

# REPORTE DE ANÁLISIS ECONÓMICO SECTORIAL SECTOR GAS NATURAL

Tarifas de tránsito de gas natural: metodologías y experiencias internacionales.

Año 8 – N°12 – Diciembre 2019



Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería

Bernardo Monteagudo 222, Magdalena del Mar  
Lima – Perú

[www.osinergmin.gob.pe](http://www.osinergmin.gob.pe)

Gerencia de Políticas y Análisis Económico

Teléfono: 219-3400 Anexo 1057

[http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca\\_osinergmin/estudios\\_economicos](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/institucional/acerca_osinergmin/estudios_economicos)

## Índice

Presentación.....	3
Introducción.....	4
1. Países y ductos de tránsito.....	5
1.1. Definiciones.....	5
1.2. Tipos de ductos de tránsito.....	5
2. Metodologías para determinar tarifas de tránsito.....	6
2.1. Diferencias entre tarifas y cargos.....	6
2.2. Cálculo de las tarifas.....	6
2.2.1. Tarifas postales.....	6
2.2.2. Tarifas basadas en la distancia.....	7
2.2.3. Tarifas de entrada y salida.....	7
3. Tarifas de tránsito en la práctica.....	8
3.1. Tarifas en Europa.....	8
3.1.1. Tarifas antes de 2009.....	8
3.1.2. Tarifas actuales en Europa.....	9
3.2. Comparación de las Tarifas de tránsito.....	10
3.2.1. Tarifas de entrada y salida en la UE.....	11
3.2.2. Países de la UE vs países no pertenecientes a la UE.....	11
4. El caso peruano en prospectiva: ¿Qué esquema se ajusta más a una futura conversión de Perú en un país de tránsito?.....	12
Conclusiones.....	13
Bibliografía.....	15
Notas.....	15
Abreviaturas utilizadas.....	16
Anexo I.....	17
Anexo II.....	20

## Presentación

La Gerencia de Políticas y Análisis Económico (GPAE), como parte de sus actividades asociadas a la gestión del conocimiento dentro del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería del Perú – Osinergmin, realiza un seguimiento a los principales eventos y discusiones de política en los sectores energético y minero. Este esfuerzo se traduce en los Reportes de Análisis Económico Sectorial (RAES) sobre las industrias reguladas y supervisadas por Osinergmin (electricidad, gas natural, hidrocarburos líquidos y minería).

Los RAES buscan sintetizar los principales puntos de discusión de los temas económicos vinculados a las industrias bajo el ámbito de Osinergmin, dando a conocer el posible desarrollo o la evolución futura de estos sectores. En esta ocasión, el reporte aborda el tema de la “Fijación de las tarifas de tránsito del gas natural: metodologías y experiencias”.

El reporte inicia presentando las principales definiciones que se emplean en este documento; a continuación, de acuerdo con la literatura revisada, se describen las metodologías que se emplean para el cálculo de las tarifas de tránsito aplicables al transporte de gas natural. Adicionalmente, se expone la aplicación de las metodologías en diferentes países de Europa, presentando una comparación de las tarifas. Finalmente, se contrasta cada metodología con el caso peruano, ante un posible escenario futuro como país de tránsito. Los comentarios y sugerencias se pueden enviar a la siguiente dirección de correo electrónico: [gpae@osinergmin.gob.pe](mailto:gpae@osinergmin.gob.pe).

Abel Rodríguez González  
Gerente de Políticas y Análisis Económico

## *Tarifas de tránsito del gas natural: metodologías y experiencias internacionales*

---

### **Introducción**

En algunas regiones del mundo, especialmente en Europa, los países demandantes de gas natural no colindan con los países productores, por lo que ha sido necesario tender gasoductos a través de otros países que no son el destino final del gas. A estos países se les denomina países de tránsito y cobran una tarifa por permitir el tránsito de gas a través su territorio.

En Sudamérica, Bolivia es el principal exportador de gas natural, sus principales compradores son Argentina y Brasil. Sin embargo, ante las nuevas reservas de gas natural no convencional descubiertas en Argentina y de gas natural *off shore* en Brasil, se espera que en el mediano plazo las exportaciones bolivianas del referido hidrocarburo, hacia ambos destinos, disminuyan. Ante este escenario futuro, Bolivia está buscando la forma de re orientar su producción excedente de gas natural.

A la fecha, los gobiernos de Bolivia y Perú han firmado tres convenios de cooperación energética, contemplándose la posibilidad de abastecer con gas boliviano la sierra sur del Perú. Sin embargo, la demanda de dicha zona no sería suficiente para absorber el gas boliviano destinado a la exportación. Por lo señalado, se espera que Bolivia busque llegar a otros mercados internacionales mediante

las exportaciones de Gas Natural Licuefactado (GNL).

En ese escenario, Perú pasaría a ser no solo el destino de las exportaciones de gas natural boliviano, sino también se convertiría en un país de tránsito para los envíos foráneos del hidrocarburo originario de Bolivia, teniendo que establecerse una tarifa de tránsito.

Dada la importancia a futuro del tema, en este documento se describen las metodologías y experiencias internacionales de las tarifas de tránsito. En la primera parte se define que es un país y un ducto de tránsito, así como las clases de ductos de tránsito que existen. En la segunda sección se presentan las metodologías existentes para fijar las tarifas de tránsito, detallándose los pro y contras de cada una de ellas.

En la siguiente sección se muestra como se aplican en la práctica las diferentes metodologías, especialmente en Europa, que se caracteriza por ser la región con más países y ductos de tránsito. Asimismo, se realiza una comparación de las tarifas de tránsito entre estos países.

En la última parte se procede a evaluar las metodologías expuestas, considerando el caso de un ducto de tránsito que cruce Perú, que permita a Bolivia exportar gas bajo la modalidad de GNL.

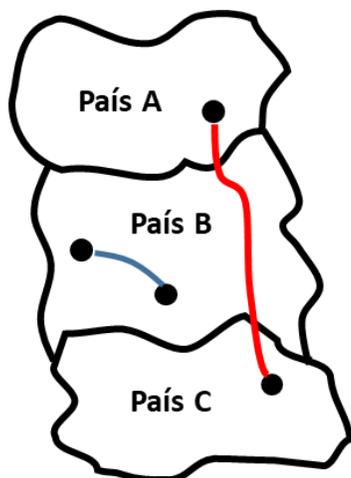
## 1. Países y ductos de tránsito

En esta sección se presentan las principales definiciones y tipos de ductos de tránsitos existentes en Europa (de acuerdo a los criterios de la *Energy Charter Secretariat - 2012*).

