



# Observatorio de Energía y Producción

# Observatorio de Energía y Producción

## **Equipo de trabajo:**

- Dr. Florencia Gabrielli
- Lic. Iris Perlbach

## **ITP UNCUYO**

Espacio de la Ciencia y la Tecnología. Padre  
Contreras 1300 (Ex Fundación EUREKA)

## **Teléfono**

(0261) 4299986

## **Correo electrónico**

itp@uncu.edu.ar

## I. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y RESUMEN EJECUTIVO

Desde comienzos del Siglo XX se han presentado dos temas anexos en relación al consumo energético: la necesidad de obtener y consumir energía de manera de no afectar al medio ambiente y la necesidad de contar con la energía necesaria a través de una infraestructura mucho más descentralizada para el desarrollo de las sociedades.

En la práctica es imprescindible disponer de un sistema de información que permita conocer las preferencias, posibilidades y características de consumo de los actores de la sociedad, de lo contrario las acciones que se emprendan en materia energética serán sólo una reacción a problemas ya existentes y se caracterizarán como soluciones temporarias y que darán lugar a otros problemas.

La puesta en marcha del Observatorio de Energía y Producción busca contribuir a la elaboración de un sistema de información útil para la realización de estudios académicos y para la toma de decisiones públicas y privadas.

### Objetivos

- Desarrollar indicadores que permitan seguir y analizar la evolución del sector energético en su conjunto así como de los distintos componentes del mismo.
- Difundir la información sistematizada de los temas referidos a los indicadores energéticos obtenidos a fin de que llegue a diferentes niveles de la sociedad de manera de contribuir a formar en la sociedad una conciencia acerca del tema para un mejor entendimiento entre los responsables y los usuarios del sistema energético.
- Generar vínculos con instituciones nacionales, provinciales y municipales del ámbito público y privado que realizan investigaciones, relevamientos y mapeos vinculados con la temática.
- Elaborar recomendaciones sobre las acciones que deberán desarrollarse a los efectos de mejorar las condiciones del consumo energético local o regional.
- Realizar estudios sobre temas energéticos específicos como el consumo de energía por sector socioeconómico, Matriz Energética Provincial, Huella de Carbono y de Agua.

#### **El Observatorio se encuentra en una primera fase en la que se realizan las siguientes acciones:**

- Se procede a analizar las demandas de Mendoza y Argentina de los distintos sectores energéticos, para luego compararlos con la evolución de la actividad productiva de nación y provincia.
- Estimación de la Intensidad Energética: es el cociente entre el consumo de energía total medido en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) y el PBI a precios constantes de un año base, o la cantidad de energía por unidad de producto.
- Descripción de estimadores del Nivel de Actividad: Se propone analizar un conjunto a indi-

cadadores de actividad (consumo de cemento portland, demanda de empleo industrial, vino liberado al consumo, naftas consumidas, etc.; que se desarrollan en el punto 5 y que tienen por objeto mostrar la evolución anticipada de la economía, para tener una idea de los requerimientos energéticos, que la actividad económica puede llegar a demandar.

## Resumen Ejecutivo

### 1. Situación Energética de Argentina

- Según datos publicados por la Secretaría de Energía de la Nación, se ha profundizado en 2010 la caída en las reservas de petróleo y gas natural, continuando con la tendencia observada a partir del año 2000, considerando la suma de ambas fuentes de energía.
- Las reservas comprobadas de gas natural han disminuido en 2010 un 5,3% respecto del año anterior, situándose en 358.833 Mega Metros Cúbicos (Mm<sup>3</sup>). Este valor es poco menos que la mitad de las reservas al comienzo de la década.
- A su vez, las reservas comprobadas de petróleo al 31 de diciembre de 2010 eran de 401.316 Mm<sup>3</sup>, 15% menores que a fines de 2000, y 0,05% mayor que los 399.296 Mm<sup>3</sup> disponibles a fines de 2009.
- En conjunto, medidas en Toneladas equivalentes de petróleo (TEP), las reservas comprobadas de hidrocarburos a fines de 2010 equivalen a 665 Mega Toneladas Equivalentes de Petróleo (MTep), lo que significa que han disminuido un 38% respecto de la disponible a fines de 2000.
- La producción de Gas Natural en Argentina disminuye sostenidamente desde 2004, y se ubicó en 2011 en 45.524 Mm<sup>3</sup>, acumulando una caída de 13% respecto a ese año. En cuanto a la producción de petróleo, que disminuye también desde 1998, acumula una caída del 14% desde 2005, y del 27% en los últimos 10 años.
- Dados estos parámetros, y en un contexto de incremento en la demanda de gas natural y electricidad que en 2011 han batido récords históricos, la Argentina se ha tornado incapaz de autoabastecer su demanda doméstica.
- Existe una correlación positiva (que por definición no implica necesariamente una relación de causalidad) entre la cantidad de pozos de exploración terminados y la incorporación de reservas. Durante la década de 2000 se terminaron 484 pozos de exploración, menos de la mitad de los pozos terminados durante la década del 90, y un 47% de la cantidad de pozos terminados durante la década del 80.

