

Correlación y análisis del consumo de gas natural en Argentina: Impacto de la temperatura y las tarifas en el consumo

Correlation and analysis of natural gas consumption in Argentina: Impact of temperature and tariffs on consumption

Presentación: 13 y 14 de septiembre de 2023

Valeria Karina Moreno

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba (UTN FRC)
valeriakmoreno@gmail.com

Javier Ignacio Alfarano

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Tierra del Fuego (UTN FRTDF)
jalfarano@frtdf.utn.edu.ar

Juan Ignacio Carranza

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Córdoba (UTN FRC)
juanicarranza02@gmail.com

Resumen

Este estudio se ocupa de analizar la evolución del consumo de gas natural en la República Argentina durante los últimos treinta años, con un enfoque particular en la correlación existente entre dicho consumo, las tarifas y las variaciones de temperatura. Se ha evidenciado un patrón de consumo uniforme, que muestra una significativa correlación con las fluctuaciones de temperatura, no así con las modificaciones en las tarifas. Se ha identificado que un incremento en las tarifas de gas no conduce a una disminución proporcional en su consumo, cuestionando así su impacto directo en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Estos resultados subrayan la imperante necesidad de implementar políticas energéticas sostenibles para una efectiva reducción de las emisiones y un aumento en la eficiencia energética. Se propone para futuras investigaciones la inclusión de un mayor número de variables que permitan la formulación de políticas energéticas más robustas.

Palabras clave: consumo de GN, tarifas de GN, República Argentina, índice de correlación

Abstract

This study addresses the evolution of natural gas consumption in the Republic of Argentina over the past thirty years, with a particular focus on the correlation between consumption, tariffs, and temperature variations. A uniform consumption pattern has been evidenced, which shows a significant correlation with temperature fluctuations, but not with tariff modifications. It has been identified that an increase in gas tariffs does not lead to a proportional decrease in its consumption, thus questioning its direct impact on the mitigation of greenhouse gas (GHG) emissions. These results underline the pressing need to implement sustainable energy policies for effective emissions reduction and increased energy efficiency. It is proposed for future research to include a larger number of variables to allow the formulation of more robust and efficient energy policies.

Keywords: NG consumption, NG rates, Argentine Republic, correlation index

Introducción

El gas natural es una fuente esencial de energía para los hogares en Argentina, desempeñando un papel crucial en la calefacción residencial y consecuentemente, en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Kirpach et al., 2021). A pesar de su relevancia, la correlación entre el consumo residencial de gas natural, las tarifas y las fluctuaciones de temperatura ha recibido escasa atención en investigaciones previas. Este estudio propone llenar esta brecha al explorar la evolución del consumo residencial de gas natural en Argentina. El objetivo principal es mejorar la comprensión de los patrones de consumo y sus implicaciones para las políticas energéticas, especialmente en relación con la mitigación de las emisiones de GEI. El análisis realizado en este estudio busca enriquecer el conocimiento existente y proporcionar nuevas perspectivas que puedan ser útiles para futuros debates sobre políticas energéticas.

Metodología

1. Análisis histórico de las tarifas de gas natural en Argentina

En Argentina, las tarifas de gas a nivel residencial están divididas por categorías en función al consumo anual del usuario, es decir, a mayor consumo, mayor es la tarifa (y viceversa) (ENARGAS, s. f.-a). Con fines de practicidad, se realizará un promedio de las tarifas para usuarios residenciales a fin de obtener un valor medio para cada provincia. Se examinará el histórico de tarifas disponible con el objetivo de analizar su fluctuación y determinar el período de tiempo más adecuado para el estudio (ENARGAS, s. f.-a). Un período de tiempo en el que las tarifas son constantes puede no proporcionar información útil para este propósito, ya que no permitiría determinar si los incrementos en las tarifas resultan en una reducción del consumo. Esto permitirá al estudio enfocarse en períodos en los que las tarifas de gas experimentaron cambios significativos, proporcionando un contexto más adecuado para evaluar su impacto en el consumo.