### 1.1. Definiciones

**País de tránsito:** es aquel país por donde pasa uno o más ductos de gas natural cuyo origen y destino son países distintos. Por ejemplo, en la Ilustración 1, si el gas se produce en la región (país) A para ser consumido en un país C, el país B (por donde se atraviesa el ducto) es el país de tránsito. Esta relación no limita al país de tránsito a demandar parte del gas natural proveniente del país A.

**Ilustración 1: Ejemplificación de un país de tránsito**



Elaboración: GPAE- Osinergmin

**Ducto de tránsito:** es aquella infraestructura de transporte de gas natural que atraviesa un país de tránsito y cuya finalidad es llevar el gas natural desde la región (país) A hacia la región (país) C (línea roja en la Ilustración 1). Este ducto también puede conectarse al sistema de suministro de gas natural local del país B.

**Ducto doméstico o local:** es aquel ducto que lleva el gas natural desde el yacimiento hacia las ciudades donde se demanda el hidrocarburo, tanto el origen como el destino están dentro de las fronteras de un mismo país, puede estar, o no, conectado a un ducto de tránsito transfronterizo (línea azul en la Ilustración 1).

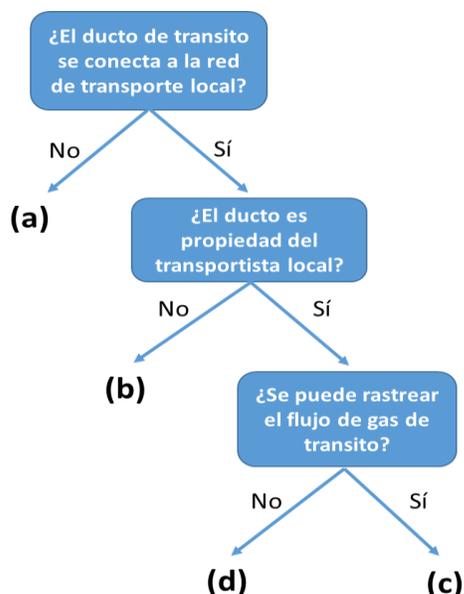
### 1.2. Tipos de ductos de tránsito

De acuerdo con las características propias de los sistemas de transporte de gas natural, Energy Charter Secretariat (2012) clasifica a los ductos de tránsito de la siguiente forma<sup>[1]</sup>:

Los que no están conectados al sistema local de suministro de gas natural, denominados *transit line* (a) y los que sí lo están. En el segundo caso, a su vez, el gasoducto puede ser propiedad (b) o no del transportista local de gas natural. Este grupo se puede subdividir dependiendo de si es posible identificar el origen y destino del flujo de gas de tránsito (c) y en los que no es posible hacerlo (d). Todas las subdivisiones mencionadas nos pueden dar como resultado cuatro tipos de ductos, tal como se muestra en la Ilustración 2.

Estos 4 tipos de sistemas de tránsito implican métodos y aproximaciones diferentes para la determinación de las tarifas de tránsito y eventualmente requieren que el gas deba ser tratado de manera diferente a los flujos domésticos.

## Ilustración 2: Tipos de ductos de tránsito



Elaboración: GPAE-Osinergmin

## 2. Metodologías para determinar tarifas de tránsito

### 2.1. Diferencias entre tarifas y cargos

Antes de analizar las metodologías de tarifas de tránsito, es necesario distinguir entre una tarifa y un cargo gubernamental. La primera es el pago que realizan los clientes al operador del ducto por su uso. El segundo, es un impuesto recaudado por un país de tránsito como derecho por cruzar el territorio del país. Otros conceptos que también se remuneran en el cargo son la compensación por los impuestos no recaudados y por los servicios prestados por el país (por ejemplo, protección de la tubería).

La diferencia entre los dos tipos de pago es que la tarifa se cobra en función de los costos reales; mientras que el cargo gubernamental es un impuesto cuyo cálculo se basa en juicios

políticos y negociaciones, estos últimos cargos son poco comunes.

### 2.2. Cálculo de las tarifas

De acuerdo a la *Energy Charter Secretariat-ECS (2012)*<sup>[2]</sup>, el cálculo de las tarifas se realiza en dos fases:

- En la primera fase se calcula el costo total autorizado para la operación del sistema, el cual está conformado por el costo de capital (valor del activo regulado más una tasa de retorno autorizada) y los costos operativos. El costo total equivale al ingreso requerido.
- El siguiente paso es asignar el costo total a cada comercializador individual. De acuerdo con el documento revisado, existen cuatro metodologías para asignar los costos: (i) tarifas postales, (ii) tarifas basadas en las distancias, (iii) tarifas de entrada y salida, y (iv) tarifas punto a punto. Debido a la información disponible, y al uso de las metodologías, en este reporte se analizan solo las tres primeras metodologías.

#### 2.2.1. Tarifas postales

Esta metodología considera un cargo fijo para el transporte de gas para cualquier volumen de gas dentro de un área de acción. Se obtiene al dividir los ingresos totales requeridos por la capacidad requerida del sistema (ver Anexo I).

Las ventajas de las tarifas postales en los sistemas de distribución es que son simples de implementar, transparentes y fáciles de usar para los nuevos usuarios. Esta simplicidad hace que a menudo sea la primera herramienta utilizada por un nuevo regulador cuando empieza a supervisar el sector del gas.

Sin embargo, una desventaja de las tarifas postales es que no diferencia por distancia ni capacidad; es decir, el usuario que emplea un ducto de pequeña distancia y/o de poca capacidad paga lo mismo que un usuario que emplea un ducto de mayor longitud y/o capacidad, y que por lo tanto requiere mayor inversión y gastos de operación y mantenimiento.

### 2.2.2. Tarifas basadas en la distancia

Bajo este esquema, el usuario del ducto debe pagar un cargo por la capacidad usada o reservada, el cual se basa en la distancia entre los puntos de entrada y salida designados<sup>[3]</sup>. Este cargo incluye un pago por capacidad independientemente de la utilización, y además puede incorporar los costos variables, básicamente, el costo de operación (ver Anexo I).