### 2. Demanda de Gas de Mendoza

- Comparando el consumo total de gas en Mendoza en relación al país, en la última década, este representa alrededor del 5,5% del total. Es interesante destacar que la economía mendocina, medida a través del PBC, representa alrededor del 4% del PBI Nacional; de allí que se desprende que la actividad productiva de Mendoza es intensiva en Gas.

- El gas que consume Mendoza y San Juan está suministrado desde Neuquén. La capacidad de transporte es de aproximadamente 7,4 Mm<sup>3</sup> diarios operando en condiciones normales. Este nivel de consumo aumentó 4,2% en el año 2011, respecto del año anterior. Los principales consumidores son los sectores industriales, la central térmica, el uso residencial y el GNC.
- El consumo de gas a nivel nacional y provincial muestran una evolución similar al del nivel de actividad, lo cual indicaría que dicho consumo es un "buen" predictor de la evolución del nivel de actividad.
- Existe una marcada estacionalidad del consumo de gas residencial cuya concentración se da con mayor intensidad durante los meses de junio, julio y agosto; también ha sido creciente, en el transcurso del tiempo (65,3% entre 2003-2011).
- La central térmica de Luján de Cuyo ha experimentado un crecimiento sostenido (36% en el período 2003-2011). En contraposición, el consumo de centrales térmicas del resto de país muestra una trayectoria relativamente estable.
- La Intensidad Energética del gas<sup>1</sup>, muestra que Mendoza (96,77) posee una mayor intensidad energética en gas que la Nación (58,28). La relevancia de este indicador radica en que un incremento del consumo energético para alcanzar un PIB mayor se traduce en una presión sobre los recursos naturales y efectos ambientales mayores.

### 3. Demanda de consumo eléctrico

- La evolución del consumo total de energía eléctrica señala un crecimiento entre 1993 y 2011 tanto para Argentina como para Mendoza. No obstante, la recesión de 1998 seguida de la crisis de 2001 se tradujo en una menor demanda de electricidad en la Provincia de Mendoza. El crecimiento entre el 2001 y 2010 fue del 33,7% para Mendoza y del 27,7% para Argentina.
- El consumo residencial muestra una trayectoria muy similar tanto a nivel nacional como provincial, si bien la proporción que representa Mendoza sobre el total del país es relativamente pequeña (3,6%). El consumo comercial de electricidad tiene un comportamiento más volátil que la demanda residencial y a nivel nacional se aprecia un comportamiento relativamente constante durante esos años.
- La evolución de la demanda industrial de energía eléctrica, muestra un grado de volatilidad mayor al observado para la demanda residencial y si bien la tendencia es creciente, ha habido oscilaciones, las que se tornan más marcadas en los últimos años en donde se observa una leve tendencia a la baja.
- La Intensidad Energética de la electricidad para Argentina y para Mendoza, muestra que Mendoza posee una estructura productiva que utiliza más intensamente la energía eléctrica (26,99) en relación que la nación (18,92).

---

1- Indicador que mide la relación que existe entre la cantidad de energía consumida de gas y el PIB

#### 4. Demandas de Combustibles Líquidos

- Las ventas de Naftas y Gas Oil, principales demandas de combustibles líquidos, han mantenido una evolución muy similar para Mendoza y Argentina en el periodo 1999 – 2011 conteniendo una leve caída en el año 2008 y 2009, por la crisis internacional. Se destaca la disminución para el año 2001 periodo de crisis socioeconómica para Argentina.
- La venta de combustibles líquidos en TEP (sumatoria de Naftas, Gas Oil y Kerosene), muestra una tendencia creciente. La participación en el total de ventas destaca que el Gas Oil es la principal demanda, seguida por Naftas. Estas últimas han ido disminuyendo su participación hasta 2005, para luego comenzar levemente una evolución en ascenso, sin llegar a recuperar los niveles que tenía en 1999.
- La intensidad energética de combustibles líquidos para Argentina y para Mendoza, muestran un movimiento similar hasta 2005, momento en el que Mendoza empieza a usar más combustibles líquidos por unidad de producto que la nación. Asimismo, igual que lo que sucede con la energía eléctrica, se destaca que los combustibles líquidos no son la principal fuente de energía utilizada ni en Argentina ni en Mendoza.

