

## **CONSUMO DE GAS EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE BARILOCHE: ANÁLISIS DE CRITERIOS PARA FIJAR AUMENTOS DE TARIFAS**

**Alejandro D. González**

Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente (INIBIOMA),  
CONICET y Universidad Nacional del Comahue, 8400 Bariloche, Río Negro.

e-mail: [agonzalez@crub.uncoma.edu.ar](mailto:agonzalez@crub.uncoma.edu.ar)

**RESUMEN:** Se estudian criterios para el aumento de tarifas al gas natural en una muestra de viviendas unifamiliares de la ciudad de Bariloche. La superficie promedio de las viviendas fue de 100 m<sup>2</sup>, con el 66 % de la muestra por debajo de ese valor. Se analizan los datos teniendo en cuenta la categorización que se usó para los aumentos basados en consumos que recientemente fueron aplicaron al gas. Se encuentra que el 67% de la muestra tiene consumos en las categorías residenciales más altas, R3-1 a R3-4, con el promedio en la categoría R3-2. Se observa que los mayores aumentos al precio unitario del gas alcanzan al 50% de las viviendas que no superan los 100 m<sup>2</sup>. Esto es debido a que el alto consumo de gas en parte depende de la eficiencia térmica. Los criterios de aumentos por consumo pueden alcanzar a los sectores de ingresos medios y bajos.

**Palabras clave:** Precio del gas natural – Eficiencia térmica – Impacto en hogares

### **INTRODUCCIÓN**

En un trabajo previo se estudió el consumo de gas natural en 70 viviendas unifamiliares de la ciudad de Bariloche (González et al., 2006). A través de encuestas se conocieron las características constructivas de las viviendas, los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria, y los consumos por mes y bimestre de electricidad y gas, respectivamente. Se encontró una superficie promedio de 100 m<sup>2</sup>, con el 66% de la muestra por debajo de este valor. El promedio de consumo de gas resultó de 4800 m<sup>3</sup> por año, con 4100 m<sup>3</sup>/año usados en calefacción. Esto representa 41 m<sup>3</sup>/año de gas natural por cada m<sup>2</sup> calefaccionado, equivalente a 1,59 GJ/año.m<sup>2</sup> de energía usada en calefacción. Se mostró también que este consumo es muy elevado: entre 3 y 5 veces mayor que casas del mismo tipo ubicadas en zonas climáticas similares. El análisis de las características de las viviendas explicó los altos consumos, debidos a la falta de aislaciones térmicas y otras técnicas de conservación, y al uso masivo de calefactores de baja eficiencia (Juanicó y González, 2008). Otros autores también encontraron muy altos consumos de gas natural en calefacción en viviendas de La Plata (Czajkowski et al., 2003b; Vagge et al., 2008a), La Pampa (Filippin et al., 2008, Vagge et al., 2008b), Río Grande (Díaz y Czajkowski, 2006) y Comodoro Rivadavia (Mercado et al., 2008). En todos los casos, se observó la falta de aislaciones térmicas, existiendo un potencial de mejora de hasta 75% en reducción del consumo (Filippin, 2005).

Por otro lado, desde 2002 hasta 2008, los precios congelados del gas natural permitieron a los usuarios residenciales sostener los altos consumos. En Bariloche, por ejemplo, el precio del m<sup>3</sup> de gas natural permaneció congelado en \$ 0,0917. Este valor es 22 veces inferior al promedio de los valores regulares abonados en otros 14 países que disponen de producción de gas natural (González, 2008). Hasta el mes de junio de 2008, no existieron discriminaciones de precios unitarios del gas para las distintas escalas de consumo residencial. Entre junio y septiembre de 2008 se aplicaron aumentos de alrededor del 16% para todas las categorías por igual. El control de precios se ejerció a través de la regulación del valor del gas en boca de pozo, combinado con un esquema de subsidios. Sin embargo, como consecuencia de políticas energéticas que no priorizaron la eficiencia (Rosenfeld et al., 2003), los altos consumos de gas y la falta de inversiones condujeron a la disminución sistemática de las reservas de gas natural entre 2003 y 2008. En este último año fue cuando debieron intensificarse las importaciones. En parte, el gas importado proviene de Bolivia por gasoductos, a un precio estimado en \$ 0,70 /m<sup>3</sup>, y en parte se importa como gas natural licuado, transportado en barcos y a un precio estimado en \$1,60/ m<sup>3</sup>. En noviembre y diciembre de 2008 se decretaron nuevos aumentos, con validez a partir de enero de 2009. En ese momento se establecieron escalas de precios muy diferenciados de acuerdo al consumo anual. La tarifa de gas en Bariloche aumentó hasta 132% por m<sup>3</sup> consumido, pero además, para las categorías de mayor consumo se sumaron cargos para formar un fideicomiso y afrontar mayores costos del gas importado y de obras de infraestructura necesarias (PEN, 2008). De súbito, y después de haber adecuado sus viviendas y sus comportamientos a los precios congelados desde 2002, los usuarios se encontraron en 2009 con una diversidad de cambios profundos en la comercialización del gas residencial, lo cual generó reclamos, acciones judiciales, y aumentó el incumplimiento de pago de las facturas.