2. Análisis histórico de la temperatura en Argentina

El siguiente paso en esta investigación se enfoca en evaluar las fluctuaciones en la temperatura promedio mensual para cada provincia argentina. Al igual que con las tarifas de gas, se utilizará la información disponible para determinar el rango de años a ser considerado en este análisis (Meteored, s. f.). Este procedimiento garantiza la alineación entre los períodos de análisis de las tarifas de gas y las temperaturas, asegurando coherencia en el estudio. El estudio de la temperatura promedio mensual en cada provincia brinda la oportunidad de examinar cómo las fluctuaciones de temperatura pueden influir en el consumo de gas natural. Esta información es vital para comprender las dinámicas subyacentes que podrían afectar el consumo de gas.

3. Análisis histórico del consumo de gas natural a nivel residencial en Argentina

En esta etapa de la investigación, el foco se desplaza hacia el análisis del consumo residencial promedio de gas natural por provincia. Este análisis se llevará a cabo teniendo en cuenta el marco temporal definido por el estudio de las tarifas de gas y las fluctuaciones de temperatura, con el objetivo de garantizar la comparabilidad y coherencia de los datos. El análisis del consumo residencial de gas es esencial para comprender los patrones de uso de gas natural en Argentina, y ofrece un panorama detallado de la demanda residencial de gas a nivel provincial (ENARGAS, s. f.-b). Esta etapa de la investigación proporcionará la base para explorar la relación entre el consumo de gas, las tarifas y las variaciones de temperatura, y permitirá identificar posibles correlaciones.

4. Índices de correlación

La etapa final de la metodología se enfoca en realizar un análisis de correlación. Este análisis se centrará en dos áreas principales: la correlación entre el consumo y la tarifa de gas, y la correlación entre el consumo y la temperatura. Ambos análisis se realizarán a nivel provincial. Para llevar a cabo este análisis, se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson, una medida estadística que cuantifica la relación lineal entre dos variables. En este caso, las variables son el consumo de gas y las tarifas, y el consumo de gas y las temperaturas (ENARGAS, s. f.-a, s. f.-b; Meteored, s. f.). La aplicación del coeficiente de correlación de Pearson implica el cálculo de una relación numérica que puede variar de -1 a +1. Un coeficiente de +1 indica una correlación positiva perfecta (es decir, un aumento en una variable está asociado con un aumento en la otra), un coeficiente de -1 indica una correlación negativa perfecta (es decir, un aumento en una variable está asociado con una disminución en la otra), y un coeficiente de 0 indica que no hay correlación. El resultado de este análisis de correlación ayudará a comprender la relación entre el consumo de gas, las tarifas y las variaciones de temperatura.

Resultados

1. Análisis histórico de las tarifas de gas natural en Argentina

Las tarifas correspondientes al consumo de gas natural en Argentina se encuentran sujetas a regulación por parte del Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), entidad establecida en el año 1993. El presente estudio se focaliza en el análisis de la evolución de estas tarifas desde la instauración del ENARGAS hasta el año 2022 (ENARGAS, s. f.-a). La base para este análisis reside en las tarifas de gas natural de uso residencial. Estas exhiben variaciones de acuerdo con el nivel de consumo anual que caracterice a cada usuario, siendo distribuidas en múltiples categorías. En aras de la presente investigación, se ha procedido a calcular un valor promedio a nivel provincial a partir de las diversas categorías de usuarios, permitiendo así obtener un promedio representativo para cada provincia. La Figura 1 ilustra el promedio de las tarifas a nivel nacional, derivado del cálculo promedio de las tarifas provinciales. Este promedio nacional se emplea como fundamento para el análisis en esta fase de la investigación, mientras que los promedios a nivel provincial se conservan para su posterior empleo en la etapa de análisis de correlación. Cabe destacar que los valores del dólar se han tomado en consideración en la fecha en que cada estructura tarifaria entró en vigor. En relación con los años 2016 y 2018, es importante señalar que en 2016 se efectuó un significativo incremento tarifario, conocido como "tarifazo", que tuvo lugar en abril y resultó en un aumento de alrededor del tres mil por ciento en las tarifas. Posteriormente, debido a protestas y reclamos, se procedió a una disminución de los valores tarifarios.

