

**Ref.:** Aprueba "Informe de Proyecciones de Precios de Combustibles 2019-2033", de diciembre de 2018.

**SANTIAGO, 18 DIC. 2018**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 797**

**VISTOS:**

- a) Lo dispuesto en el artículo 7° letras a) y c) y el artículo 9° letra h) del D.L. N° 2.224 de 1978, que crea el Ministerio de Energía y la Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente, "la Comisión", modificado por Ley N° 20.402 que crea el Ministerio de Energía;
- b) Lo señalado en el D.F.L. N° 4 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, de 2006, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del D.F.L. N° 1 de Minería de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, en adelante e indistintamente "la Ley";
- c) Lo dispuesto en la Ley N° 19.880, que establece Bases de los Procedimientos Administrativos que Rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado;
- d) Lo indicado en el Decreto Supremo N° 86, de 2012, del Ministerio de Energía, que Aprueba el Reglamento para la Fijación de Precios de Nudo, en adelante e indistintamente "D.S. N° 86"; y,
- e) La Resolución N° 1600, de 2008, de Contraloría General de la República.

**CONSIDERANDO:**

- 1) Que, conforme a lo dispuesto en las letras a) y c) del D.L. N° 2.224, para el cumplimiento de su objetivo, corresponde a esta Comisión, analizar técnicamente la estructura y nivel de los precios y tarifas de bienes y servicios energéticos y, monitorear y proyectar el

funcionamiento actual y esperado del sector energético;

- 2) Que, en este contexto, atendidas las necesidades de diversos procesos regulatorios y tarifarios que desarrolla esta Comisión, se requiere contar con una proyección de precios de los principales combustibles, tales como el petróleo crudo, carbón y gas natural, considerando un horizonte temporal que comprenda de los años 2019 a 2033, la que está contenida en el informe que la presente resolución aprueba;
- 3) Que, en particular, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 19° y siguientes del D.S. N° 86, los procesos de determinación de precios de nudo de corto plazo asociados a las fijaciones del presente año utilizarán el informe que esta resolución aprueba como insumo para la elaboración de los respectivos informes técnicos; y,
- 4) Que, en virtud de lo señalado en los considerandos anteriores, y de lo dispuesto en el artículo 8° de la Ley de Bases de Procedimientos Administrativos, que consagra el principio conclusivo, en virtud del cual, todo el procedimiento administrativo está destinado a que la Administración dicte un acto decisorio que se pronuncie sobre la cuestión de fondo y en el cual exprese su voluntad, y conforme al mérito del informe ya referido, la Comisión procederá a aprobarlo según se señala a continuación.

## **RESUELVO:**

**Artículo Primero.-** Apruébase el informe denominado "Informe de Proyecciones de Precios de Combustibles 2019-2033", de diciembre de 2018, cuyo contenido íntegro se señala a continuación:



# **INFORME DE PROYECCIONES DE PRECIOS DE COMBUSTIBLES**

**2019-2033**

**PARA FIJACIÓN DE PRECIOS DE NUDO**

**DICIEMBRE DE 2018**

**DEPARTAMENTO HIDROCARBUROS**

**SANTIAGO – CHILE**

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
1.1	ANTECEDENTES.....	3
1.2	OBJETIVO DEL PRESENTE INFORME .....	3
<b>2</b>	<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>3</b>
2.1	ASPECTOS GENERALES.....	3
2.2	CRUDO WTI Y CRUDO BRENT .....	4
2.3	CARBÓN .....	4
2.4	GAS NATURAL .....	4
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA DE CÁLCULO Y RESULTADOS.....</b>	<b>5</b>
3.1	CONSUMER PRICE INDEX - CPI.....	5
3.2	CRUDO WTI Y CRUDO BRENT .....	5
3.3	CARBÓN TÉRMICO .....	7
3.4	GAS NATURAL .....	10

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 ANTECEDENTES

La Comisión Nacional de Energía, en adelante e indistintamente “CNE” o “Comisión”, es el organismo técnico que cuenta con la atribución, entre otras, de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica del sistema.