#### 5. Intensidad Energética

- La Intensidad Energética se obtiene como la suma de las intensidades energéticas correspondientes a cada fuente de energía (en TEP). Durante el periodo 1999 – 2011 se destaca que Mendoza tuvo una Intensidad Energética mayor que la Nación. Esto sugiere la economía de Mendoza utilizar más intensamente las fuentes de energía por cada peso de producto que la Nación, lo cual puede atribuirse a la diferencia cualitativa en la estructura productiva de cada región.

#### 6. Estudio específico: Análisis de Rentabilidad Económica de Proyectos de Producción de Biodiesel en Mendoza

- Se presenta un estudio específico que analiza los factores económicos que determinan la estructura de costos, ingresos y rentabilidad para la producción a escala comercial de biodiesel en Mendoza a base de soja y colza. Se presenta el resumen de los resultados de la evaluación económica para modelos primarios, modelos de industrialización, y modelos integrados.
- Los resultados obtenidos deben ser analizados como marcos de referencia, ya que existen variables que resultan relativamente complejas de acotar por la falta de experiencias en Mendoza con modelos productivos similares a los simulados.
- Las estimaciones muestran que los mejores resultados se dan en un modelo integrado, en el cual se utilice un sistema de riego por pivote central, con rindes cercanos a las 3 toneladas por ha, y con el precio de mercado actual para biodiesel, se alcanzaría una rentabilidad que aproxima al 10% anual en USD. Ante un incremento del 20% en el precio del biodiesel (escenario altamente probable) la rentabilidad podría ascender al 16%. En este modelo, la TIR resulta conveniente (mayor al 10% anual) en la mayoría de los escenarios que mayor probabilidad muestran hacia el futuro.

## I. SITUACIÓN ENERGÉTICA DE LA PROVINCIA DE MENDOZA

Según datos recientemente publicados por la Secretaría de Energía de la Nación, se ha profundizado en 2009 la caída en las reservas de petróleo y gas natural, continuando con la tendencia observada a partir del año 2000, considerando la suma de ambas fuentes de energía.

Las reservas comprobadas de gas natural han disminuido en 2009 un 5% respecto del año anterior, situándose en 378.862 Mega Metros Cúbicos (Mm<sup>3</sup>). Este valor es poco menos que la mitad de las reservas disponibles al comienzo de la década.

A su vez, las reservas comprobadas de petróleo al 31 de diciembre de 2009 eran de 398.213 Mm<sup>3</sup>, 16% menores que a fines de 2000, y 0,6% menores que los 400.724 Mm<sup>3</sup> disponibles a fines de 2008.

En conjunto, medidas en Toneladas equivalentes de petróleo (TEP), las reservas comprobadas de hidrocarburos a fines de 2009 equivalen a 665 Mega Toneladas Equivalentes de Petróleo (MTep), lo que significa que han disminuido un 38% respecto de la disponible a fines de 2000.

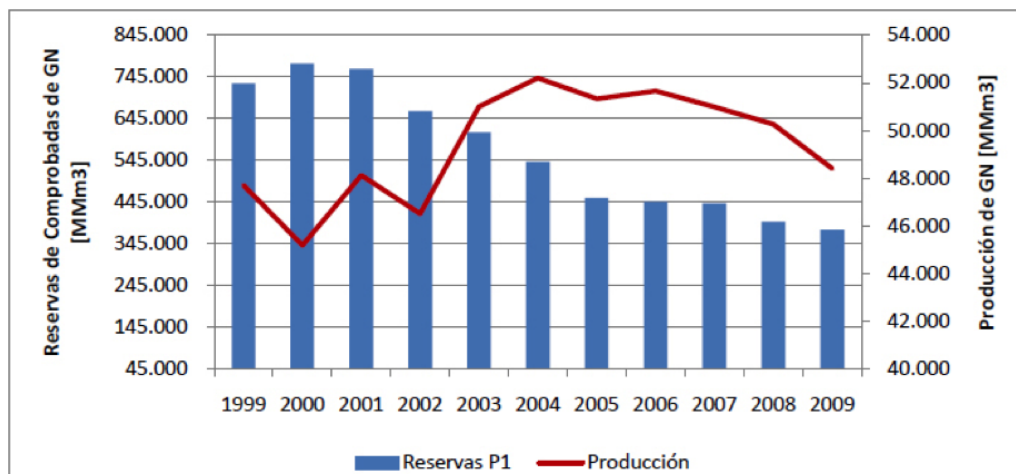
La producción de Gas Natural en Argentina disminuye sostenidamente desde 2004, y se ubicó en 2009 en 48.413 Mm<sup>3</sup>, acumulando una caída de 7,3% respecto a ese año. En cuanto a la producción de petróleo, que disminuye también desde 1998, acumula una caída del 6,3% desde 2005, y del 16% en los últimos 10 años.