Las tarifas basadas en la distancia son más útiles para los sistemas donde el gas se mueve en una sola dirección durante distancias largas, con pocos destinos intermedios. Esta metodología suele ser bastante simple y transparente; sin embargo, es criticada por no reflejar, adecuadamente, los costos en sistemas donde no hay una ruta simple entre los puntos de entrada y salida, además de restringir la entrada de nuevos participantes en el mercado.

### 2.2.3. Tarifas de entrada y salida

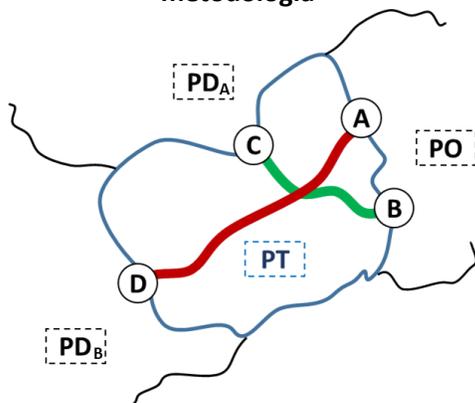
Consiste en fijar tarifas separadas para cada punto de entrada y salida. Bajo este esquema, la reserva de capacidad se realiza por separado para cada punto de entrada y salida.

Una vez determinado el ingreso requerido, un porcentaje es recaudado en los puntos de entrada y el resto en los de salida, mediante tarifas que pueden ser uniformes ( $T_E$  para todos los puntos de entrada y  $T_X$  todos los de salidas) o ponderarse por la capacidad en cada punto y la distancia entre los puntos para obtener tarifas diferenciadas (ver Anexo I).

La división de la reserva de entrada y salida hace que sea difícil para el transportista saber si la capacidad de entrada reservada se puede atender, porque finalmente depende del saldo total entre la capacidad de entrada y salida reservada. Lo cual requiere de un modelo físico y financiero detallado de los flujos del sistema.

Este sistema promueve la competencia al reducir las barreras de entrada a nuevos participantes en el mercado. Además, el gas es transado independientemente de su flujo físico o localización y puede acomodarse a las características locales de diferentes redes de transporte. Sin embargo, la determinación del porcentaje del ingreso a recaudaren los puntos de entrada y salida se establece arbitrariamente.

**Ilustración 3: Tarifas según tipo de metodología\***



Donde:

Metodología	Tarifa (s)
Postal	$\bar{t}$
Basada en la distancia	$t_{AD}, t_{AC}, t_{BC}, t_{CD}$
Entrada / salida	$t_A, t_B, t_C, t_D$

\* PO: País de origen; PT: País de tránsito; PD: País destino

### 3. Tarifas de tránsito en la práctica

En la práctica se han desarrollado varios sistemas híbridos que combinan elementos de dos o más metodologías para establecer las tarifas de tránsito. Las metodologías tarifarias más empleadas en Europa han sido las basadas en distancia y las de entrada/salida. En esta sección se presenta la experiencia europea sobre la aplicación de las tarifas de tránsito en la práctica.

#### 3.1. Tarifas en Europa

Los miembros de la Unión Europea se abastecen de gas natural por una red de gasoductos provenientes principalmente de Noruega y Rusia, esta red convierte a varios estados europeos en países de tránsito, donde el gas natural que entra al sistema no solo alimenta el consumo interno, sino también fluye hacia países vecinos para abastecer su consumo de gas.

Actualmente, las tarifas de tránsito en la Unión Europea se rigen bajo: la Directiva 2009/73/CE, el Reglamento 2017/460 (que complementa a la directiva) y el Reglamento 715/2009 del Parlamento Europeo<sup>[4]</sup>.

La normativa establece un enfoque más homogéneo para calcular las tarifas de transporte de gas, además de tener reflexividad de costos como sus objetivos principales. El termino homogéneo implica tener el sistema de entrada y salida aplicado en todos los países de la Unión Europea, dado que dicha metodología favorecería la competencia del mercado de gas aguas abajo.

A continuación, se detallan los criterios para establecer las tarifas de tránsito antes y después de la mencionada normativa.

##### 3.1.1. Tarifas antes de 2009

De acuerdo con el estudio de la *Energy Charter Secretariat (2006)*<sup>[5]</sup>, en el año 2006 se identificaron cuatro categorías tarifarias en Europa: (i) tarifas de capacidad basadas en la distancia, (ii) tarifas de producto basadas en la distancia, (iii) tarifas de entrada y salida, y (iv) cargos gubernamentales (ver Cuadro 1).

La metodología basada en la distancia era la más usada para la fijación de las tarifas de tránsito: asimismo, existía una amplia variación en los niveles tarifarios debido, en parte, a las diferencias metodológicas y, por otro lado, a las diferencias en diámetro, presión o año de construcción.

De otro lado, las tarifas basadas en la distancia, usadas en los países de la Comunidad de Estados Independientes (repúblicas postsoviéticas) y Polonia, eran más pequeñas que las de los países de la UE más cercanos (salvo las tarifas del Reino Unido).

Mientras que las tarifas basadas en la distancia que se aplicaban en Bélgica, Austria

y en Alemania (por Wingas<sup>[6]</sup>) eran las más altas (ver Cuadro 2).

**Cuadro 1: Categorías de tarifas de tránsito en 2006**

Tarifas y cargos	Países donde se aplicaba	Particularidades
Tarifas de capacidad basadas en la distancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austria</li> <li>• Bélgica</li> <li>• Algunos ductos de Alemania</li> </ul>	En algunos casos también se incluían cargos por el volumen transportado.
Tarifas de producto basadas en la distancia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bielorrusia</li> <li>• Bulgaria</li> <li>• Polonia</li> <li>• Ucrania</li> <li>• Reino Unido (Interconector)</li> </ul>	Consiste en pagar al país de tránsito por el servicio con parte del gas que transita por su territorio.
Tarifas de entrada y salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunos ductos de Alemania</li> <li>• El Reino Unido</li> <li>• Eslovaquia</li> </ul>	En la práctica, la tendencia es a que las tarifas de entrada / salida se derive bajo el criterio postal, con un número limitado de casos con tarifas diferenciadas.
Cargos gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georgia</li> </ul>	Tasas establecidas por el estado a la compañía que opera un ducto que cruza su territorio.