En este contexto, atendidas las necesidades de diversos procesos regulatorios y tarifarios que desarrolla esta Comisión, tales como el cálculo semestral de los precios de nudo de corto plazo de conformidad a los artículos 162° y siguientes de la Ley General de Servicios Eléctricos (D.F.L. N°4 de 2006 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción y sus modificaciones)<sup>1</sup>; se requiere contar con una proyección de precios de los principales combustibles, tales como el petróleo crudo, carbón y gas natural; considerando un horizonte temporal que comprenda de los años 2019 a 2033. Dicha proyección se calcula por el Departamento Hidrocarburos de esta Comisión y es emitida en el contexto y con la finalidad de, como ya se señaló, servir de insumo o antecedente en los diversos procesos regulatorios o tarifarios que desarrolla este Servicio.

### 1.2 OBJETIVO DEL PRESENTE INFORME

Elaborar una proyección de precios de diversos energéticos, de manera independiente y autónoma del desarrollo de los respectivos procesos regulatorios o tarifarios en que se utilice, de manera de contar con una proyección de precios de energéticos de carácter público, que sirva como fuente de información oficial, uniformada y actualizada sobre la temática.

El Informe, además de presentar la proyección de precios elaborada por esta Comisión para el período 2019-2033, detalla las fuentes de información y metodología utilizada para la determinación de los pronósticos sobre dichos precios, de manera de fundamentar su cálculo y permitir su adecuada trazabilidad y revisión.

## 2 FUENTES DE INFORMACIÓN

### 2.1 ASPECTOS GENERALES

Para la realización de las proyecciones de precios se plantea como premisa fundamental, que las fuentes de información sean de libre acceso. En particular, para este caso, se tuvo en consideración la siguiente fuente de información:

- *Annual Energy Outlook (AEO) 2018 del Energy Information Administration (EIA) de EE.UU.*

---

<sup>1</sup> Complementado en la materia por el Decreto Supremo N° 86, de 2012, del Ministerio de Energía, que Aprueba el Reglamento para la Fijación de Precios de Nudo y por la Resolución Exenta CNE N° 641, que Establece plazos, requisitos y condiciones para la fijación de precios de nudo de corto plazo, publicada en el Diario Oficial con fecha 3 de septiembre de 2016 y sus modificaciones.

A juicio de esta Comisión, el *Annual Energy Outlook (AEO) 2018*, presenta escenarios de sensibilidad adecuados y una visión transversal y consistente en crudos, gas natural y carbón, para todo el horizonte de proyección, es decir 2019-2033, considerando los escenarios *Reference, High Oil Price* y *Low Oil Price* para todos los combustibles.

La EIA de EE.UU. posee un archivo descargable desde su sitio web, que contiene análisis y consideraciones para los pronósticos contenidos en su reporte AEO 2018. Además la EIA dispone de un sitio interactivo con todas las tablas de información y escenarios de sensibilización, descargables como archivo CSV y que puede ser visualizado en planillas MS-Excel. Por tanto, en adelante, entiéndase que toda referencia relativa a proyecciones de precios proviene de esta tabla interactiva, cuya enlace o link es: <http://www.eia.gov/oiaf/aeo/tablebrowser/>.

Cabe agregar que los precios informados en AEO 2018 se referencian al año 2017, por lo que se corrigen mediante indexador *Consumer Price Index ("CPI")*, llevándolos desde la base anual en que se encuentran al mes correspondiente al último índice CPI disponible en el sitio web <http://www.bls.gov/home.htm>, al momento de la elaboración de estas proyecciones. En este caso, se indexan desde el año 2017 considerando el CPI de diciembre de dicho año, a octubre de 2018 considerando el respectivo CPI.

## 2.2 CRUDO WTI Y CRUDO BRENT

Para los crudos WTI y Brent se utiliza la tabla interactiva del reporte AEO2018, la cual se obtiene seleccionando el título *Energy Prices* y luego el subtítulo *Petroleum and Other Liquids Prices*. Los precios FOB de los crudos corresponden al ítem *Crude Oil Prices (2017 dollars per barrel)* para los productos *West Texas Intermediate Spot* y *Brent Spot*.