La intención de la escala de aumentos basada en la magnitud de los consumos fue la de hacer pagar los costos más altos a los sectores de mayor poder adquisitivo (La Nación, 2008; ENARGAS, 2009a). Sin embargo, esta intención se materializó no a través de desagregar ingresos (por ejemplo, directamente a través de ingresos familiares, o indirectamente por valor de la vivienda, superficie, etc.), sino bajo el criterio de que “a mayor consumo de gas mayor poder adquisitivo”. Esta hipótesis pareció ser falsa cuando miles de ciudadanos de ingresos medios y bajos dieron a conocer sus facturas con aumentos aparentemente fuera del alcance de su capacidad de pago.

Después de innumerables reclamos de usuarios y del Ombudsman, la Justicia Federal con sede en varias provincias dio lugar a pedidos de amparo, intimando a los proveedores y al Estado a no aplicar los aumentos y a no suspender el servicio por falta de pagos, hasta que se clarificara la confusión originada en la suba masiva de tarifas. Finalmente, en agosto de 2009, el Ministerio de Planificación Federal anunció que se suspendían los aumentos (LA Nación, 2009), e instruyó a la Secretaría de Energía y al ENARGAS a implementar la suspensión. Según resolución 828/09 de ENARGAS (2009b), se anunció oficialmente la suspensión de los cargos para el fondo fiduciario (que aparece como “Cargo Dec 2067/08” en la facturación). Sin embargo, siguen vigentes los aumentos de precios por m<sup>3</sup> según la escala de consumos. Como veremos, en Bariloche, con respecto a los precios residenciales congelados desde 2002 hasta junio de 2008, los aumentos vigentes van desde el 77% al 132% para las categorías R3, segmentación R3-1 a R3-4.

Una diversidad de investigaciones publicadas en AVERMA desde 2001 a 2008 muestra que los altos consumos no sólo están asociados al comportamiento y al poder adquisitivo, sino a las ineficiencias tanto en artefactos como en edificación (véase, entre otros, Ganem et al., 2001; de Schiller et al., 2003; Rosenfeld et al., 2003 y 2007; Czajkowski et al., 2003a y 2003 b; Filippin et al., 2008; González et al., 2006 y 2008; Vagge et al., 2008a y 2008b). Entonces, como los altos consumos dependen de la ineficiencia térmica, la cual está generalizada en Argentina, se infiere que la implementación de un aumento por consumos podría afectar a un universo muy amplio de usuarios, incluidos sectores de ingresos medios y bajos.

Los sectores de menores recursos con acceso al gas natural disponen de viviendas que en general son menos eficientes. Además, dadas las limitaciones de acceso a la tierra, no es poco común que varias viviendas en un lote compartan el mismo medidor, cuya categorización por consumo no corresponderá a la realidad de poder adquisitivo de los usuarios. Entonces, debido a una combinación de factores de ineficiencia térmica y de condiciones de instalación, la hipótesis “a mayor consumo mayor poder adquisitivo” resultaría falsa para la realidad actual en Argentina. La proposición inversa podría ser verdadera: “a mayor poder adquisitivo mayor consumo de gas”. Pero esta afirmación no justificaría aumentos por consumo sino claramente por poder adquisitivo.

En el presente trabajo, se analiza en este contexto la encuesta energética de 70 viviendas unifamiliares obtenida en 2006 en la ciudad en estudio. Se investiga la muestra de acuerdo a los consumos y a las nuevas categorías establecidas en 2008. Como no se obtuvieron detalles de los ingresos de los hogares, se clasifica la muestra según la superficie habitable, y se correlacionan las categorías de consumo y sus aumentos de precios con las superficies. El objetivo es analizar los criterios que relacionan consumo y poder adquisitivo, y determinar el motivo por el cual posiblemente los aumentos estén alcanzando a sectores de medios y bajos ingresos.

## CATEGORÍAS DE USUARIO DE GAS RESIDENCIAL Y PRECIOS

Las categorías de usuario residencial se identifican con la letra R. Con anterioridad a 2008 existían 3 categorías residenciales, R1, R2 y R3. En agosto de 2008 se establecieron segmentaciones en las categorías R2 y R3 (ENARGAS, 2008). Por ejemplo, R3-2 significa residencial, categoría de consumo 3 y segmentación 2. Las categorías están definidas por un intervalo de consumo anual de gas natural por medidor, que por lo general corresponde a una vivienda. La Tabla 1 muestra los intervalos de consumos y precios para la ciudad de Bariloche, que corresponde al gasoducto cordillerano, para usuarios residenciales (ENARGAS, 2008).