Fuente: ECS. Elaboración: GPAE- Osinergmin

**Cuadro 2: Comparación de tarifas de tránsito en Europa antes de 2009\***

País	Operador	Tarifa	Diámetro del ducto (mm)
Austria	Penta West	96	28
Bélgica	Fluxys	78	>36
Polonia	Yamal	71	>36 (56)
Alemania	Wingas	63	>40
Eslovaquia	SPP	62	>36
Reino Unido	Interconnector	55	>36 (40)
Bulgaria	Estado <sup>/1</sup>	43	>36
Rusia	Estado <sup>/1</sup>	28	>36
Ucrania	Estado <sup>/1</sup>	28	>36
Polonia	Yamal	26	>36 (56)
Bielorrusia	Yamal	19	>36
Bielorrusia	N. Lights	12	>36

Fuente: ECT. Elaboración: GPAE-Osinergmin

<sup>/1</sup> En estos casos el operador es el gobierno del país de tránsito o del país de origen del gas.

\*Nota: se asume que el gas transita por un ducto de 350 km.

### 3.1.2. Tarifas actuales en Europa

Como ya se mencionó, la normativa actual que rige las tarifas de transporte de gas establece un enfoque más homogéneo basado en el sistema de entrada y salida, dado que dicha metodología favorecería la competencia del mercado de gas aguas abajo.

No obstante, la Agencia para la Cooperación de Reguladores de Energía (ACER, por sus siglas en inglés) menciona que actualmente en la UE aún existe un enfoque heterogéneo para la fijación de tarifas por servicios de transporte de gas, lo cual podría conducir a un uso y desarrollo ineficiente de las redes de transmisión (gasoductos) y potencialmente a intercambios ineficientes<sup>[7]</sup>

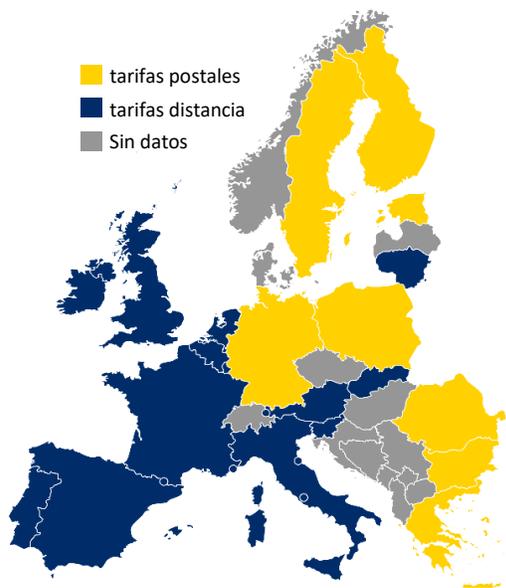
ACER (2019)<sup>[8]</sup> clasifica a los países Europeos por metodologías tarifarias aplicadas. Estas tarifas están basadas en el sistema

entrada/salida, pero combinados con metodologías de distancia o una versión más simple como son las tarifas postales (ver Ilustración 4).

Al 2018, doce países aplicaban la metodología tarifaria de entrada/salida combinada con la metodología de distancia: Austria, Bélgica, España, Francia, Holanda, Italia, Irlanda, Portugal, Reino Unido, Eslovenia, Eslovaquia y Lituania.

De otro lado, Alemania, Bulgaria, Estonia, Finlandia, Grecia, Polonia, Rumania y Suecia aplicaron la metodología de tarifas postales, la cual se presenta como una versión más sencilla de las tarifas de entrada/salida.

#### Ilustración 4: Metodología tarifaria en la Unión Europea dado un sistema tarifario de entrada/salida en el tránsito de gas natural



Fuente: ACER, Elaboración: GPAE- Osinergmin  
(\* ) Países considerados en base a la información disponible por Acer. No se dispone información de los países en gris.

### 3.2. Comparación de las Tarifas de tránsito

En base a los datos publicados por ACER (2019) sobre el seguimiento del mercado de gas natural en Europa, ACER realizó un análisis comparativo del nivel de las tarifas de entrada y salida que tienen los países europeos y otros que comercian con ellos, como es el caso de Ucrania (ver Anexo II).

El cálculo del valor de las tarifas son medidas en euros/MWh con la finalidad de poder ser comparadas. En base a ello se ha determinado como tarifas de tránsito solo a las tarifas de salida, dado que estas reflejan el pago por el flujo de gas que pasa de un país hacia otro a través de un ducto.

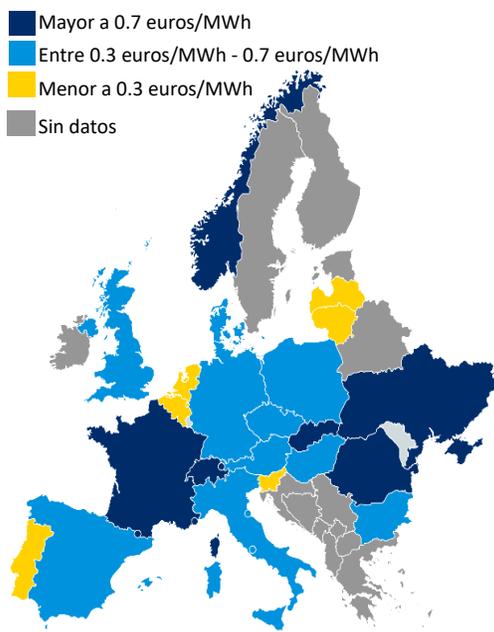
Así, se ha identificado que Ucrania presentó en 2018 las tarifas de tránsito más elevadas, 2.4 euros/MWh de gas natural destinados a Eslovaquia, siendo este el principal destino del gas que transita por Ucrania.

Suiza, Rumania, Noruega, Francia y Eslovaquia son los siguientes en presentar las tarifas de tránsito más elevadas. De ellas destaca el tránsito de gas natural que va desde Eslovaquia a Austria, 41.89 Bm<sup>3</sup> de flujo de gas natural en 2018, con tarifas de tránsito de 0.73 euros/MWh (ver Ilustración 5).

Por otro lado, Alemania, por donde transitó 83.4 Bm<sup>3</sup> de gas en 2018, registró tarifas relativamente bajas en dicho año. Por ejemplo, las tarifas de tránsito hacia la República Checa, por donde fluyó 38.43 Bm<sup>3</sup> de gas, registró tarifas de tránsito de 0.32 euros por MWh (ver Anexo II).

El tránsito de gas natural de Austria a Italia, también es considerable por su nivel de flujo (29.7 Bm<sup>3</sup>), este presenta tarifas bajas con 0.53 euros por cada MWh de gas que sale desde Austria.