## 2.3 CARBÓN

Para el combustible carbón se la tabla interactiva para del reporte AEO 2018, la cual se obtiene seleccionando el título *Energy Prices* y luego el subtítulo *Coal Minemouth Prices by Region and Types*. Los precios FOB de carbón corresponden al ítem *Average by type: All Regions (2017 dollars per short ton)*, para el carbón tipo *Bituminous*. Este tipo de carbón, según glosario de EIA, corresponde a un carbón de 24 millones de BTU (6.048 kcal/kilogramo aproximadamente) de poder calorífico promedio (<https://www.eia.gov/tools/glossary/?id=coal>)

## 2.4 GAS NATURAL

Para el combustible gas natural se utiliza la tabla interactiva del reporte AEO 2018, la cual se obtiene seleccionando el título *Energy Prices* y luego el subtítulo *Natural Gas Supply, Disposition and Prices*. Los precios FOB de gas natural corresponden al ítem *Natural Gas Spot Price at Henry Hub (2017 dollars per million Btu)*.

### 3 METODOLOGÍA DE CÁLCULO Y RESULTADOS

#### 3.1 CONSUMER PRICE INDEX - CPI

La información proveniente del AEO 2018 corresponde a precios reales que se encuentra en base a dólar del año 2017, por lo que, para su utilización en los cálculos de las proyecciones de precio, se deben transformar a valor real más próximo por medio de los índices de inflación de Estados Unidos, publicados por el *Bureau of Labor Statistics*. Para estos efectos, se consideran los datos de la serie CUURO000SA0 (<http://www.bls.gov/home.htm>).

A continuación, se presenta la tabla del Consumer Price Index (CPI) disponible al 29 de noviembre de 2018.

Tabla N°1. Valores CPI

Year	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	HALF1	HALF2
2008	211,080	211,693	213,528	214,823	216,632	218,815	219,964	219,086	218,783	216,573	212,425	210,228	214,429	216,177
2009	211,143	212,193	212,709	213,240	213,856	215,693	215,351	215,834	215,969	216,177	216,330	215,949	213,139	215,935
2010	216,687	216,741	217,631	218,009	218,178	217,965	218,011	218,312	218,439	218,711	218,803	219,179	217,535	218,576
2011	220,223	221,309	223,467	224,906	225,964	225,722	225,922	226,545	226,889	226,421	226,230	225,672	223,598	226,280
2012	226,665	227,663	229,392	230,085	229,815	229,478	229,104	230,379	231,407	231,317	230,221	229,601	228,850	230,338
2013	230,280	232,166	232,773	232,531	232,945	233,504	233,596	233,877	234,149	233,546	233,069	233,049	232,366	233,548
2014	233,916	234,781	236,293	237,072	237,900	238,343	238,250	237,852	238,031	237,433	236,151	234,812	236,384	237,088
2015	233,707	234,722	236,119	236,599	237,805	238,638	238,654	238,316	237,945	237,838	237,336	236,525	236,265	237,769
2016	236,916	237,111	238,132	239,261	240,229	241,018	240,628	240,849	241,428	241,729	241,353	241,432	238,778	241,237
2017	242,839	243,603	243,801	244,524	244,733	244,955	244,786	245,519	246,819	246,663	246,669	246,524	244,076	246,163
2018	247,867	248,991	249,554	250,546	251,588	251,989	252,006	252,146	252,439	252,885			250,089	

Para efectos de la transformación se utilizan los valores de diciembre de 2017 y octubre de 2018, resultando el siguiente factor de ajuste<sup>2</sup>:

$$\frac{CPI_{oct18}}{CPI_{dic17}} = \frac{252,885}{246,524} = 1,0258$$

#### 3.2 CRUDO WTI Y CRUDO BRENT

En el caso de los crudos, las proyecciones de precios corresponden directamente a los valores informados por el AEO2018 corregidos a valores reales de octubre de 2018, de acuerdo a lo indicado en la sección anterior.

Las tablas N°2 y N°3 muestran los valores originales y corregidos para ambos crudos.

<sup>2</sup> En el cálculo se utilizan todos los decimales que arroja la planilla Excel.

Tabla N°2. Precio crudo Brent, valores AEO2018 y proyección corregida.