Esta disminución en la producción de hidrocarburos continúa profundizándose en 2010, como se desprende de los informes de tendencias elaborados por el IAE "General Mosconi" a partir de datos de fuentes oficiales.

Dados estos parámetros, y en un contexto de incremento en la demanda de gas natural y electricidad que en 2010 han batido récords históricos, la Argentina se ha tornado incapaz de autoabastecer su demanda doméstica. Esto se debe a que si bien sus horizontes de reservas (que también han disminuido dramática y sostenidamente durante los últimos años) se sitúan en casi 8 años para el gas y 11 años en el caso del petróleo, su limitada capacidad productiva la ha obligado a recurrir a importaciones progresivamente mayores de gas desde Bolivia y de Gas Natural Licuado (GNL) a través de barcos metaneros, así como a la sustitución y limitación de combustibles para el sector industrial y de generación eléctrica.

Existe una correlación positiva (que por definición no implica necesariamente una relación de causalidad) entre la cantidad de pozos de exploración terminados y la incorporación de reservas. Durante la década de 2000 se terminaron 484 pozos de exploración, menos de la mitad de los pozos terminados durante la década del 90, y un 47% de la cantidad de pozos terminados durante la década del 80.

Gráfico 1



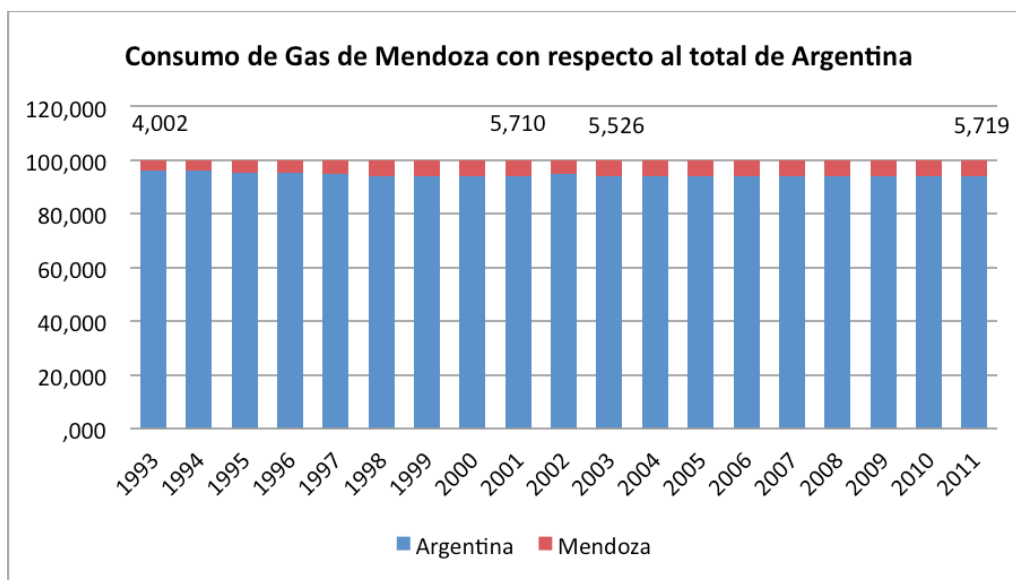
Fuente: Instituto Argentino de Energía "General Mosconi"

## Demanda de Gas

### · Consumo Total de Gas en Mendoza y Argentina

Comparando el consumo total de gas en Mendoza en relación al país se observa que el mismo se ha mantenido estable en la última década, representando alrededor del 5,5% del total. Es interesante destacar que la economía mendocina, medida a través del PBG, representa alrededor del 4% del PBI Nacional; de allí que se desprende que la actividad productiva de Mendoza es intensiva en Gas.