Es relevante mencionar que se consideró el tipo de cambio del dólar tanto el día anterior como el día en que se implementó cada modificación tarifaria. Por lo tanto, se dispone de información acerca del valor de la tarifa al inicio y al final de cada periodo, en función de las variaciones en el tipo de cambio. En el año 2018, se evidenció un incremento del valor del dólar, lo cual marcó el inicio de una escalada que prosiguió tras un período de estabilidad. A pesar del incremento en los valores de las tarifas en términos de dólares, la incidencia de la inflación contrarrestó este efecto, dando lugar a un intento de mantener la tarifa ajustada a su valor en dólares. A pesar de que la Figura 1 aparenta reflejar datos anuales, es importante subrayar que se encuentran presentes valores correspondientes a cada modificación tarifaria, lo cual implica que para un mismo año pueden coexistir múltiples valores. Con el fin de facilitar una comprensión más precisa, la Figura 2 se encarga de representar de manera independiente el periodo que abarca desde 2016 hasta 2022, destacando así el análisis del mencionado intervalo temporal.

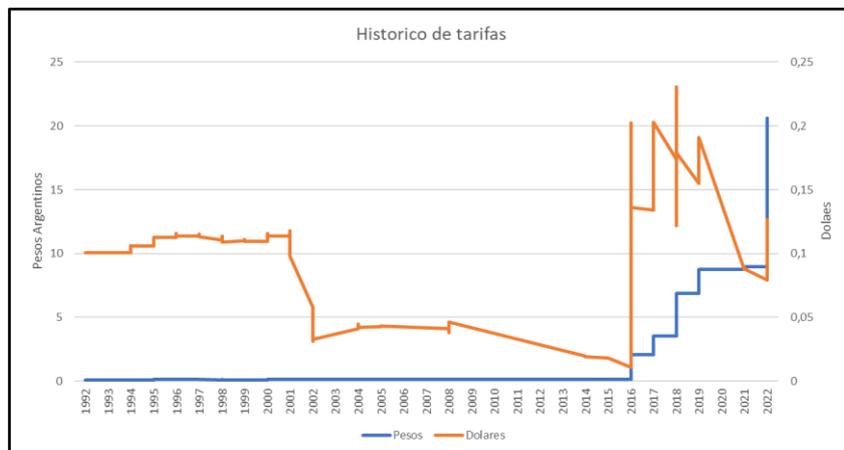


Figura 1 - Evolución De Tarifa Gas Natural en Argentina - Serie histórica 1993-2022



Figura 2 - Evolución De Tarifa Gas Natural en Argentina – Detalle Serie 2016-2022

En Argentina, el gas para consumo residencial está subsidiado, con tarifas considerablemente más bajas que las del mercado internacional. Sin embargo, a partir de 2016, el gobierno adoptó políticas para reducir estos subsidios, resultando en un incremento significativo en las tarifas a partir de este período (ENARGAS, s. f.-a).

Se ha realizado un análisis paralelo de las tarifas en dólares para ofrecer otra perspectiva sobre estas variaciones (BCRA, s. f.). Sin embargo, la volatilidad de la moneda argentina ha producido fluctuaciones drásticas en el valor de las tarifas en dólares, con picos de precios extremadamente altos y bajos dentro del mismo año. Dado que la moneda de curso legal en Argentina es el peso y las facturas de gas se emiten en esta misma moneda, se ha optado por analizar las tarifas en pesos. Esto se debe a que el usuario argentino no percibe el valor de la factura en dólares, sino el aumento en pesos.

Finalmente, se ha identificado que las tarifas no experimentaron aumentos significativos hasta 2016. Por lo tanto, el análisis de correlación se centrará en los años de 2015 a 2022, con el objetivo de analizar si el aumento de las tarifas ha tenido un impacto en el consumo.

2. Análisis histórico de la temperatura en Argentina

Con el propósito de lograr una comprensión más profunda de la variabilidad de las condiciones climáticas en todo el territorio nacional, se procedió a analizar las temperaturas promedio mensuales en cada una de las provincias de Argentina. No obstante, en este resumen del estudio, se optó por resaltar tres provincias que ejemplifican de manera representativa las distintas regiones geográficas del país: Jujuy, en el norte; Buenos Aires, en el centro; y Tierra del Fuego, en el sur. Esta selección se fundamentó en su significancia en relación con las variaciones térmicas características de cada región. Se tomaron en consideración los valores extremos de temperatura a fin de llevar a cabo el análisis, puesto que estos valores son particularmente influyentes en el consumo de gas, que mayormente se destina a la calefacción. En consecuencia, se han elegido puntos extremos en el norte y sur del país, además de la región central, densamente poblada. Es relevante mencionar que el estudio completo involucró un examen de todas las provincias, abarcando una perspectiva integral.