Año	Brent AEO2018 US\$/bbl			Brent corregido por CPI US\$/bbl		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	107,14	29,45	56,25	109,91	30,21	57,71
2020	122,65	31,28	69,96	125,81	32,09	71,77
2021	140,70	34,06	77,36	144,33	34,94	79,36
2022	148,56	34,32	80,55	152,39	35,20	82,63
2023	154,65	34,75	82,95	158,64	35,65	85,09
2024	160,10	35,06	84,51	164,23	35,97	86,69
2025	164,85	35,27	85,70	169,10	36,18	87,91
2026	168,36	35,31	87,47	172,70	36,22	89,72
2027	174,44	36,32	88,66	178,94	37,26	90,94
2028	177,13	36,71	90,31	181,70	37,65	92,64
2029	183,88	37,17	91,80	188,63	38,13	94,17
2030	185,53	37,58	92,82	190,32	38,55	95,22
2031	187,87	38,53	94,87	192,71	39,53	97,31
2032	190,77	39,03	95,84	195,70	40,03	98,31
2033	192,56	39,72	97,17	197,53	40,74	99,68

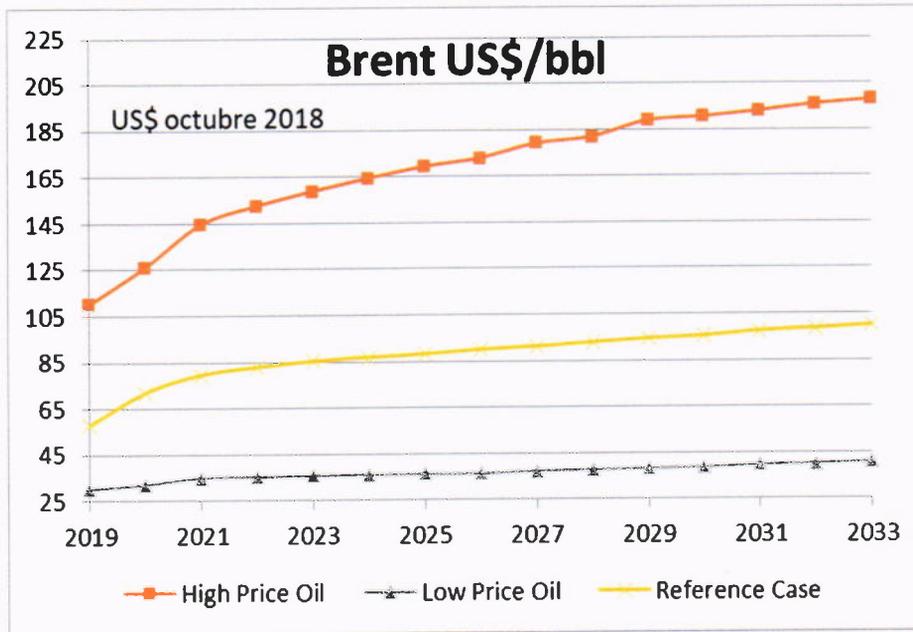


Gráfico N°1. Precios proyectados para Brent.

Tabla N°3. Precio crudo WTI, valores AEO2018 y proyección corregida.

Año	WTI AEO2018 US\$/bbl			WTI corregido por CPI US\$/bbl		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	101,50	25,21	52,82	104,12	25,86	54,18
2020	116,80	27,71	66,93	119,81	28,42	68,66
2021	134,71	30,63	73,74	138,18	31,42	75,65
2022	142,56	30,93	76,93	146,24	31,72	78,91
2023	148,65	31,36	79,33	152,49	32,17	81,37
2024	154,10	31,63	80,34	158,08	32,45	82,41
2025	158,85	32,03	82,50	162,95	32,85	84,63
2026	162,35	31,66	83,45	166,54	32,48	85,60
2027	168,42	32,59	84,99	172,77	33,43	87,19
2028	170,51	33,13	86,32	174,91	33,98	88,55
2029	177,11	33,62	88,14	181,68	34,49	90,42
2030	178,85	34,14	89,16	183,46	35,02	91,46
2031	181,41	35,10	90,49	186,09	36,00	92,82
2032	183,99	35,59	91,63	188,74	36,51	94,00
2033	186,47	36,28	92,89	191,28	37,22	95,28