Categoría de usuario residencial, gasoducto cordillerano, con subsidio	Intervalo de consumo de gas natural por medidor y por año (m <sup>3</sup> / año)	Precio base de la unidad de gas natural s/impuestos (\$ / m <sup>3</sup> ) <sup>1</sup>	Porcentaje de aumento respecto al precio anterior a junio de 2008, de \$ 0,0917 / m <sup>3</sup> <sup>1</sup>	Porcentaje de la muestra en cada categoría de usuario de gas <sup>2</sup>
R1	0 – 2200	0,113	23 %	5,7 %
R2, 1	2201 – 2650	0,113	23 %	4,3 %
R2, 2	2651 – 3150	0,121	32 %	12,9 %
R2, 3	3151 – 3800	0,121	32 %	10,0 %
R3, 1	3801 – 4750	0,162	77%	22,9 %
R3, 2	4751 – 5950	0,162	77 %	12,9 %
R3, 3	5951 – 7400	0,213	132 %	21,4 %
R3, 4	7401 –	0,213	132 %	10,0 %

<sup>1</sup> Facturación de Camuzzi Gas del Sur a partir de enero de 2009, para usuarios residenciales beneficiados con subsidio del 60% por Región Patagónica (Camuzzi, 2009)

<sup>2</sup> La muestra corresponde a la encuesta publicada en González et al. (2006)

Tabla 1: Categorización de usuarios y precios de tarifas al gas natural en el gasoducto cordillerano sur.

En la Tabla 1 se indican los precios de facturación para el gas consumido, sin impuestos y sin la aplicación del subsidio por zona, cuyo porcentaje no ha variado con respecto a las regulaciones previas al 2008. En la facturación, sobre la tarifa básica mostrada en la tercera columna de la Tabla 1, se descuenta el 60% como subsidio directo por zona, y luego se aplica el IVA y demás impuestos porcentuales nacionales y provinciales. En las categorías R3-3 y R3-4, además, se aplica el cargo por Decreto 2067/08 por importación y obras, el cual no está incluido en la Tabla 1. Como se mencionó más arriba, estos cargos están suspendidos por el momento (ENARGAS, 2009b).

Las categorías de usuario residencial están definidas por intervalos de consumo que varían de una región a otra del país. Así, por ejemplo, la categoría más baja, R1, en Bahía Blanca se limita a 600 m<sup>3</sup>, mientras que en Río Gallegos alcanza los 4300 m<sup>3</sup>. En Bahía Blanca, la categoría máxima R3-4 comienza a partir de 2150 m<sup>3</sup> de consumo anual, pero este consumo define un R1 en Bariloche. La tarifa para el R3-4 en Bahía Blanca es de \$ 0,217/ m<sup>3</sup>. En el caso de Río Gallegos, la categoría R3-4 comienza en 12450 m<sup>3</sup> por año, y el precio del gas en esa es de \$ 0,143/ m<sup>3</sup>. Por otro lado, los cargos adicionales también dependen de la zona. Por ejemplo, en Buenos Aires, un usuario R3-4 abona un extra de \$ 0,27 /m<sup>3</sup> para el fondo fiduciario Decreto 2067/08, mientras que en Bariloche un R3-4 abona \$ 0,05 /m<sup>3</sup> por el mismo cargo. En estos ejemplos se manifiesta la complejidad del sistema de precios del gas natural. Parte de esta complejidad hace difícil distinguir los muy altos consumos que se observan en zona fría debido al requerimiento de calefacción de viviendas ineficientes (Díaz y Czajkowski, 2006; González et al., 2006).

En La Tabla 1 se muestra también el porcentaje de aumentos en el precio base de facturación de gas con respecto al precio congelado desde 2002 hasta junio de 2008 (en Bariloche de \$ 0,0917/ m<sup>3</sup>), y que se aplicaba a todas las categorías por igual. Con esta tarifa el precio final con impuestos y aplicación del subsidio resultaba en alrededor de \$ 0,08/ m<sup>3</sup>, con pequeñas variaciones según la incidencia del cargo fijo de facturación. En Bariloche, los porcentajes de aumentos en el precio base a partir de noviembre de 2008 van del 23% al 132%, y se facturaron a partir de enero de 2009, junto con los cargos adicionales del mencionado Decreto 2067/08. En ese momento no hubo reacciones de los usuarios porque con los consumos más bajos de verano los aumentos no fueron percibidos. Esto está en línea con observaciones previas (González, 2008; Díaz y Czajkowski, 2006): los consumos de gas son percibidos por el precio a pagar y no por la cantidad. En las entrevistas con usuarios de Bariloche, ni siquiera en los ámbitos profesionales de la ingeniería, de la física y de la construcción, se han encontrado indicaciones de conocimiento de la magnitud energética que significan las cantidades consumidas de gas natural. Para la vivienda unifamiliar promedio de la muestra de Bariloche se encontró un consumo anual de 4800 m<sup>3</sup> de gas natural, que representan 51800 kWh (187 GJ) de energía (considerando el poder calorífico de facturación de 9300 kcal/m<sup>3</sup>). El consumo eléctrico es cercano al 4% de este consumo de gas, y de este aproximadamente la cuarta parte corresponde a iluminación. Esa falta de percepción también ha llevado a que la principal acción de eficiencia energética en Bariloche sea el cambio de lámparas. Sin duda esta es una acción acertada, pero en Bariloche (y probablemente en toda la región fría Patagónica) afecta al 1% de la energía consumida. En un trabajo previo, Rosenfeld et al. (2007) mostraron que en la Región Patagónica el 5% de los usuarios de gas consumen el 21% del total.