Examinando los datos, se aprecia que, aunque las temperaturas varían lógicamente durante un año debido a las estaciones, la variabilidad interanual muestra una consistencia notable. Esta estabilidad climatológica a lo largo del período apoya nuestra hipótesis inicial de que el consumo de gas para la climatización puede estar influenciado en parte por este factor.

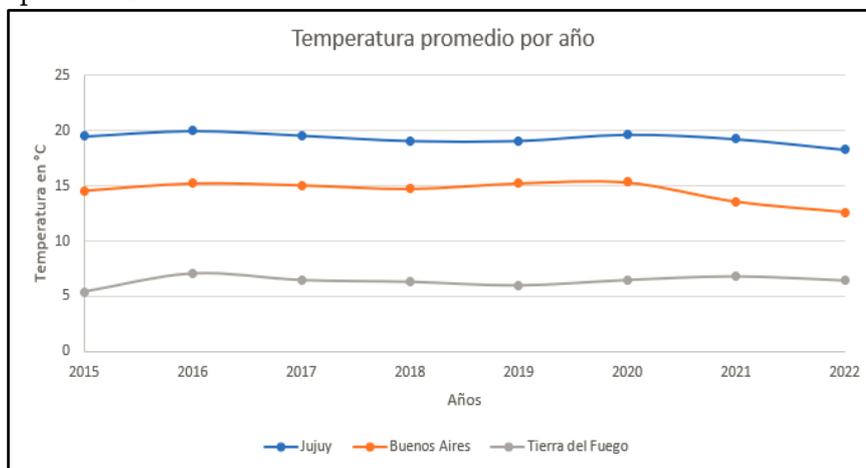


Figura 3 - Temperatura promedio anual en Jujuy, Buenos Aires y Tierra del Fuego

Figura 3 ilustra la temperatura promedio anual en las provincias de Jujuy, Buenos Aires y Tierra del Fuego desde 2015 hasta 2022. Los datos aquí presentados refuerzan la conclusión de un clima estable a lo largo del tiempo en estas regiones, lo que podría jugar un papel en la configuración del consumo de gas.

3. Análisis Histórico del Consumo de Gas Natural a Nivel Residencial en Argentina

Para investigar las tendencias en el uso de gas natural, se examinó el consumo promedio mensual por usuario residencial en todas las provincias de Argentina. Sin embargo, en este resumen se presenta el análisis de tres provincias consideradas representativas de cada región: Jujuy (norte), Buenos Aires (centro) y Tierra del Fuego (sur). La selección se realizó debido a su relevancia dentro de cada región y para una visión simplificada, aunque el estudio completo comprende todos los distritos (ENARGAS, s. f.-b).

Al evaluar los datos recopilados, se observó una tendencia general de estabilidad en el consumo de gas natural desde 2015 hasta 2022, con excepciones menores, como una ligera reducción en Tierra del Fuego, que no superó

el 10%. La consistencia en el uso del gas se evidencia a nivel nacional, siendo la región patagónica la de mayor consumo. Figura 4 ilustra la estabilidad del consumo promedio anual por usuario en Jujuy, Buenos Aires y Tierra del Fuego durante el período estudiado. Es importante mencionar que estudios previos han demostrado una correlación entre la temperatura y el uso de gas natural en Argentina, especialmente en la región patagónica, lo que añade una capa de interpretación a estos resultados (Kirpach et al., 2021).

