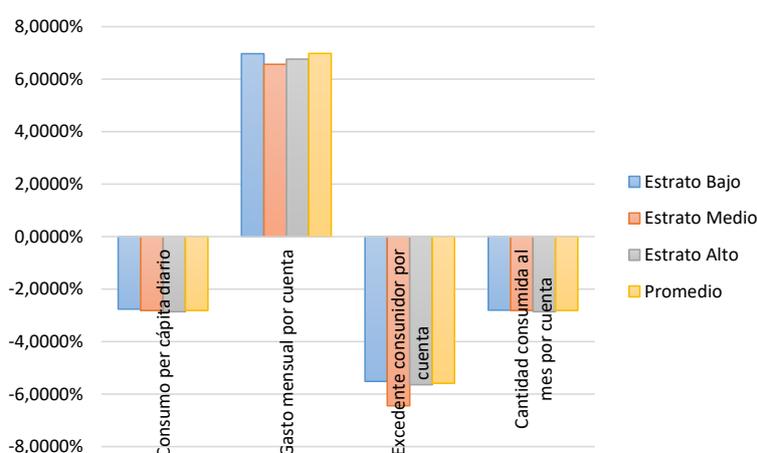


Figura 8. Variación porcentual según estrato ante incrementos en la tarifa de cobro volumétrica de agua potable, sobre el consumo per cápita, gasto mensual por cuenta, excedente del consumidor y consumo por mes y por cuenta.

Si bien se aprecia el comportamiento esperado en las variables, es decir, una reducción en el consumo ante incrementos en la tarifa y un ajuste del mercado relativamente mayor por el lado de los precios que por el lado de las cantidades (dada la inelasticidad de la función de demanda), existe una modificación dispar en cada estrato en cuanto a la magnitud de estos cambios: (i) el estrato bajo es el que manifiesta un mayor incremento en el gasto mensual por cuenta (6,968%), (ii) el estrato medio es el que manifiesta una caída más notoria en el excedente del consumidor (-6,446%) y (iii) el estrato alto es el que manifiesta una mayor contracción en las cantidades consumidas de agua potable (-2,864%).

REFERENCIAS

- Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas –ADERASA– (2010). Grupo Regional de Trabajo de Benchmarking (GRTB). Informe Anual 2010.
- Balestri, L. A., Schulz, C. (2005). Para gestionar la demanda: el uso de agua puertas afuera. En el XX Congreso Nacional del Agua, III Simposio de Recursos Hídricos del Cono Sur, Mendoza, Argentina. Trabajos presentados, (p. 6-7). Argentina.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2006). Los servicios de agua potable y saneamiento en el umbral del siglo XXI. Recursos Naturales e Infraestructura, 1 (74), 11-54.
- Comellas, E. (2003). Métodos económicos para valorar bienes ambientales. (Tesis de Licenciatura en Economía, inédita). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Cuyo.
- Comellas, E. (2014). Sistemas tarifarios alternativos para el cobro del agua potable. (Tesis de Maestría en Gestión Integrada de los Recursos Hídricos, inédita). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Cuyo.
- Cosgrove, W. y Rijsberman F. (2000). Making Water Everybody's Business. En World Water Council. Trabajos presentados (p. 7-15)
- Danielson, L.E., (1979), An analysis of Residential Demand for Water Using Micro Time-Series Data. Water Resources Researches, v.15, n.4, pp. 763-767.
- Ente Provincial de Agua y Saneamiento (1996). Proyecto de régimen tarifario provincial aplicable a los servicios de agua potable y desagüe cloacal. Documento de trabajo EPAS no publicado.
- Frank, Robert (1999). Microeconomía y Conducta. McGraw-Hill, 2º Edición. Madrid, España.
- Gibbs, K., (1978) Price Variable in Residential Water Demand Models. Water Resources Research, v.14, n.1, pp, 15-18.
- Instituto Nacional del Agua, Centro de Economía, Legislación y Administración, (1992). Determinación de las demandas por el servicio de agua potable en el Gran Mendoza. Documento de trabajo interno no publicado. Mendoza, Argentina.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. Serie histórica del Índice de Precios al Consumidor (IPC). Nivel general y capítulos de la canasta. En www.indec.gov.ar
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (2002). ¿Cómo usar un índice de precios? En www.indec.mecon.gov.ar
- Llop, A. (2000). Demanda y Tarifas en el Sector Agua Potable y Saneamiento. En Regulación de los Servicios de Agua y Saneamiento, Fundación Prebisch, Universidad Nacional de San Martín.
- Mendoza, V. (2000). ¿Cómo diseñar un sistema tarifario para el sector agua potable y saneamiento?: El aporte de la Economía. En Fundación Prebisch (Ed.) Regulación de los Servicios de Agua y Saneamiento, (p. 45-59) Argentina: Universidad Nacional de San Martín.
- Raftelis, G., (2005). Water and Wastewater Finance and Pricing: A Comprehensive Guide. (3º ed.). Lewis Publishers. ISBN-10: 1566706807.
- Renwick, M. y Archibald, S. (1998). Demand Side Management Policies for Residential Water Use: Who Bears the Conservation Burden? Land Economics, 74 (3), 343-359.
- Sáenz de Miera, G. (2000) La Gestión Ecosistémica del Agua. El sistema tarifario como elemento de gestión de los servicios urbanos del agua. En Universidad Autónoma de Madrid, España.