En la última columna de la Tabla 1 se indica el porcentaje de usuarios de la encuesta de 70 viviendas unifamiliares en cada categoría de consumo de gas. El 67 % de las viviendas encuestadas se encuentra en las categorías R3, con aumentos de la tarifa base del 77% al 132%. Las dos categorías más altas, R3-3 y R3-4 suman 31,4% de la muestra. Según los datos del ENARGAS (2009a), en Bariloche el 10% de los usuarios estaría en estas categorías más altas. La diferencia con los datos presentes podría deberse a la influencia de los edificios en bloque. Más abajo se analiza a qué tamaño de vivienda unifamiliar están asociados estos consumos.

Como puede observarse en la Tabla 1, los aumentos no superan el 132% en el precio del gas, y si se suma el cargo se estaría cerca del 200%. Sin embargo, existieron diversos reclamos por aumentos mayores. Esta situación pudo haber ocurrido debido a que también se modificó la modalidad para clasificar al usuario en una categoría. A partir de la resolución 0409/08 de ENARGAS (2008), se establece la categoría del usuario con un mecanismo denominado de año móvil, por el cual se suman los consumos de los últimos 5 bimestres más el bimestre a facturar. Entonces, existen usuarios que pasan de categoría o segmentación sin previo aviso, produciéndose cambios aun más inesperados y difíciles de comprender.

El análisis de esta sección permite identificar que el conflicto debido a los aumentos al gas proviene de que súbitamente se le impusieron al usuario una batería de cambios que tal vez hubieran sido aceptados en un plazo de tiempo de unos 5 años. Todos los cambios juntos, condensados en decretos emitidos en el lapso de dos o tres meses anteriores a su aplicación, produjeron en el usuario una percepción de saqueo, cuando podrían haber sido planificados como una necesidad para un futuro energético más equilibrado. En condiciones de cambios consensuados, pausados, y sostenibles, los aumentos hubieran sido útiles como instrumento de presión económica para aumentar la eficiencia térmica. En las circunstancias actuales, por el contrario, sería poco probable contar con la aprobación del usuario para una estrategia conjunta de aumentos y mejoras edilicias como el propuesto en un trabajo previo (González, 2008).

## **CATEGORIZACIÓN DE LA MUESTRA DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES**

La Figura 1 muestra los datos de la encuesta energética de viviendas unifamiliares realizada en Bariloche en 2006 (González et al., 2006). La muestra tiene un promedio de superficie de 100 m<sup>2</sup> y de 3 personas por vivienda. Son todos hogares que tienen conexión al gas natural. El modo de calefacción mayoritario es el de tiro balanceado, encontrado en el 81% de los encuestados, con un promedio de 3,5 calefactores por vivienda. Para la muestra de esa ciudad, en la Figura 1 se grafican los consumos individuales de gas (rombos), y los de electricidad (triángulos). Ambos son consumos anuales totales por vivienda. El de gas incluye agua caliente sanitaria (11%), cocción de alimentos (5%) y calefacción (84%). Para comparar con viviendas más eficientes en climas similares se muestran los consumos totales de energía en viviendas unifamiliares de Estocolmo, Suecia (cuadrados). Los consumos eléctricos y los totales de Estocolmo se convirtieron a m<sup>3</sup> de gas natural usando la equivalencia 1 m<sup>3</sup>gas = 38,9 MJ, la cual corresponde al poder calorífico de facturación del gas. Las dispersiones son debidas a la diversidad de usos y costumbres en cada hogar. En el artículo previo se mostró que, a pesar de las dispersiones y el bajo número de encuestados la interpolación tiene significación estadística (González et al., 2006). Los datos para Estocolmo presentan baja dispersión porque cada punto es un promedio de un número elevado de viviendas.

Para una mejor visualización de la categorización de usuarios y viviendas se agregaron las categorías de consumo de gas separadas por líneas de puntos horizontales, y la referencia al promedio de superficie habitable de la muestra con la línea de trazos vertical correspondiente a la superficie de 100m<sup>2</sup>. Como se mencionó en la sección anterior, esta escala de categorías corresponde al gasoducto cordillerano, para usuarios residenciales beneficiarios de subsidio a Región Patagónica, y los límites exactos están indicados en la Tabla 1.

En la Figura 1 se observan varios aspectos analizados en la sección anterior: el bajo consumo eléctrico (23 veces menor al de gas), el bajo consumo de las viviendas en Estocolmo, y el alto consumo en Bariloche. Como la calefacción representa el 84% del consumo de gas, los valores mostrados están de acuerdo con otros trabajos previos citados en la introducción.