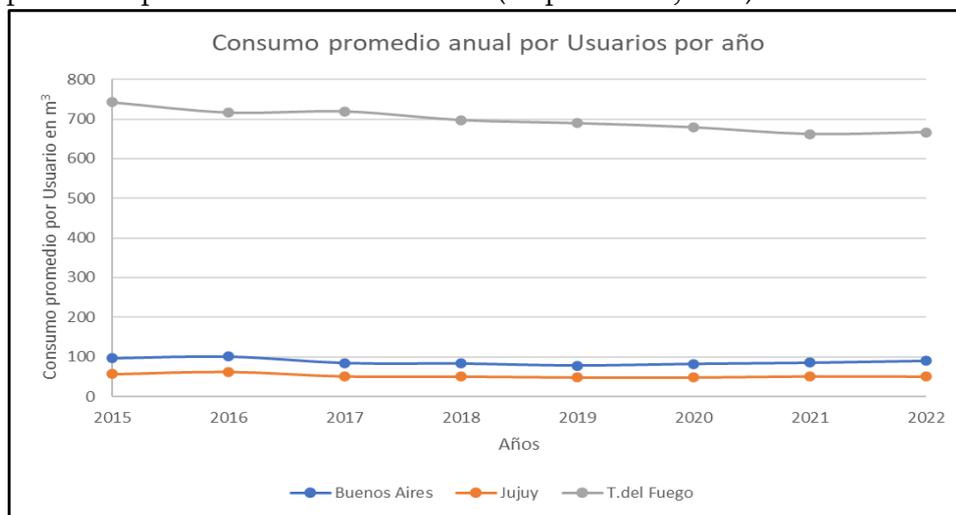


Figura 4 - Consumo promedio anual por Usuario en Jujuy, Buenos Aires y Tierra del Fuego

4. Índices de correlación

En esta fase del estudio, se examinó la correlación entre el consumo de gas, la temperatura y las tarifas mensuales en cada provincia. Esto permitió obtener dos índices de correlación: consumo vs temperatura y consumo vs tarifa.

Tabla 1 muestra una síntesis de las correlaciones obtenidas:

Provincia	Consumo vs Temperatura	Consumo vs Tarifa
Jujuy	-0,999	0,430
Buenos Aires	-0,994	-0,173
Tierra del Fuego	-0,440	-0,460

Tabla 1 – Índices de correlación “Consumo Vs. Temperatura” y “Consumo Vs. Tarifa”

Al examinar estos resultados, se observa que la correlación entre el consumo y la temperatura es notablemente fuerte en Buenos Aires y Jujuy. Sin embargo, la correlación entre el consumo y las tarifas es más débil, con valores por debajo de 0.5.

Se debe destacar que, a pesar de que las tarifas presentan pocas fluctuaciones interanuales, las temperaturas varían significativamente a lo largo del año debido a los cambios estacionales. Por lo tanto, se decidió profundizar el análisis, examinando el consumo y las temperaturas mensuales durante 2022 para las tres provincias en estudio.

Tabla 2 muestra la correlación entre el consumo y la temperatura para cada provincia durante el año 2022:

Provincia	Consumo vs Temperatura
Jujuy	-0,947
Buenos Aires	-0,789
Tierra del Fuego	-0,960

Tabla 2 – Índices de correlación “Consumo Vs. Temperatura” para el año 2022

En este análisis detallado, la relación inversamente proporcional entre el consumo de gas y la temperatura se hace más evidente, especialmente en Jujuy y Tierra del Fuego. Buenos Aires muestra una correlación más baja, lo que podría atribuirse a la prevalencia de calefacción eléctrica sobre el uso de gas.

Para ilustrar estos hallazgos, Figura 5 muestra la relación entre el consumo de gas y las temperaturas mensuales en las tres provincias durante el año 2022.