**Ilustración 5: Nivel de tarifas de tránsito promedio por países en 2018**



Fuente: ACER, Elaboración: GPAE- Osinergmin

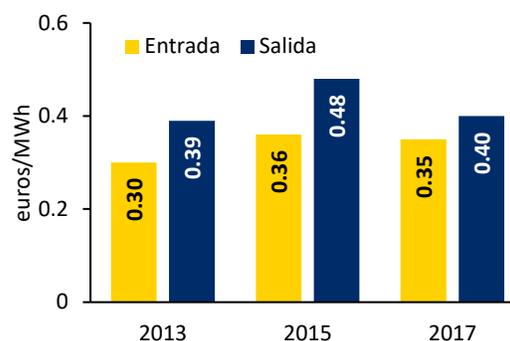
### 3.2.1. Tarifas de entrada y salida en la UE

Las tarifas de entrada, conforme a ACER, son generalmente más bajas que las tarifas de salida. Esto incentiva la entrada del gas natural al mercado, promoviendo así la competencia en la oferta en busca de una formación de precios más bajos. Mientras que las tarifas de salida más altas aumentan los costos de transporte para los exportadores. (Ver Gráfico 1).

Los niveles tarifarios son el resultado de elecciones tanto técnicas como regulatorias en términos de ingresos requeridos, que a su vez dependen de las tasas de rendimiento permitidas y la valoración de la base de activos. Este último aspecto se ve sustancialmente afectado por factores de costo, como el tamaño de la red y su configuración, capacidad, flujos, topología y otras características estructurales. Estos

pueden diferir significativamente entre sistemas.

**Gráfico 1: Evolución de las tarifas de entrada y salida en la Unión Europea**



Fuente: ACER (2018). Elaboración: GPAE- Osinergmin

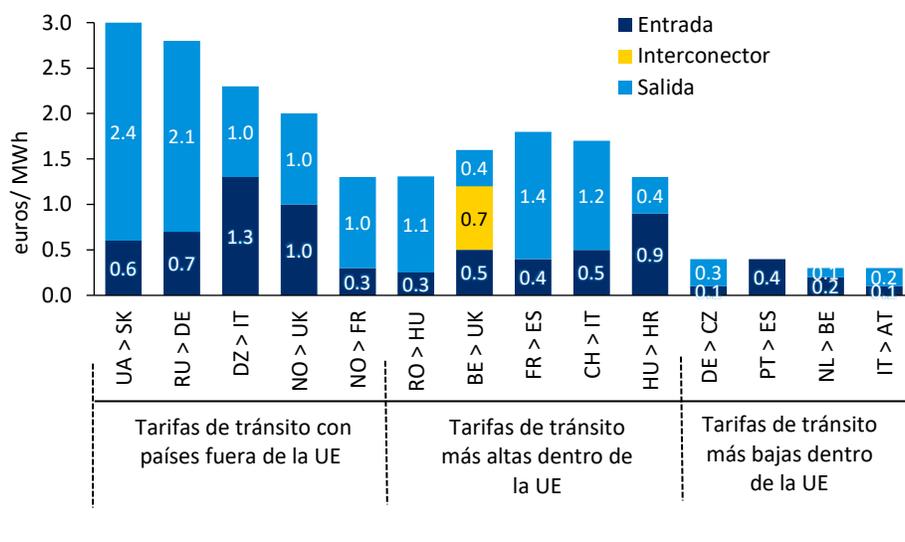
### 3.2.2. Países de la UE vs países no pertenecientes a la UE

Por otro lado, en el Gráfico 2 se observa que las tarifas de entrada y salida en las interconexiones con países fuera de la Unión Europea son en promedio más altas que las que se dan dentro de la Unión Europea. Esto es explicado por una política de abastecimiento de gas natural dentro de la Unión Europea.

Por ejemplo, en 2018 el tránsito de gas natural que viene de Ucrania (UA) hacia Eslovaquia (SK) por el punto de interconexión Velke Kapusany, presenta una tarifa de salida con valor de 2.4 euros por el flujo de un Mwh superior a la tarifa de salida de gas natural de Eslovaquia (SK) hacia Austria (AT) que es de 0.73 euros por el flujo de un MWh de gas natural.

Así, las tarifas de tránsito de gas natural que provienen desde Ucrania (UA), Rusia (RU), Argelia (DZ) y Noruega (NO) son mayores que incluso las tarifas de tránsito más altas dentro de la unión europea.

**Gráfico 2: Tarifas de tránsito en la Unión Europea en 2018 - euros/MWh**



Fuente: ACER. Elaboración: GPAE- Osinergmin

#### 4. Caso peruano en prospectiva: ¿Qué esquema se ajusta más a una futura conversión de Perú en un país de tránsito?

Antes de evaluar qué metodología de asignación de costos resulta más oportuna para asignar los ingresos requeridos por el uso de un futuro y muy plausible ducto de tránsito que atraviese Perú y permita la salida del gas boliviano hacia mercados internacionales, resulta necesario entender el contexto actual de los siguientes mercados de gas natural: Bolivia, Perú, Argentina y Brasil.

En Brasil la producción *off shore* de gas natural viene creciendo de manera notoria año tras año, y gran cantidad del gas originado de esta fuente ya se comercializa; sin embargo, alrededor de la mitad debe ser reinyectado por condiciones de reservorios, pero también por falta de infraestructura. Por lo que no cabe duda de que el mercado brasileño se tornara cada vez más competitivo con menores precios.

Mientras que, en Argentina, el yacimiento de Vaca Muerta posee inmensos recursos técnicamente recuperables de gas natural no convencional. Actualmente, una serie de incentivos, acuerdos con sindicatos y mejores precios para el gas en boca de pozo, han redundado en algunos proyectos de desarrollo masivo para producir petróleo y gas natural. Vaca muerta ha ganado competitividad, eficiencia y reducido costos de producción notablemente.

Contemplando esta ventaja, Argentina ha retomado exportaciones hacia Chile y Uruguay, y busca llevar gas a Brasil y exportarlo bajo la modalidad de GNL. Además, ha reducido considerablemente las importaciones de gas boliviano y sus requerimientos de GNL.