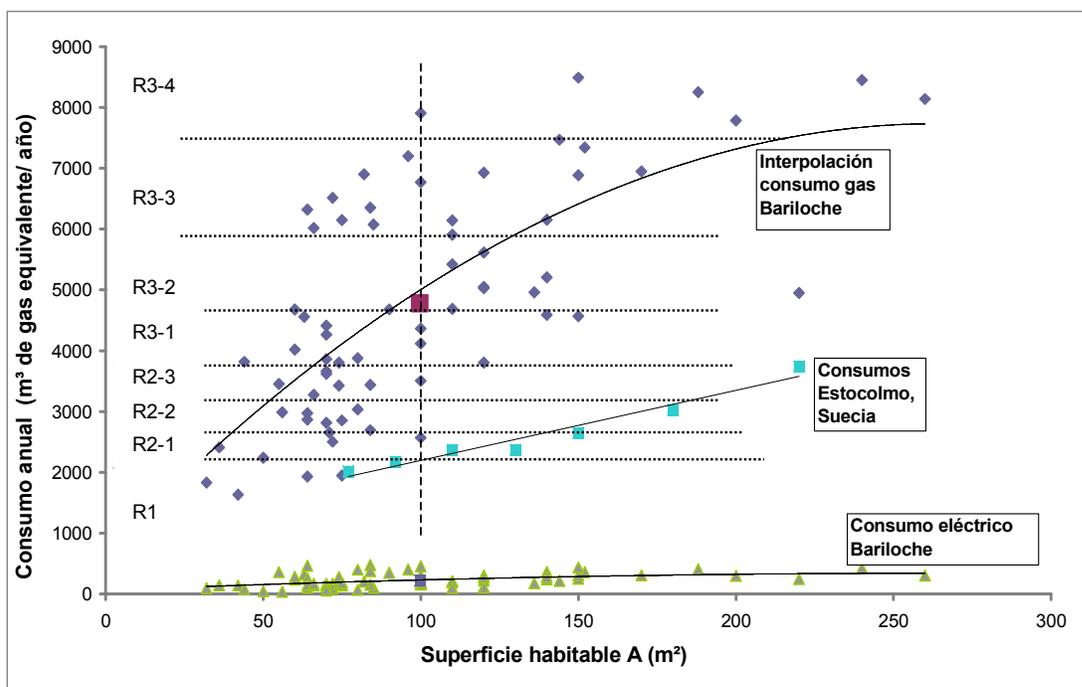


Figura 1: Consumos de gas y electricidad de 70 viviendas unifamiliares de Bariloche, en función de la superficie y de la categorización de usuario de gas.

La Figura 2 muestra el número de hogares por categoría de consumo en función de la superficie de la vivienda. Dado que la muestra es pequeña aparecen algunas singularidades en el conteo por categoría. Sin embargo, como se verá enseguida, estas no son relevantes al análisis. Por ejemplo, hay 1 vivienda de menos de 100 m<sup>2</sup> y categoría R3-2, pero existen 9 en R3-3 y 1 en R3-4. En una encuesta ampliada estas singularidades no aparecerían. De todos modos, una interpolación de los datos de la Figura 2 resulta en valores de R<sup>2</sup>=0,32 para viviendas de 100 m<sup>2</sup> y menores, y de R<sup>2</sup>=0,90 para mayores a 100 m<sup>2</sup>. Estos valores de R<sup>2</sup> son aceptables en ambos casos.

En las Figuras 1 y 2 pueden observarse varios aspectos relevantes del consumo de energía y de la superficie de las viviendas:

- El promedio de consumo de gas de la muestra corresponde a la categoría R3-2
- Una vivienda unifamiliar de Estocolmo debería tener, en promedio, más de 240 m<sup>2</sup> para entrar en R3-1
- El 66% de las viviendas tienen superficies de 100 m<sup>2</sup> o menores
- El 67 % de la muestra se encuentra en las categorías R3-1 a R3-4
- El 50% de las viviendas de 100 m<sup>2</sup> o menores tiene consumos R3-1 a R3-4
- El 100% de las viviendas de más de 100 m<sup>2</sup> tiene consumos R3-1 a R3-4

Como ya se discutió en trabajos previos (González, 2008), el consumo promedio en Bariloche es muy alto debido a la ineficiencia térmica de las viviendas en esta región fría. En la Figura 1 este hecho se manifiesta en la categoría R3-2 a la que pertenece la vivienda promedio de la muestra de Bariloche, en contraste con los promedios de consumo en Estocolmo. Estos son indicativos de que, con el tipo de edificación térmicamente eficiente una vivienda unifamiliar de 100 m<sup>2</sup> debería estar en la categoría R1. Además, se observa que para Estocolmo, una vivienda unifamiliar debería tener más de 240 m<sup>2</sup> para alcanzar la categoría R3-1 de consumo de energía. De aquí se infiere que, una vez que se haya trabajado en la eficiencia térmica de la vivienda, tal vez sería posible asociar mayor consumo de gas a mayor poder adquisitivo. Esta hipótesis ha sido confirmada por un estudio de consumo de energía en hogares de Suecia (Carlsson-Kanyama et al., 2005).

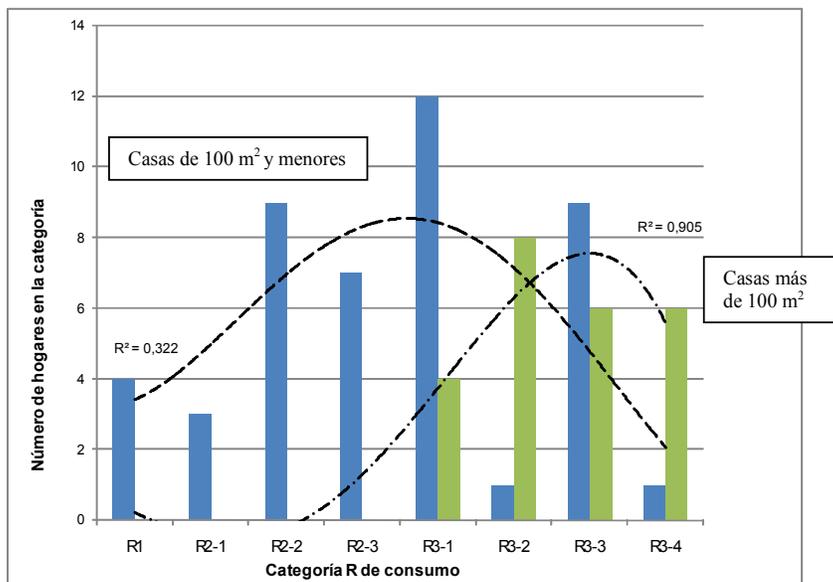


Figura 2: Número de hogares de la muestra de 70 viviendas unifamiliares de Bariloche, por categoría de consumo y tamaño de la vivienda