Gráfico 2



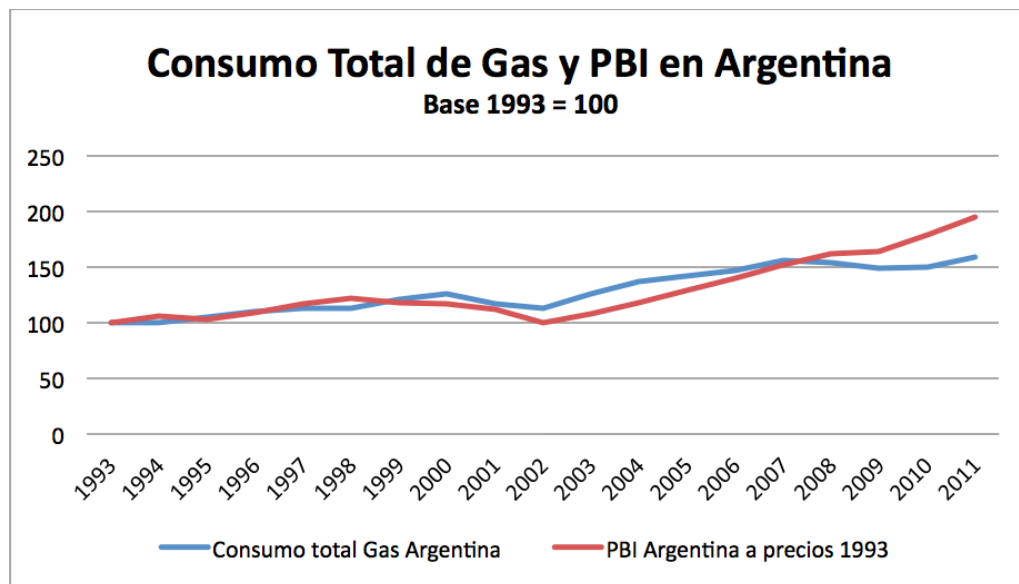
Fuente: Enargas

Desde una perspectiva regional, el gas que consume Mendoza y San Juan está suministrado desde Neuquén. No obstante, existe un límite en la capacidad de transporte (aproximadamente 7,4 Mm3 diarios operando dentro de la capacidad normal). Este nivel de consumo aumentó 4,2% en el año 2011, respecto del año anterior.



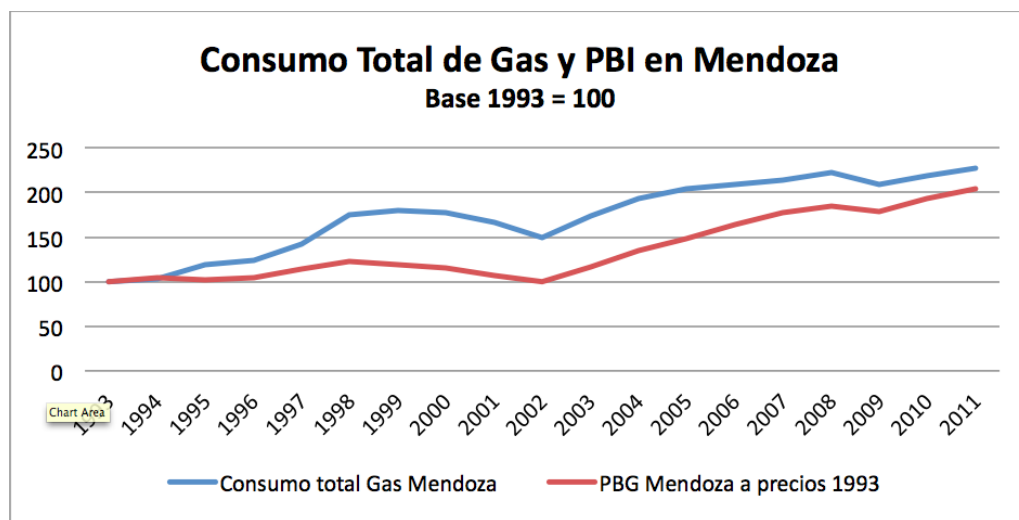
El consumo de gas es altamente estacional, siendo que los principales consumidores son los sectores industriales, la central térmica, el uso residencial y el GNC. Al estar al límite de su capacidad de transporte, en la época invernal se da prioridad al consumo residencial, viendo restringido su uso el sector industrial.