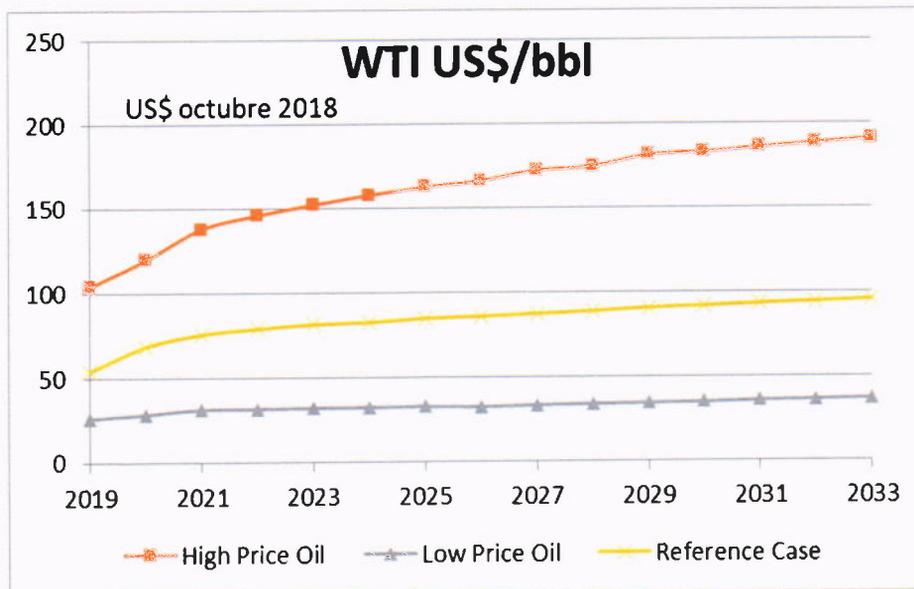


Gráfico N°2. Precios proyectados para crudo WTI.

### 3.3 CARBÓN TÉRMICO

Para este combustible la información proveniente de AEO 2018 indica que los precios están en unidad másica de tonelada corta (*short ton*), la que se convierte a tonelada métrica o simplemente tonelada<sup>3</sup>, y luego el precio que se encuentra en base 2017 se ajusta a valores de octubre de 2018 según lo descrito precedentemente. En la tabla N° 4 se muestran los valores AEO 2018 en base 2017 y tonelada corta, además de los valores corregidos y transformados.

<sup>3</sup> 1 tonelada métrica = 0,90718474 \* tonelada corta.

Tabla N°4. Precio de Carbón AEO 2017, corregidos por CPI y tonelada.

Año	Carbón AEO2018 US\$/short ton			Carbón corregido por CPI US\$/ton		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	51,22	49,13	50,09	57,92	55,55	56,64
2020	51,43	48,63	50,12	58,15	54,99	56,67
2021	51,54	48,46	50,04	58,28	54,79	56,59
2022	51,49	47,83	50,04	58,22	54,09	56,59
2023	51,81	47,98	50,05	58,58	54,25	56,60
2024	51,95	48,01	49,83	58,75	54,29	56,35
2025	52,16	47,97	49,80	58,98	54,24	56,31
2026	52,41	47,85	50,08	59,26	54,11	56,63
2027	52,70	47,85	50,12	59,59	54,10	56,68
2028	52,88	47,72	50,26	59,80	53,96	56,83
2029	53,12	47,68	50,37	60,07	53,92	56,95
2030	53,45	47,66	50,67	60,44	53,89	57,30
2031	53,59	47,66	50,71	60,59	53,89	57,34
2032	53,74	47,67	50,71	60,77	53,91	57,34
2033	53,77	47,76	50,76	60,80	54,00	57,40