Ante este escenario, Bolivia ha reaccionado con una ley de incentivos económicos y otras herramientas legales para atraer nueva exploración del sector privado. Si las perforaciones son fructíferas, Bolivia podría tener aún mayores excedentes exportables y

beneficiarse de su infraestructura ya desarrollada para ser más competitivo.

Entendido el contexto, todo hace indicar que el país del altiplano tendrá que redireccionar sus exportaciones, y, el mercado peruano resulta ser la opción más plausible en el corto plazo.

Sin embargo, las exportaciones bolivianas de gas natural hacia Brasil y Argentina representan alrededor 14 veces la demanda de la zona sur del Perú, compuesta por Puno, Apurímac y Cusco (departamentos que aún no cuentan con gas). Asimismo, triplican las exportaciones peruanas de GNL de acuerdo con las estadísticas de *British Petroleum*<sup>[9]</sup>. Por lo que se espera que, en el mediano o largo plazo, se opte por el tendido de un ducto hacia la costa peruana para la exportación de GNL.

En ese escenario, la aplicación de tarifas postales al ducto que transite el territorio peruano no resulta conveniente porque no se trata de un sistema altamente ramificado. Así mismo, el empleo de los criterios de entrada/salida tienen más sentido cuando existen un conjunto de ductos de tránsito entrelazados.

Por lo tanto, la tarifa de tránsito basada en la distancia podría resultar conveniente, dada la unidireccionalidad del flujo y la simplicidad del sistema de tránsito (dos puntos).

En cuanto al cobro de un cargo gubernamental, la experiencia internacional indica que se aplica cuando el financiamiento y operación del ducto es realizado por capitales del país de origen del gas, por lo que el gobierno peruano cobraría por el uso de su espacio soberano.

## Conclusiones

Después del análisis teórico y práctico efectuado en relación a las tarifas de tránsito, se puede concluir:

- La conexión o no al sistema doméstico, la propiedad del ducto y la capacidad de distinguir el origen de los flujos de tránsito influyen sobre la elección de la metodología para determinar la tarifa de tránsito.
- La metodología de tarifa postal es la más simple y es aplicada en el transporte de gas en la fase de distribución, mientras que la basada en la distancia son las más eficientes cuando el flujo del gas es unidireccional. Por otro lado, las tarifas de punto a punto permiten tener una visión general de los flujos solicitados y la capacidad requerida para atenderlos.
- Se ha observado que la metodología tarifaria utilizada para determinar la asignación de costos está en función de los objetivos energéticos que tenga cada país. Así, por ejemplo, la UE ha determinado una tarifa de entrada/salida dado que beneficia la competencia del mercado de gas en el *downstream* y pretende homogenizar bajo este sistema a todos los países miembros.
- Las tarifas de tránsito de gas natural dentro de un grupo económico, como es el caso de la Unión Europea, presentan

tarifas más bajas en comparación a los países europeos que no pertenecen a dicho grupo.

- La integración energética entre Perú y Bolivia conllevará en el largo plazo a una

salida del gas boliviano hacia la costa peruana y dependerá de cómo se reconfigure el sistema de transporte local para establecer la tarifa y/o cargo gubernamental más adecuado.

## Bibliografía

ACER (2014), Assessment of Policy Options Justification document for Framework Guidelines on rules regarding Harmonised Transmission Tariff structures.

ACER/ CEER (2018), Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2017.

ACER/ CEER (2019), Annual Report on the Results of Monitoring the Internal Electricity and Natural Gas Markets in 2018.

Energy Charter Secretariat (2006), Gas transit tariffs in selected Energy Charter Treaty Countries.

Energy Charter Secretariat (2012), Gas transit and transmisión tariffs in Energy Charter Treaty Countries: Regulatory aspects and tariff methodologies.

EU DG-TREN (2009), TENDER No.: TREND/C2/240-241-2008. Methodologies for gas transmission network tariffs and gas balancing fees in Europe.

## Notas

### *Tarifas de tránsito del gas natural: metodologías y experiencias internacionales.*

[1] Energy Charter Secretariat proporciona toda asistencia necesaria, como publicaciones, para la conferencia de la Carta de la Energía, el cual es un acuerdo internacional para la cooperación transfronteriza de la industria de energía. Para mayor detalle ver: [https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Gas\\_Tariffs\\_2012\\_en.pdf](https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Gas_Tariffs_2012_en.pdf)

[2] *Ibíd.*

[3] Por lo general, se expresan en función de la capacidad reservada en una dimensión (€ o USD/m<sup>3</sup>/h/100km/año)

[4] La **Directiva 2009/73/CE** del Parlamento Europeo, sobre normas comunes para el mercado de gas natural en la Unión Europea, publicada en junio de 2009 establece que las tarifas de acceso a redes de gas son aprobadas por la autoridad reguladora de cada país.

El **Reglamento 715/2009** sobre las condiciones de acceso al transporte de gas natural de la Unión Europea, complementa la directiva 2009/73 e introduce el sistema de entrada/salida para las tarifas de gas natural, donde se establece que deben fijarse tarifas por separado por cada punto de entrada y/o punto de salida del sistema de transporte. Ello con el fin de mejorar la competencia en el mercado de gas natural, al dar a los usuarios la libertad de reservar la capacidad de entrada y salida independientemente, creando así un transporte por zonas.

[5] Para mayor detalle ver:

[https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Gas\\_Transit\\_Tariffs\\_2006\\_en.pdf](https://energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/Thematic/Gas_Transit_Tariffs_2006_en.pdf)

[6] Con una cuota de mercado de alrededor del 20%, WINGAS es uno de los mayores proveedores de gas natural en Alemania. Con sede en Kassel, Alemania, los mercados del grupo se extienden más allá de Alemania a Bélgica, Austria, Eslovaquia, los Países Bajos y la República Checa.

[7] Al respecto ver:

[https://acer.europa.eu/en/Gas/Framework%20guidelines\\_and\\_network%20codes/Pages/Harmonised-transmission-tariff-structures.aspx](https://acer.europa.eu/en/Gas/Framework%20guidelines_and_network%20codes/Pages/Harmonised-transmission-tariff-structures.aspx)

[8] Al respecto ver:

[https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Pages/Current edition.aspx](https://www.acer.europa.eu/en/Electricity/Market%20monitoring/Pages/Current%20edition.aspx)

[9] BP Statistical Review of World Energy: 2014-2019.