**Gráfico 3**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas y MECON

**Gráfico 4**

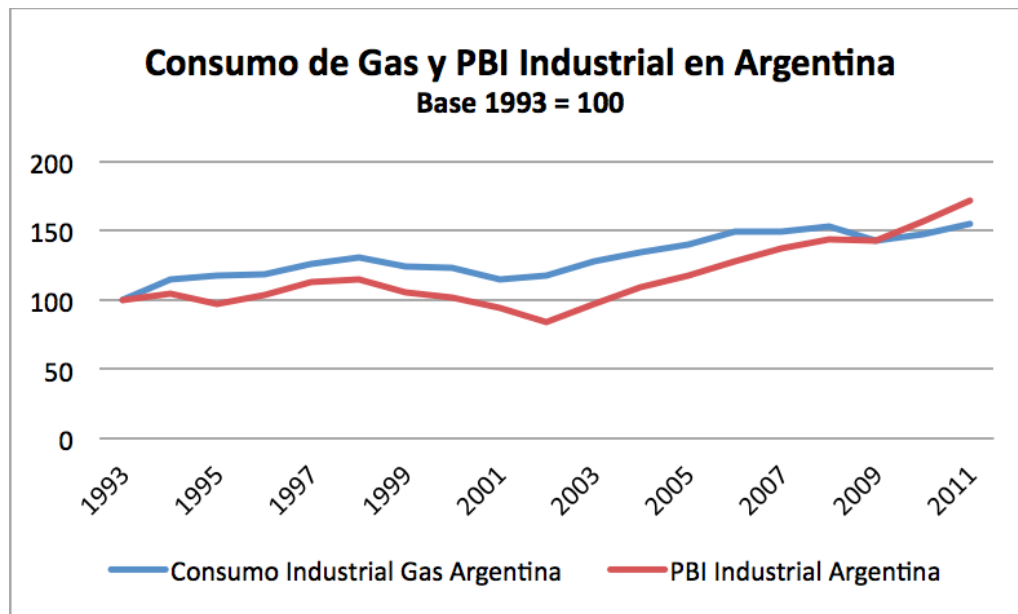


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas y DEIE

Como se observa en los gráficos precedentes el consumo de gas a nivel nacional y provincial muestran una evolución similar al del nivel de actividad, lo cual indicaría que dicho consumo es un “buen” predictor de la evolución del nivel de actividad. Este tipo de asociación también se observa para el sector industrial cuando se lo compara con el PBI Industrial a nivel nacional, no así para el nivel provincial en donde la correlación no parece ser tan alta.