En la Figura 3 se grafica el consumo en calefacción por unidad de superficie y por año de las viviendas de Bariloche y Estocolmo, cuyos consumos totales anuales se mostraron en la Figura 1.

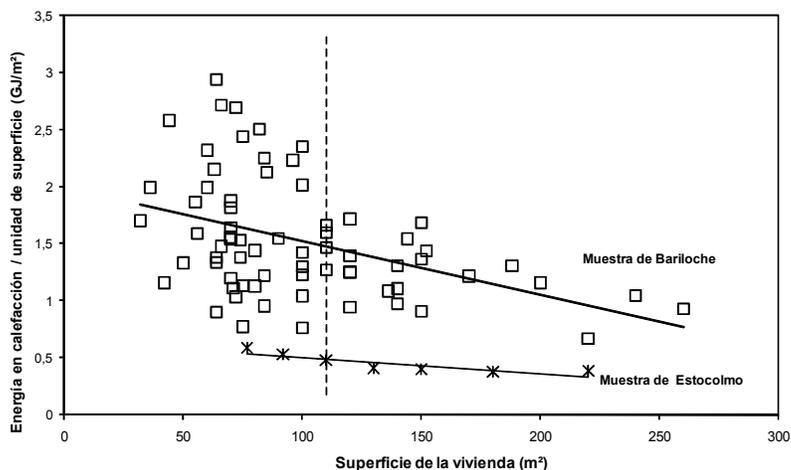


Figura 3: Energía en calefacción por unidad de superficie en función de la superficie de la vivienda

Nótese que los consumos por  $m^2$  son mayores para el grupo de viviendas de  $100 m^2$  o menores. Esto explica los altos consumos relativos y la pertenencia a categorías de consumos altos del 50% de este grupo. En la Figura 3, se graficó también el promedio de consumo en calefacción para viviendas unifamiliares de Estocolmo, el cual varía menos como función de la superficie de la vivienda.

#### ANÁLISIS DE CRITERIOS PARA LA SUBA DE TARIFAS

Si bien en la encuesta de 70 viviendas que se trata en este trabajo no se solicitaron datos de ingresos del hogar, de la observación *in-situ* de las características de las casas se infiere que correspondieron a hogares de ingresos medios, y en algunos casos medios bajos. Esta inferencia se corresponde con el hecho de que el 66 % de las viviendas unifamiliares se encontraron por debajo de  $100 m^2$ . Como ya se mencionó, el 81% de la muestra utiliza calefactores de tiro balanceado, y el 19% algún dispositivo de calentamiento de agua y radiadores (con el 11% de calderas modernas). Más aun, cuando se desagrega el tipo de calefactor para cada grupo, menores y mayores a  $100 m^2$ , se obtiene que un 91% de las viviendas menores a  $100 m^2$  tiene calefacción por tiro balanceado, mientras que en el grupo de mayor superficie el porcentaje es de 63%. Esto es un indicativo favorable de que asociar superficie habitable a poder adquisitivo puede ser una aproximación plausible para esta muestra. Entonces, para un análisis preliminar a la espera de encuestas ampliadas, podemos asumir que la superficie de la vivienda es un indicativo del poder adquisitivo del hogar.

El 50% de las viviendas de 100 m<sup>2</sup> o menores se encuentran en las categorías R3-1 a R3-4, y recibieron aumentos en la tarifa base de gas entre el 77% y el 132%. En este mismo grupo de viviendas de menor tamaño, el 22% se encuentra categorizado en R3-3 y R3-4, abonando el cargo adicional por Decreto 2067/08. Entonces, de acuerdo a la correlación asumida entre superficie y poder adquisitivo, los aumentos al gas posteriores a noviembre de 2008 afectan a los hogares de ingresos medios y medios bajos de la ciudad de Bariloche. En este contexto, se da la excepción que invalida la afirmación de que “a mayor consumo de gas mayor poder adquisitivo”. Es importante notar que esta afirmación es falsa en el contexto edilicio ineficiente, pero podría ser verdadera en otra tipología constructiva. Una vez que se implementara la tecnología para la conservación de energía, entonces el comportamiento del usuario se haría evidente en el consumo (Carlsson-Kanyama et al., 2005).