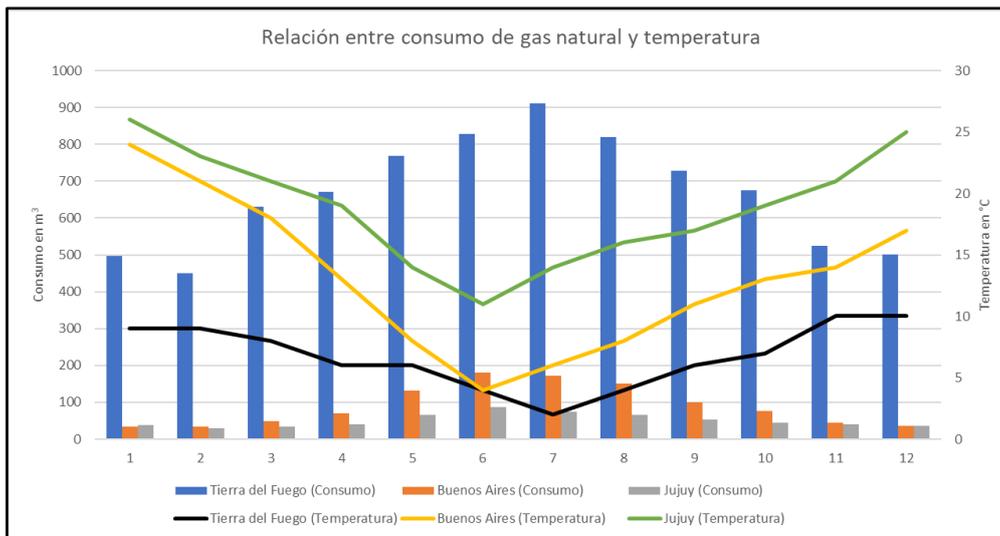


Figura 5 – Relación entre el consumo de gas natural y la temperatura en Jujuy, Buenos Aires y Tierra del Fuego

Conclusiones

Este estudio proporcionó un análisis exhaustivo sobre el patrón de consumo de gas residencial en Argentina, explorando la relación tanto con las tarifas como con las temperaturas. Los resultados muestran que la correlación entre el consumo y las tarifas es moderada, mientras que existe una correlación fuerte entre el consumo de gas y las temperaturas.

Es importante enfatizar que, a pesar de los incrementos tarifarios en los últimos años, estos no han tenido un impacto sustancial en el consumo global de gas en Argentina. En cambio, las variaciones anuales de temperatura, atribuidas a los cambios estacionales, parecen ser un determinante más relevante del consumo de gas. Los aumentos en las tarifas no han resultado en una reducción significativa del consumo de gas y, por lo tanto, en la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En resumen, los datos apoyan la idea de que las fluctuaciones tarifarias no han tenido un impacto notable en el consumo de gas en Argentina entre 2015 y 2022, aunque sí se observa un efecto importante de las variaciones climáticas.

Frente a la urgencia del cambio climático y la necesidad de reducir las emisiones de GEI, se requiere un enfoque integral para abordar este desafío. Aunque las políticas tarifarias no han tenido un efecto significativo en la reducción del consumo de gas, es evidente que debemos buscar alternativas. Por lo tanto, se insta a la investigación de métodos alternativos para reducir el consumo de gas sin comprometer las necesidades de calefacción de los residentes. Esto podría incluir la exploración de sistemas de climatización más eficientes, la inversión en tecnologías limpias y la promoción de la conciencia pública sobre la conservación energética. Este esfuerzo conjunto es vital para ayudar a Argentina a reducir su huella de carbono y avanzar hacia un futuro más sostenible y resiliente.

Referencias

- BCRA. (s. f.). *Evolución de una moneda*. Recuperado 31 de agosto de 2023, de https://www.bcra.gob.ar/PublicacionesEstadisticas/Evolucion_moneda.asp
- ENARGAS. (s. f.-a). *ENARGAS*. Recuperado 1 de julio de 2023, de <https://www.enargas.gov.ar/secciones/precios-y-tarifas/cuadros-tarifarios.php>
- ENARGAS. (s. f.-b). *ENARGAS*. Recuperado 1 de julio de 2023, de <https://www.enargas.gov.ar/secciones/transporte-y-distribucion/datos-operativos-subsec.php?sec=1&subsec=6&subsecord=06>
- Kirpach, J. P., Carrizo, N. A., Mantulak, M. J., Neira, R. E., Salimbeni, S., Gutierrez, J., Avalos Llano, K. R., Rodríguez, G. B., Valentini, J. E., Quiles, A. I., & All, E. (2021). *COINI 2020—XIII Congreso Internacional de Ingeniería Industrial*. edUTecNe. <http://ria.utn.edu.ar/xmlui/handle/20.500.12272/5393>
- Meteored. (s. f.). *Histórico del Tiempo en Ushuaia—Meteored*. Meteored.com.ar | Meteored. Recuperado 1 de julio de 2023, de https://www.meteored.com.ar/tiempo-en_Ushuaia-America+Sur-Argentina-Tierra+del+Fuego-SAWH-sactual-16858.html