#### **Abreviaturas utilizadas**

ACER	Agency for the Cooperation of Energy Regulators
BP	British petroleum
CEER	Council of European Energy Regulators
ECT	Energy Charter Treaty
ECS	Energy Charter Secretariat
GPAE	Gerencia de Políticas y Análisis Económico
GNL	Gas natural licuefactado
m <sup>3</sup>	Metros cúbicos
MWh	Mega watts-hora
TCF	Trillion cubic feet
UE	Unión Europea

## Anexo I

### Tarifas postales

La tarifa postal es el resultado de la división entre los ingresos requeridos por el sistema y la capacidad técnica (o reservado) del sistema.

$$T = \frac{R}{C}$$

*R: Ingresos requerido a recaudar*

*C: capacidad técnica o reservada del sistema*

### Tarifas basadas en la distancia

La tarifa basada en la distancia es el resultado de la división entre los ingresos requeridos por un ducto tendido entre un punto de entrada y salida y la capacidad técnica (o reservado), ponderado por la distancia entre los dos puntos.

$$T_{AB}^d = \frac{R_{AB}^d}{(C/\overline{AB})}$$

*R<sub>AB</sub><sup>d</sup>: Ingresos requerido a recaudar por el ducto tendido entre el punto A y B*

*C: capacidad técnica o reservada del ducto*

*$\overline{AB}$ : distancia entre los puntos A y B*

### Cálculo de tarifas con metodología de Entrada/salida

Una vez determinado el ingreso requerido, un porcentaje es recaudado en los puntos de entrada y el resto en los de salida, mediante tarifas que pueden ser uniformes ( $T_E$  para todos los puntos de entrada y  $T_x$  todos los de salidas) o ponderarse por la capacidad en cada punto y la distancia entre los puntos para obtener tarifas diferenciadas. En el caso que se apliquen tarifas uniformes se aplica la metodología de tarifas postales, en el otro caso se pondera las capacidades por distancia como se detalla a continuación:

- **Postales**

La tarifa de entrada (salida) es el resultado de la división de los ingresos a recaudar en los puntos de entrada (salida) y la capacidad reservada en los puntos de entrada (salida).

$$T_e = S_e \times \frac{R_e}{\sum BC_e}; \quad T_x = S_x \times \frac{R_x}{\sum BC_x}$$

Donde:

*Se*: Porcentaje de recaudación en la entrada al sistema

*Sx*: Porcentaje de recaudación en la salida del sistema

*Tx*: tarifa en los puntos de salida al sistema

*BCe*: capacidad reservada en los puntos de entrada

*BCx*: capacidad reservada en los puntos de salida

*Re*: Ingresos a recaudar de los puntos de entrada

*Rx*: Ingresos a recaudar de los puntos de salida

- **Capacidades ponderadas por distancia**

**Paso 1:** En primer lugar debe definirse: (i) la capacidad técnica en cada punto de entrada y salida, (ii) la capacidad reservada prevista en cada punto de entrada y salida, (iii) la parte de los ingresos que se recaudará de los puntos de entrada y la parte de los ingresos que se recaudará en los puntos de salida.

*Ce<sub>i</sub>*: capacidad entrada punto *i*

*Cx<sub>j</sub>*: capacidad salida punto *j*

*BCe<sub>i</sub>*: Capacidad de reserva prevista en punto entrada *i*

*BCx<sub>j</sub>*: Capacidad de reserva prevista en punto salida *j*

*Re*: Ingreso a cobrar por punto de entrada

*Rx*: Ingreso a cobrar por el punto de salida

**Paso 2:** Debe definirse la distancia entre cada punto de entrada y cada punto de salida en el sistema

*D<sub>ei-xj</sub>*: Distancia del punto de entrada *i* al punto de salida *j*

*D<sub>xj-ei</sub>*: Distancia del punto de salida *j* al punto de entrada *i*

$$D_{ei-xj} = D_{xj-ei}$$

**Paso 3:** Calcular la proporción de la capacidad de entrada (salida) técnica en cada punto en relación con la capacidad total de entrada (salida) técnica.

*Pe<sub>i</sub>*: factor de proporción del punto de entrada *i*

*Px<sub>j</sub>*: factor de proporción del punto de salida *j*

$$Pe_i = \frac{Ce_i}{\sum Ce_i}; Px_j = \frac{Cx_j}{\sum Cx_j}$$

**Paso 4:** Para cada punto de entrada (salida) calcule la distancia promedio ponderada por capacidad a todos los puntos de salida (entrada); la distancia promedio es ponderada por la capacidad técnica.

*ADe<sub>i</sub>*: distancia media ponderada por la capacidad en el punto de entrada *i*

*ADx<sub>j</sub>*: distancia media ponderada por la capacidad en el punto de salida *j*

$$ADe_i = \sum D_{ei-xj} * Px_j; \quad ADx_j = \sum D_{xj-ei} * Pe_i$$

**Paso 5:** Determinar el peso de cada punto de entrada (salida) como la relación entre el producto de su capacidad técnica con su distancia promedio y las sumas de dichos productos para todos los puntos de entrada (salida).

*We<sub>i</sub>*: peso del punto de entrada *i*  
*Wx<sub>j</sub>* : peso po el punto de salida *j*

$$We_i = \frac{Ce_i * ADe_i}{\sum Ce_i * ADe_i}; \quad Wx_j = \frac{Cx_j * ADx_j}{\sum Cx_j * ADx_j}$$

**Paso 6:** Asigne el costo de entrada (salida) multiplicando los ingresos totales que se recaudarán de los puntos de entrada por el peso de cada punto de entrada (salida).