Al analizar las viviendas por encima de 100 m<sup>2</sup>, se obtiene que el 100% pertenece a las categorías de consumos altos R3-1 a R3-4, con un 50% incluido en las categorías plausibles del cargo, R3-3 y R3-4. En este grupo también el 38% tiene calefacción por caldera. De aquí se infiere que la afirmación “a mayor poder adquisitivo, mayor consumo de gas” resulta verdadera. Esta conclusión no sería de utilidad para validar aumentos por mayor consumo, pero sí por mayor poder adquisitivo, como ya se propuso en un trabajo previo (González, 2008). Si se quisieran implementar aumentos a la energía por mayor poder adquisitivo deberían buscarse variables tales como valor de la propiedad, ingreso del hogar, consumos de artículos de lujo, u otras posibles que sean independientes de la ineficiencia energética de la construcción y de los artefactos usados masivamente en Argentina. Al decretar los aumentos al gas investigados en el presente trabajo, se cometió el error de correlacionar la magnitud de los aumentos con una variable fuertemente dependiente de la ineficiencia térmica actual.

El mismo error se está cometiendo con los aumentos a la electricidad, pero lamentablemente en este caso las injusticias y las consecuencias serán mucho más graves. El recurso eléctrico es también usado en forma ineficiente por los hogares que están fuera de la red de gas natural, y es una parte relevante de su matriz de consumo (Bravo et al., 2008). Con precios de gas envasado y leña que al menos quintuplican el precio del gas natural, los sectores desconectados usan mayor porcentaje de electricidad para propósitos térmicos. Entonces, el aumento eléctrico por consumo presionará sobre los sectores sociales de ingresos medios bajos, bajos, y aun en aquellos en situación de pobreza. Esta presión puede derivar en protestas de distintas formas, y en acciones entre las cuales es probable que exista el aumento de conexiones clandestinas. Como muestran en detalle Bravo et al. (2008), la inserción de usuarios ilegales en barrios pobres del Gran Buenos Aires demandó programas cuidadosos y esfuerzos de muchos años. Los nuevos aumentos por consumo, entre otras consecuencias, podrían afectar esas mejoras.

## CONCLUSIONES

Para las condiciones de consumo de gas natural de la ciudad de Bariloche, se estudió la escala de aumentos de tarifa al gas natural decretadas por el Poder Ejecutivo Nacional en noviembre y diciembre de 2008. Se analizó la distribución de los aumentos usando una encuesta previa de viviendas unifamiliares de esta ciudad. La muestra tiene un promedio de 100 m<sup>2</sup> de superficie habitable y un consumo de gas de 4800 m<sup>3</sup> por año y por hogar. El 66% de la muestra tiene superficies de 100 m<sup>2</sup> o menores. Al clasificar las viviendas de acuerdo a la categoría de consumo de gas, se encontró que el 67% está en las categorías más altas, R3-1 a R3-4, y la vivienda promedio corresponde a la categoría R3-2. Se encontró que el 50% de las viviendas menores a 100 m<sup>2</sup> tienen consumos en las escalas R3-1 a R3-4, y recibieron aumentos del 77% a 132% en la tarifa básica de gas. En este mismo grupo de viviendas de menor tamaño, el 22% está categorizado como R3-3 y R3-4, las cuales son plausibles del cargo adicional para importaciones.

Para un análisis preliminar, a la espera de una encuesta más detallada, se asumió que la superficie de la vivienda es un parámetro indicativo del poder adquisitivo del hogar. En consecuencia, se infiere que los aumentos al gas están impactando en los niveles de ingresos medios y medios bajos, en contraposición al supuesto de la normativa de aumentos, que supuso que a mayor consumo de gas mayor poder adquisitivo. Esto es debido a que el consumo de gas no depende sólo del poder adquisitivo. Con el nivel muy bajo de aislamiento térmico de las viviendas, el consumo depende también de las ineficiencias edilicias y de la ineficiencia de los equipos a gas.

Por otro lado, en el presente estudio se obtuvo que el 100% de las viviendas mayores a 100 m<sup>2</sup> presenta consumos de gas en las categorías más altas R3-1 a R3-4, con el 50% incluido en las categorías R3-3 y R3-4. Esto indica que la afirmación inversa, “a mayor poder adquisitivo mayor consumo de gas” resultaría verdadera, y justificaría un aumento al gas por poder adquisitivo para controlar el consumo.

Se concluye que un aumento de tarifas en función del poder adquisitivo debe basarse en variables que sean independientes de la eficiencia térmica. En el contexto edilicio actual, establecer aumentos por consumo energético puede afectar a amplios sectores sociales, incluidos los de ingresos medios y bajos, contradiciendo el espíritu de la normativa. Los aumentos de tarifas actuales en gas y electricidad están basados en un error que supone una correlación causa-efecto que podría no ser válida en la mayoría de los casos.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está financiado por el proyecto PIP 114-200801-00107 (CONICET), y por la Universidad Nacional del Comahue, Centro Regional Universitario Bariloche.