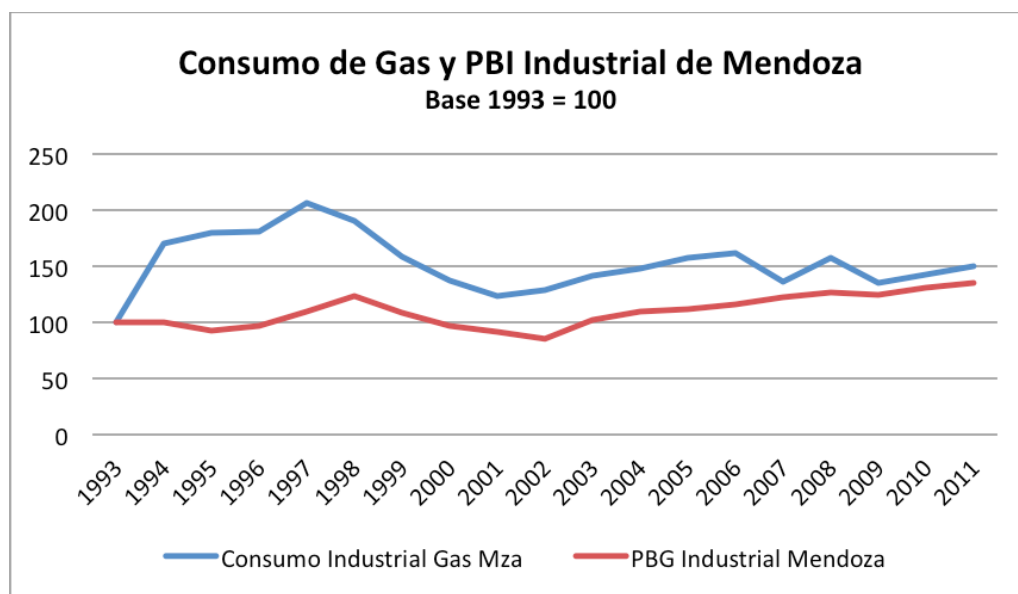
· Consumo de Gas Industrial

Gráfico 5



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas y MECON

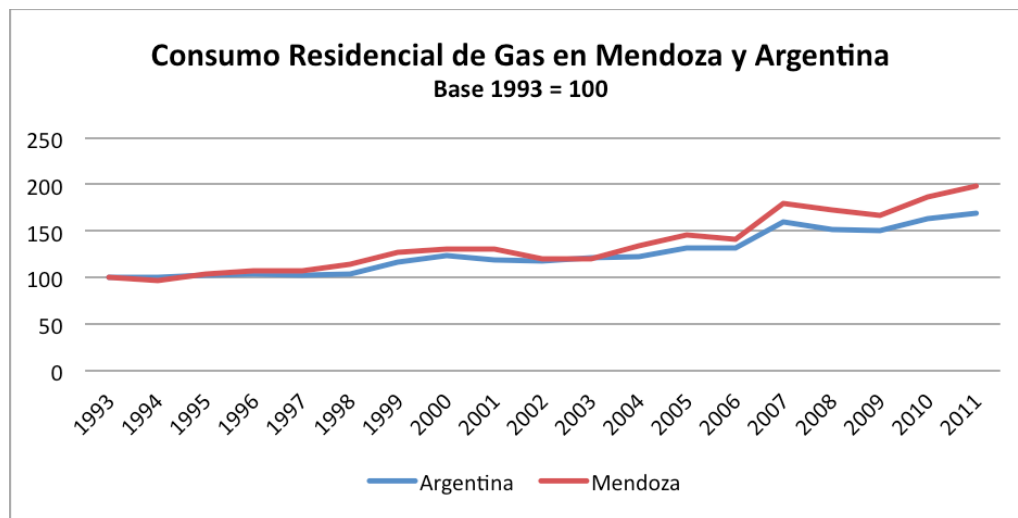
Gráfico 6



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas y DEIE

· Consumo de Gas Residencial

Gráfico 7

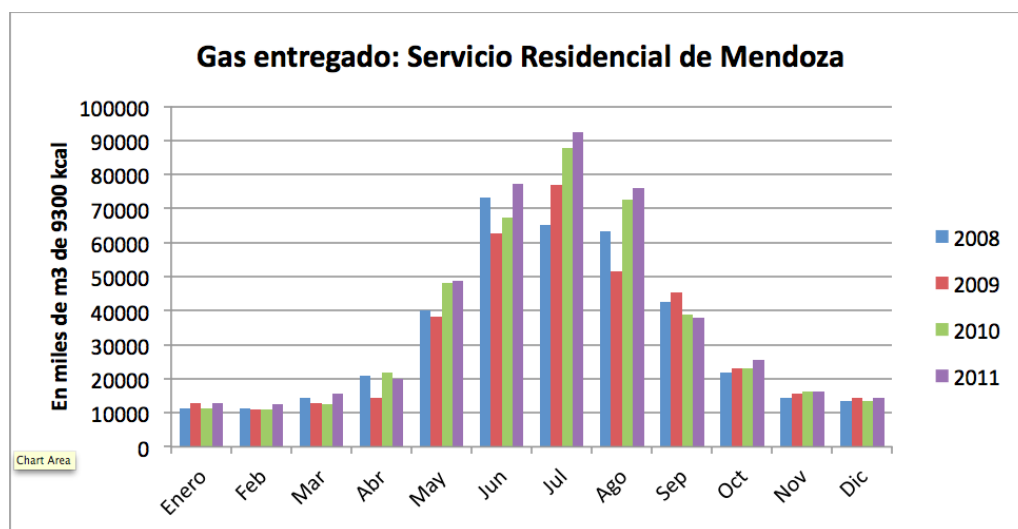


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas

A pesar de que la provincia de Mendoza es poco representativa en términos económicos y poblacionales se observa que el consumo residencial de gas nacional y provincial siguen una trayectoria similar en los últimos 18 años.

El siguiente gráfico muestra la marcada estacionalidad de consumo de gas residencial cuya concentración se da con mayor intensidad durante los meses de junio, julio y agosto; como así también ha sido creciente en el tiempo considerando que las tarifas se han mantenido bajas en términos relativos.

Gráfico 8



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas

## Gas Natural entregado por tipo de usuario

· Gas entregado en miles de m<sup>3</sup> de 9.300 calorías por tipo de usuario en Mendoza