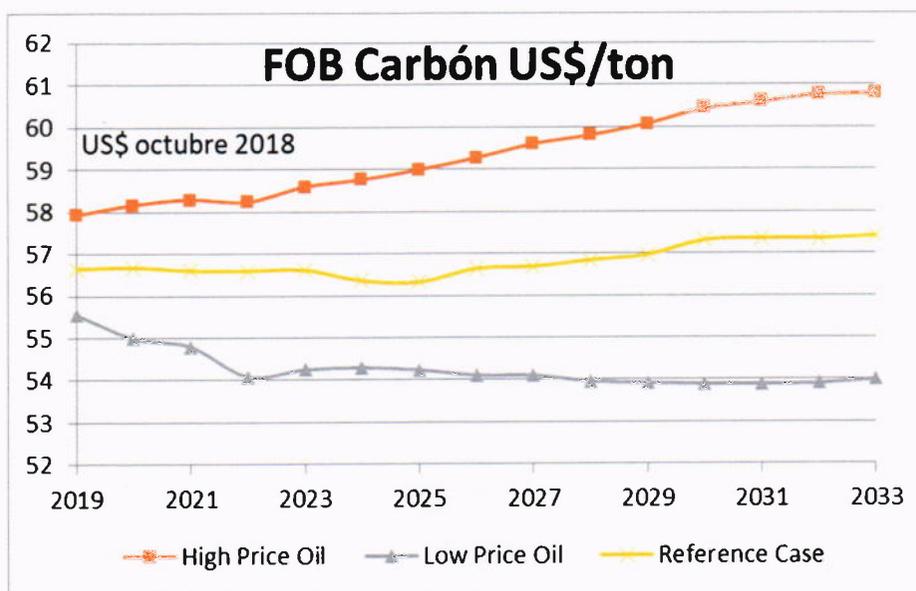


Gráfico N°3. Precios FOB proyectados para carbón térmico.

Los valores de precio proyectado para carbón puesto en Chile corresponden a los que resultan de la aplicación de la metodología de determinación de precio de paridad propuesta en el estudio “Revisión del Modelo de Precio de Paridad de Carbón Mineral a Chile”, desarrollado por la empresa South Cone Group (2012). Dicho estudio indica lo siguiente:

- El seguro marítimo se estima como un 0,05% del valor FOB más el Flete.
- Las mermas corresponden a 0,3% de valor CIF ó (FOB + Flete + Seguro).
- Arancel de importación se considera 0%, ya que se está proyectando en base a carbón de Estados Unidos con el cual se mantiene un acuerdo de libre comercio.
- El costo de Agente de Aduanas se estima en 0,06% del valor CIF.

- El costo de descarga corresponde a 6 US\$/ton
- El costo de muestreo y análisis corresponde a 0,15US\$/ton
- El valor de paridad se calcula como la suma del FOB + Flete + Seguro + Mermas + Arancel + Agente de Aduanas + Descarga + Muestreo y análisis.

Por su parte, se deben tener presente otras consideraciones para el cálculo, particularmente, que:

- El precio FOB del carbón corresponde al valor corregido y transformado de la Tabla N°4.
- El flete corresponde a un valor fijo para todos los años de proyección. Este valor se obtiene como el promedio anual 2017 del valor de flete calculado para la determinación del índice de carbón para contratos de suministro de distribuidoras. En éste cálculo el valor de flete corresponde a 10,9 US\$/ton.
- Finalmente, el valor de paridad calculado se lleva a una base de 7.000 kcal/kilogramo.

En la siguiente tabla y gráfico se muestran las proyecciones de precio de paridad de carbón térmico puesto en Chile en cada uno de los escenarios seleccionados.

**Tabla N°5. Precio de paridad proyectado para carbón.**

Año	Carbón Eq7000 US\$/ton		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	87,09	84,34	85,61
2020	87,37	83,69	85,64
2021	87,51	83,46	85,55
2022	87,45	82,64	85,55
2023	87,87	82,83	85,56
2024	88,06	82,88	85,27
2025	88,33	82,82	85,23
2026	88,65	82,67	85,60
2027	89,04	82,66	85,65
2028	89,28	82,50	85,83
2029	89,59	82,45	85,98
2030	90,02	82,42	86,38
2031	90,20	82,42	86,43
2032	90,41	82,43	86,42
2033	90,44	82,55	86,49