## REFERENCIAS

- Bravo G., Kozulj R., Landaveri R. (2008). Energy access in urban and peri-urban Buenos Aires. *Energy Sust. Dev.* 12, 56-72
- Camuzzi (2009). Camuzzi Gas del Sur. Tarifas vigentes. [http://www.camuzzigas.com/htm/clientes\\_resid/index\\_pure.htm](http://www.camuzzigas.com/htm/clientes_resid/index_pure.htm)
- Carlsson-Kanyama, A., et al. (2005). Indirect and direct energy requirements of city households in Sweden. *Journal of Industrial Ecology* 9 (1-2), 221-235
- Czajkowski J., Corredera C., Saposnik M. (2003a). Análisis de la relación entre demanda de gas natural en calefacción según Energocad y consumos reales en viviendas unifamiliares del Gran La Plata. *AVERMA (Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente)* 7, 07.13-07.17
- Czajkowski J. et al. (2003b). Comportamiento energético ambiental en viviendas del Gran La Plata. *AVERMA* 7, 07.43-07.47
- De Schiller S. et al. (2003). Edificación sustentable: consideraciones para la calificación del hábitat construido en el contexto regional latinoamericano. *AVERMA* 7, 05.13-05.18
- Díaz C., Czajkowski J. (2006). Auditorías energéticas en viviendas de interés social en Río Grande, Tierra del fuego. *AVERMA* 10, 07.33-07.38
- ENARGAS (2008). Ente Nacional Regulador del Gas. Resolución Enargas 0409/08, 26/08/08. [http://www.metrogas.com.ar/downloads/RES\\_409.pdf](http://www.metrogas.com.ar/downloads/RES_409.pdf)
- ENARGAS (2009a). Ente Nacional Regulador del Gas. El Enargas informa sobre los alcances del cargo gas en Río Negro. 24/07/09. <http://www.enargas.gov.ar/Publicaciones/ComunicPrensa/145.php>
- ENARGAS (2009b). Ente Nacional Regulador del Gas. Resolución Enargas 828/09. [http://www.foroabogadossanjuan.org.ar/Decretos\\_Nacionales/res-828-2009.php](http://www.foroabogadossanjuan.org.ar/Decretos_Nacionales/res-828-2009.php)
- Filippín C., Flores Larsen S., López Gay E. (2008). Energy improvement of a conventional dwelling in Argentina through thermal simulation. *Renewable Energy* 33, 2246-2257
- Filippín C. (2005). Energy use of buildings in Argentina. *Jou. Building Phys.* 29, 69-89.
- Ganem C., Esteves A., Coch H. (2001). El rol de la envolvente en la rehabilitación ambiental. *AVERMA* 9, 05.49-05.54
- González A.D. et al. (2006). Eficiencia en el uso del gas en viviendas unifamiliares de Bariloche. *AVERMA* 10, 7.01-7.08
- González A.D. (2008). Aumento de eficiencia térmica en la ciudad de Bariloche: propuesta de plan de mejoras con dirección de subsidios a la inversión, y no al consumo. *AVERMA* 12, 7.57-7.64
- Juanicó L., González A.D. (2008). Thermal efficiency of natural gas balanced-flue space heaters: measurements for commercial devices. *Energy and Buildings* 40, 1067-1073
- La Nación (2008). Diario La Nación 28/11/2008. "Anunció el gobierno un aumento en el gas para residenciales de alto consumo". [http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota\\_id=1075273](http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1075273)
- La Nación (2009). Diario La Nación 12/08/2009. "De Vido justificó en el congreso la marcha atrás con los aumentos de gas y electricidad durante el invierno". [http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota\\_id=1163798](http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1163798)
- Mercado V., Esteves A., Filippín C. (2008). Estrategias bioclimáticas en viviendas de índole social en Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. *AVERMA* 12, 05.129-05.136
- PEN (2008). Decreto del Poder Ejecutivo Nacional 2067/08. Gas natural. Crea fondo fiduciario para importaciones de gas natural y complementar inyecciones de gas natural que sean necesarias. [http://www.metrogas.com.ar/downloads/DEC\\_2067-08\\_PEN.pdf](http://www.metrogas.com.ar/downloads/DEC_2067-08_PEN.pdf)
- Rosenfeld E. et al., (2003). El consumo de energía en el área metropolitana de Buenos Aires en la década del '90: una trayectoria de desarrollo insustentable. *AVERMA* 7, 07.01-07.05
- Rosenfeld E. et al. (2007). Ahorro de Energía en el sector residencial. Su contribución a la disminución de gases de efecto invernadero. *AVERMA* 11, 07.31-07.38.
- Vagge C., Czajkowski J., Filippín C. (2008a). Análisis del consumo de gas natural en una vivienda de la ciudad de La Plata. *AVERMA* 12, 05.81-05.87
- Vagge, C., Filippín, C., Czajkowski J. (2008b). Auditorías energéticas en Santa Rosa, La Pampa. Análisis del comportamiento energético y consumo de gas natural en edificio de vivienda multifamiliar. *AVERMA* 12, 05.57-05.64

**ABSTRACT:** Criteria used for the recent increases in natural gas tariffs were studied for a sample of one-family dwellings in the city of Bariloche. The average house surface was 100 m<sup>2</sup>, and 66% of the sample was under this value. Data for gas consumption was classified by considering the categories in use to set the new gas tariffs. It is found that 67% of the sample belongs to the high-consumption categories, R3-1 a R3-4, and the average house belongs to R3-2. The last gas-tariff increases, between 77% and 132 %, reached 50% of households that do not surpass 100 m<sup>2</sup>. This is due to the fact that high gas consumption is related to low thermal quality. The gas-rise scheme based on consumption could reach medium and low incomes.

**Keywords:** Natural gas tariffs – Thermal efficiency – Impact to households