*Re<sub>i</sub>*: Ingreso a cobrar por punto de entrada *i*  
*Rx<sub>j</sub>*: Ingreso a cobrar por punto de salida *j*

$$Re_i = We_i * Re; \quad Rx_j = Wx_j * Rx$$

**Paso 7:** Determine las tarifas dividiendo los ingresos que se recaudarán de un punto por su capacidad reservada prevista

*Te<sub>i</sub>*: Tarifa en el punto de entrada *i*  
*Tx<sub>j</sub>*: Tarifa en el punto de salida *j*

$$Te_i = \frac{Re_i}{BCe_i}; \quad Tx_j = \frac{Rx_j}{BCx_j}$$

Anexo II

**Tabla 1: Tarifas de entrada y salida de países en Europa, al 2018**

País de tránsito	Dirección del flujo de gas natural	Tarifa de salida o tránsito (EUR/MWh)	Tarifa de entrada (EUR/MWh)	Flujo de tránsito (Bm3)
Ucrania	Ucrania -> Hungría	2.29	0.55	11.63
	Ucrania -> Polonia	1.90	0.73	3.96
	Ucrania -> Rumania	1.69	0.38	16.15
	Ucrania -> Eslovaquia	2.40	0.58	48.16
Suiza	Suiza -> Italia	1.17	0.45	7.62
Rumania	Rumania -> Bulgaria	1.06	0.30	17.07
	Rumania -> Hungría	1.06	0.27	0.02
Noruega	Noruega -> Bélgica	0.98	0.10	15.15
	Noruega -> Francia	0.99	0.28	17.61
	Noruega -> Alemania	1.02	0.44	23.69
	Noruega -> Holanda	0.93	0.11	29.00
	Noruega -> Reino Unido	0.98	0.93	33.93
Francia	Francia -> Bélgica	0.11	0.10	0.00
	Francia -> España	1.37	0.36	2.75
	Francia -> Suiza	1.10	s.d	3.37
Eslovaquia	Eslovaquia -> Austria	0.73	0.09	41.89
	Eslovaquia -> Rep. Checa	0.67	0.08	1.34
	Eslovaquia -> Hungría	0.66	0.55	0.01
	Eslovaquia -> Ucrania	0.77	s.d	6.35
Dinamarca	Dinamarca -> Alemania	0.67	0.45	0.53
España	España -> Francia	0.67	0.28	0.77
	España -> Portugal	0.67	0.41	1.98
Bulgaria	Bulgaria -> Grecia	0.63	0.68	3.25
Polonia	Polonia -> Alemania	0.29	0.30	29.45
	Polonia -> Ucrania	0.59	s.d	0.68
Hungría	Hungría -> Croacia	0.39	0.89	1.27
	Hungría -> Rumania	0.43	0.38	0.18
	Hungría -> Ucrania	0.39	0.92	3.38
Alemania	Alemania -> Austria	0.44	0.15	4.39
	Alemania -> Bélgica	0.36	0.07	8.11
	Alemania -> Rep. Checa	0.32	0.08	38.43
	Alemania -> Dinamarca	0.48	0.24	0.10
	Alemania -> Francia	0.41	0.28	8.85
	Alemania -> Holanda	0.43	0.11	15.06
	Alemania -> Polonia	0.43	0.51	0.83
	Alemania -> Suiza	0.42	s.d	7.62

País de tránsito	Dirección del flujo de gas natural	Tarifa de salida o tránsito (EUR/MWh)	Tarifa de entrada (EUR/MWh)	Flujo de tránsito (Bm3)
Reino Unido	Reino Unido -> Bélgica	0.38	0.10	4.48
	Reino Unido -> Irlanda	0.35	1.10	2.06
	Reino Unido -> Holanda	0.39	s.d	0.81
Italia	Italia -> Austria	0.21	0.07	0.19
	Italia -> Eslovenia	0.47	0.22	0.01
	Italia -> Suiza	0.44	s.d	0.19
Rep. Checa	Rep. Checa -> Alemania	0.37	0.39	27.89
	Rep. Checa -> Polonia	0.37	0.73	0.37
	Rep. Checa -> Eslovaquia	0.37	0.33	3.51
Austria	Austria -> Alemania	0.39	0.30	3.24
	Austria -> Hungría	0.13	0.55	3.25
	Austria -> Italia	0.53	0.56	29.69
	Austria -> Eslovenia	0.38	0.31	1.24
Bélgica	Bélgica -> Francia	0.20	0.28	14.27
	Bélgica -> Alemania	0.35	0.32	3.11
	Bélgica -> Holanda	0.23	0.21	5.39
	Bélgica -> Reino Unido	0.35	0.52	3.20
Eslovenia	Eslovenia -> Croacia	0.17	0.89	0.33
	Eslovenia -> Italia	0.25	0.45	0.03
Holanda	Holanda -> Bélgica	0.24	0.10	17.33
	Holanda -> Alemania	0.17	0.37	23.91
Lituania	Lituania -> Letonia	0.11	s.d	0.20
Letonia	Letonia -> Estonia	0.09	s.d	0.10
	Letonia -> Lituania	0.09	0.09	0.23
Portugal	Portugal -> España	0.00	0.36	0.02

Fuente: ACER, ENTSOG, IEA. Elaboración: GPAE- Osinergmin

(\*) Conforme a los datos de ACER, tanto las tarifas de entrada y salida son un promedio simple de cada país. Los países se escogieron en base a la información disponible.

**Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería – Osinergmin**  
**Gerencia de Políticas y Análisis Económico – GPAE**  
**Reporte de Análisis Económico Sectorial – Gas Natural, Año 8 – N° 12 – Diciembre 2019**

**Alta Dirección**

Daniel Schmerler Vainstein                      Presidente del Consejo Directivo

Jose Carlos Velarde Sacio                      Gerente General

**Equipo de Trabajo de la GPAE que preparó el Reporte**

Abel Rodríguez González                      Gerente de Políticas y Análisis Económico

María Alejandra Mendez Vega                      Especialista en Asociaciones Público Privadas

Alexander Junior Carrillo Chavez                      Analista del sector energía y minería

Jonathan Junior Vilela Pablo                      Practicante

El contenido de esta publicación podrá ser reproducido total o parcialmente con autorización de la Gerencia de Políticas y Análisis Económico de Osinergmin. Se solicita indicar en lugar visible la autoría y la fuente de la información. Todo el material presentado en este reporte es propiedad del Osinergmin, a menos que se indique lo contrario.

Citar el reporte como: Rodríguez, A.; Mendez, M.; Carrillo, A.; y Vilela, J. (2019). *Reporte de Análisis Económico Sectorial –Gas Natural*, Año 8 - Número 12. Gerencia de Políticas y Análisis Económico, Osinergmin - Perú.

Osinergmin no se identifica, necesariamente, ni se hace responsable de las opiniones vertidas en el presente documento. Las ideas expuestas en los artículos del reporte pertenecen a sus autores. La información contenida en el presente reporte se considera proveniente de fuentes confiables, pero Osinergmin no garantiza su completitud ni su exactitud. Las opiniones y estimaciones representan el juicio de los autores dada la información disponible y están sujetos a modificación sin previo aviso. La evolución pasada no es necesariamente indicador de resultados futuros. Este reporte no se debe utilizar para tomar decisiones de inversión en activos financieros.