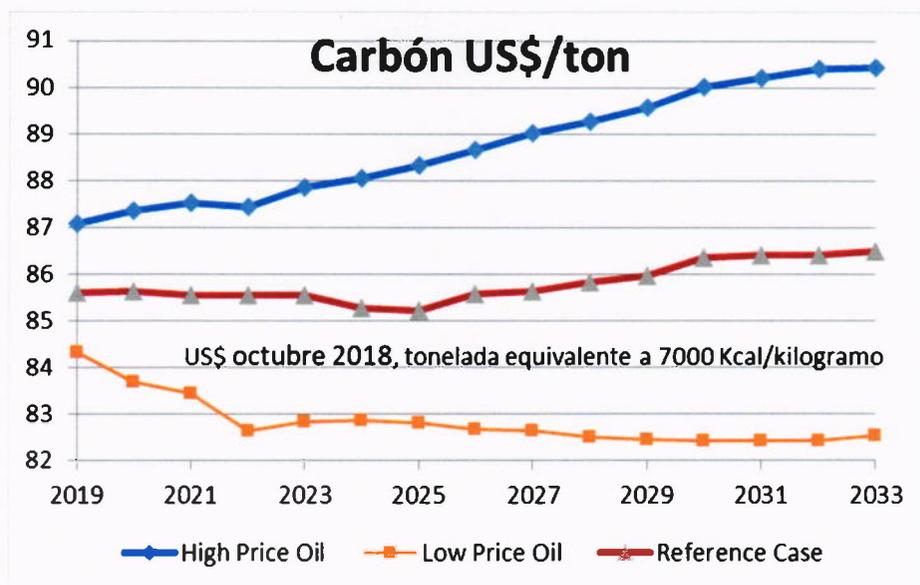


Gráfico N°4. Precios de paridad proyectados para carbón.

### 3.4 GAS NATURAL

El cálculo de la proyección de precio de gas natural para Chile debe considerar las modalidades usuales para la indexación de los contratos de gas natural licuado (GNL) en la industria. De acuerdo a los antecedentes con que cuenta esta Comisión, los contratos de importación se encuentran indexados a los precios del crudo Brent y/o al del gas natural en el nodo *Henry Hub de EE.UU.* Los precios actualizados de Brent utilizados en la modelación del precio del gas natural se pueden obtener de la tabla N°2 del presente Informe. Respecto de los precios reportados para *Henry Hub* en AEO 2018, se actualizan por CPI a valor real, de acuerdo a la metodología antes descrita.

Tabla N°6. Precio de gas natural en nodo Henry Hub corregidos por CPI

Año	Henry Hub AEO2018 US\$/MMBtu			Henry Hub corregido por CPI US\$/MMBtu		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	3,39	3,14	3,40	3,48	3,22	3,48
2020	3,71	3,42	3,69	3,80	3,50	3,79
2021	3,60	3,46	3,66	3,69	3,55	3,75
2022	3,53	3,49	3,69	3,62	3,58	3,79
2023	3,59	3,58	3,83	3,69	3,67	3,93
2024	3,73	3,66	3,94	3,82	3,75	4,04
2025	3,88	3,74	4,07	3,98	3,83	4,18
2026	4,02	3,79	4,12	4,12	3,89	4,22
2027	4,19	3,80	4,17	4,30	3,90	4,28
2028	4,35	3,84	4,19	4,46	3,94	4,30
2029	4,43	3,91	4,26	4,55	4,01	4,37
2030	4,50	3,92	4,26	4,62	4,02	4,37
2031	4,63	3,94	4,27	4,74	4,05	4,38
2032	4,73	3,97	4,27	4,85	4,07	4,38
2033	4,82	4,01	4,27	4,95	4,11	4,38

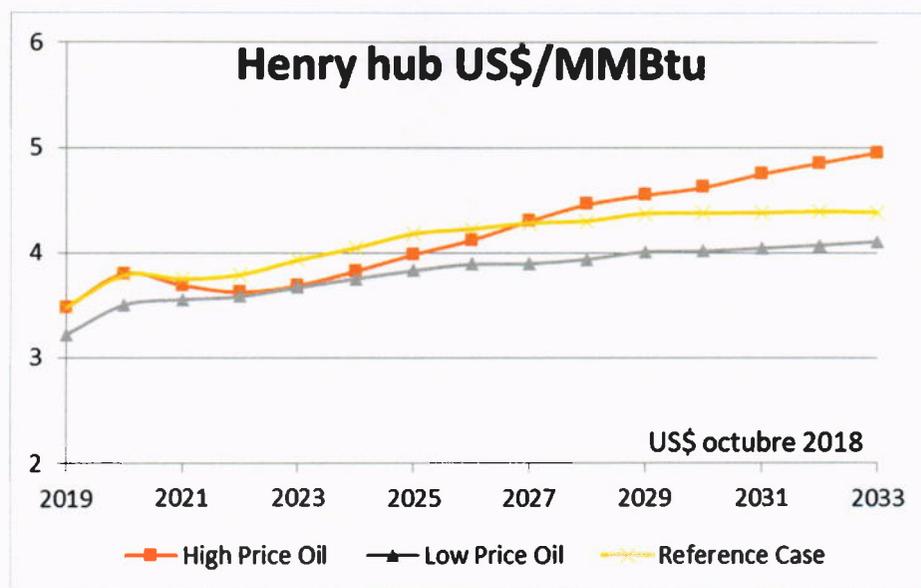


Gráfico N°4. Precios de gas natural Henry Hub proyectados

Para el cálculo de precios del gas natural puesto en Chile se consideraron los siguientes supuestos:

- La proyección considera que la indexación del precio del GNL corresponde a un 115% del precio del gas natural en *Henry Hub* adicionando 4,5 US\$/MMBtu, por concepto de licuefacción y transporte, el valor no incluye arancel de importación.
- El arancel de importación reconoce la posibilidad de importar desde cualquier origen. Su no consideración en el presente cálculo dice relación con la posibilidad de importar gas natural directamente desde Estados Unidos de América.
- Los valores calculados no consideran costos de regasificación.

En la siguiente tabla y gráfico se indican las proyecciones de precio de gas natural puesto en Chile y para cada uno de los escenarios seleccionados.

Tabla N°7. Proyección de precio de gas natural puesto en Chile.

Año	Gas Natural US\$/MMBtu		
	High Price Oil	Low Price Oil	Reference Case
2019	8,50	8,20	8,51
2020	8,87	8,53	8,85
2021	8,74	8,59	8,81
2022	8,67	8,62	8,86
2023	8,74	8,72	9,02
2024	8,90	8,82	9,15
2025	9,08	8,91	9,31
2026	9,24	8,98	9,36
2027	9,44	8,98	9,42
2028	9,63	9,03	9,44
2029	9,73	9,11	9,52
2030	9,81	9,12	9,53
2031	9,96	9,15	9,53
2032	10,08	9,19	9,54
2033	10,19	9,23	9,54

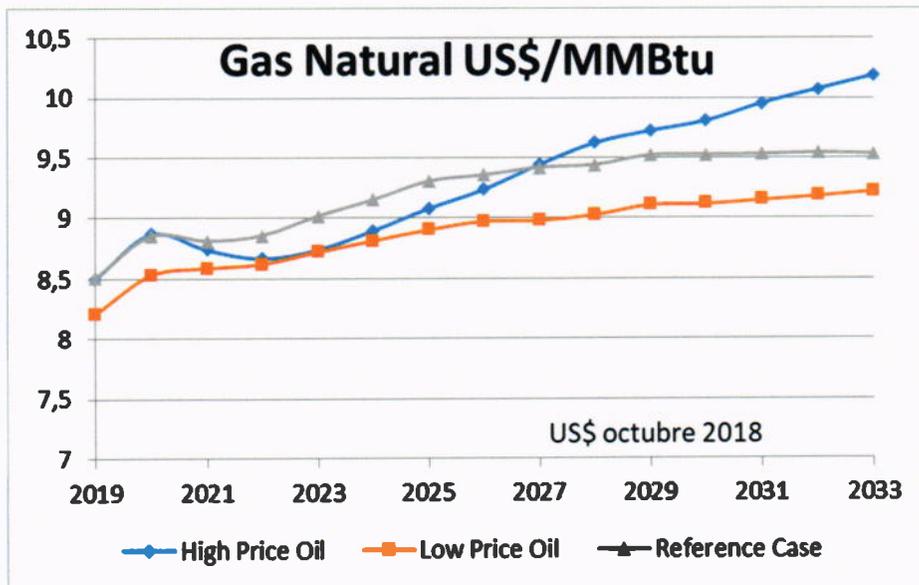


Gráfico N°5. Proyección de precios de gas natural puesto en Chile.

**Artículo Segundo.-** Publíquese la presente resolución en forma íntegra en el sitio web de la Comisión Nacional de Energía.

**Anótese y Archívese**



**JOSÉ VENEGAS MALUENDA**  
SECRETARIO EJECUTIVO  
COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA



**CZR/JMA/MMA/CGG/gav**

**Distribución:**

- Depto. Jurídico CNE
- Depto. Eléctrico CNE
- Depto. de Hidrocarburos CNE
- Oficina de Partes CNE