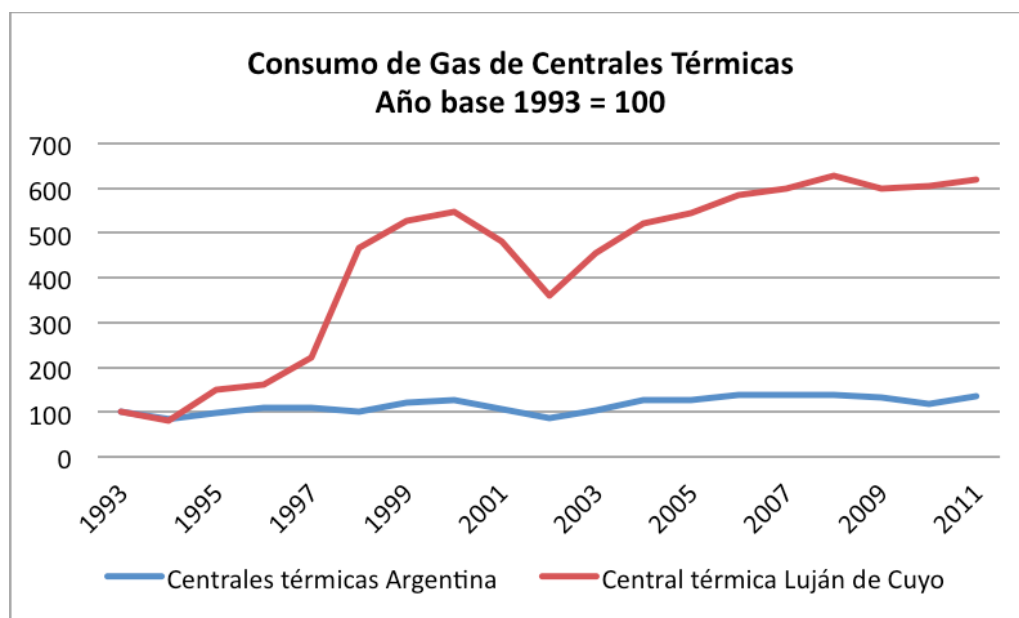
Tabla 1

Tipo de usuario	2003	2005	2007	2009	2010	2011	Tasa de cambio 2010-2011	Tasa de cambio 2003-2011
<b>Total</b>	<b>1410766</b>	<b>1644110</b>	<b>1745358</b>	<b>1707728</b>	<b>1777720</b>	<b>1852707</b>	<b>1,042</b>	<b>1,313</b>
Residencial	270944	328829	405125	377515	422191	447760	1,061	1,653
Comercial	30296	36585	42787	41113	44116	45693	1,036	1,508
Entes oficiales	13780	16485	18289	17164	18738	18612	0,993	1,351
Industrial	362048	405416	350209	349413	364562	385864	1,058	1,066
Centrales térmica	528258	633833	695952	697947	702614	720119	1,025	1,363
Subdistribuidores	19773	26660	31788	35710	32499	37817	1,164	1,913
G.N.C.	185667	196302	201208	188866	193000	196842	1,020	1,060

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Enargas

Cuando se analiza el consumo de gas por tipo de usuario se ve que el principal demandante es la central térmica. Mirando el gráfico siguiente se aprecia que la central térmica de Luján de Cuyo ha experimentado desde 1993 un crecimiento sostenido, a excepción de la crisis de 2001. En contraposición, el consumo de centrales térmicas del resto de país muestra una trayectoria relativamente estable. Volviendo a la tabla N° 1, en segundo lugar se ubica el consumo residencial que representa aproximadamente el 24% del total en el 2011.

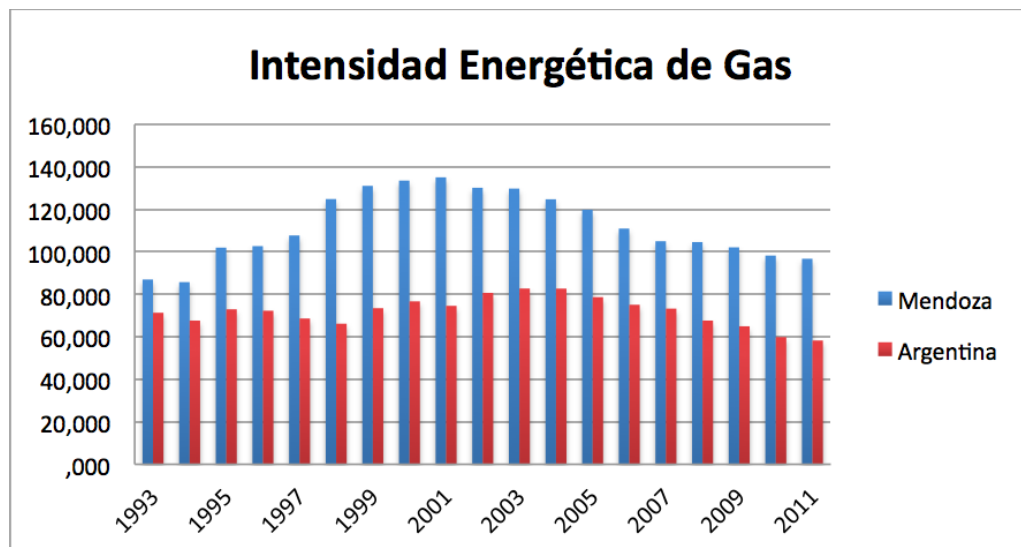
Gráfico 9



Fuente: Enargas

## Intensidad Energética de Gas

Gráfico 10



Fuente: Elaboración propia sobre la base de Enargas

Como se menciona anteriormente, la Intensidad Energética es un indicador que mide la relación que existe entre la cantidad de energía consumida y el PIB. En la medida que este indicador aumenta se incrementa la cantidad de energía requerida para producir una unidad monetaria de producción económica. La relevancia de este indicador radica en que un incremento del consumo energético para alcanzar un PIB mayor se traduce en una presión sobre los recursos naturales y efectos ambientales mayores.

En el Gráfico N° 10 se observa que Mendoza posee una mayor intensidad energética en gas que la Nación. De seguir la tendencia decreciente observada en este indicador y en la medida que no cambie significativamente la estructura productiva de Mendoza, se estará en presencia de un uso más eficiente del consumo de gas si no se sustituye por otros energéticos.