

Carbón Térmico

Balance 2012 - 2016



Ficha del mineral

Carbón Térmico

Departamentos productores de Carbón Térmico [1]

- Guajira (Térmico)
- Cesar (Térmico)
- Cundinamarca (Térmico/Metalúrgico)
- Boyacá (Térmico/Metalúrgico)
- Norte de Santander (Térmico/Metalúrgico)
- Santander (Térmico/Metalúrgico)
- Antioquia (Térmico)
- Córdoba (Térmico)
- Valle del Cauca (Térmico)
- Cauca (Térmico)
- Casanare (Térmico)

El carbón térmico en Colombia [3]

93%

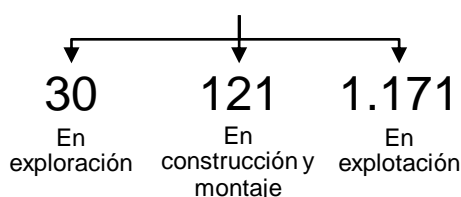
se produce a cielo abierto a gran escala en minas cuyas capacidades anuales varían entre 15 y 30 mt.



Títulos Mineros de Carbón [24] (Incluye térmico y metalúrgico)

1.322

Otorgados



94%

de estos títulos son pequeña y mediana minería

6%

de estos títulos son minería a gran escala

Principales usos:

- Producción de Energía
- Exportación
- Industria (Papel, Cemento, alimentos, textiles)



Colombia exportó en 2016 [28]

82,1 MT

de carbón térmico



Colombia exportó carbón térmico principalmente [1] a:

59%
Europa

34%
América

7%
Asia

Regalías del Carbón en Colombia [24]

USD523,13
millones

en
regalías para 2015

USD443,25
millones

en
regalías para 2016

USD628,62
millones

en
regalías para 2017



Principales Productores [3]

- Carbones del Cerrejón Limited (BHP – Anglo American – Glencore) → Guajira
- Drummond Limited → Cesar
- Grupo Prodeco (Glencore) → Cesar
- Colombian Natural Resources (Murray Energy) → Cesar

El mineral desde las fuerzas motoras críticas

Posición estatal ante recursos mineros y ambientales

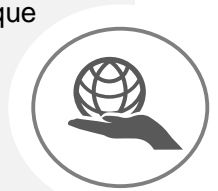
Desde los inicios de la exploración de carbón en 1968, el Estado colombiano ha participado en la política minera del país, primero a través de Carbones de Colombia (Carbocol), con el fin de administrar y promocionar el recurso de carbón térmico y metalúrgico. Carbocol se dedicó a la administración del Contrato de Asociación con Intercor (filial de Exxon Mobil) para exploración y explotación del carbón producido en la mina de carbón térmico El Cerrejón, mientras que Ecocarbón se dedicó a la administración del recurso de carbón del país. [1]

Posteriormente, en 1997 se fusionaron en Minercol las empresas Ecocarbón y Mineralco para la gestión de todos los recursos mineros del país. Luego de la liquidación de Minercol, correspondió al Ingeominas la administración, exploración y promoción de los recursos mineros. Posteriormente, Ingeominas fue escindido en el Servicio Geológico Colombiano (SGC) y la Agencia Nacional de Minería (ANM).

La función del SGC es la ampliación del conocimiento de los recursos geológicos, mientras que la ANM se ocupa de la administración de las concesiones de los minerales colombianos. [1]

Los procesos de licencias ambientales y permisos, para las etapas de Construcción y Montaje y Explotación, se tramitan ante ANLA cuando la explotación proyectada es mayor o igual a 800.000 toneladas por año, y si es menor a ese volumen es competencia de la CAR de la jurisdicción correspondiente. [17]

Las medidas tomadas por el Gobierno, permiten llegar a 43 millones de hectáreas preservadas en Colombia, se pasó de delimitar un páramo en 2014 a preservar en 2018 los 37 que existen en el territorio nacional. [18] Esto implica hacer una revisión de títulos mineros otorgados en estas zonas y solicitudes que estén en trámite, por ser áreas prohibidas para la actividad minera como lo establece el Código de Minas.



Dotación Minera y Su Conocimiento

El potencial geológico que ha tenido el carbón en Colombia, ha sido valorado desde la década de los años 70, con inversiones iniciales por parte del Estado, que condujeron a negociaciones con empresas multinacionales que complementaron labores exploratorias que permiten tener una valoración de reservas.

El Ministerio de Minas y Energía ha consolidado las reservas medidas de carbón en 6160 millones de toneladas, como se detalla en el siguiente cuadro.



RESERVAS DE CARBÓN POR DEPARTAMENTO [12]					
DEPARTAMENTO	Reservas Medidas Millones de Ton. 2016	Reservas Indicadas Millones de Ton. 2004	Reservas Inferidas Millones de Ton. 2004	Recursos Hipotéticos Base 2004	Potencial Millones de ton. Base 2004
Guajira	3525,5	448,0	127,5	27,2	4128,2
Cesar	1538,2	1564,0	1963,2	993,5	6058,8
Córdoba	376,4	341,0	0,0	0,0	717,4
Antioquia	86,3	225,8	132,4	26,5	471,0
Valle	40,2	92,1	97,9	11,0	241,2
Cundinamarca	210,6	644,9	539,2	61,8	1456,5
Boyacá	141,7	682,6	867,2	0,0	1691,5
Santander	146,6	552,3	569,2	0,0	1268,1
Norte de Santander	95,0	314,3	360,8	0,0	770,1
TOTAL	6160,5	4865,0	4657,4	1120,0	16802,8

CALIDAD DE CARBÓN POR DEPARTAMENTO [27]								
Zona	Area	Sector	Humedad (%)	Cenizas (%)	Materia Volátil (%)	Carbono Fijo (%)	Azufre Total (%)	Poder Calorífico (BTU/lb)
La Guajira	Cerrejón		11.94	6.94	35.92	45.20	0.43	11,586
Cesar	La Loma	Sinclinal La Loma	11.39	10.32	33.37	66.63	0.72	10,867
		El Boquerón	10.29	5.61	36.79	47.31	0.59	11,616
	La Jagua de Ibirico	La Jagua	7.14	5.32	35.70	51.84	0.62	12,606
Córdoba	Alto San Jorge		14.49	9.24	37.55	38.73	1.31	9,280
Antioquia	Venecia- Fredonia		11.64	8.11	40.06	40.20	0.48	10,426
	Amagá- Angelópolis		13.16	11.96	36.69	38.18	0.55	9,682
	Venecia- Bolombolo	Rincón Santo	9.84	11.10	38.45	40.61	1.04	10,090
		Bolombolo	8.49	7.90	37.77	45.91	1.09	11,113
	Titiribi		7.25	7.92	37.99	46.84	0.72	11,767
	Riosucio- Quinchía		4.08	15.56	31.75	48.61	1.80	10,713
	Aranzazu- Santágueda	Aránzazu	22.22	28.69	30.33	18.76	0.67	5,451
		Santágueda	19.03	25.05	37.32	18.60	0.43	6,230



Dotación Minera y Su Conocimiento

CALIDAD DE CARBÓN POR DEPARTAMENTO [27]								
Zona	Área	Sector	Humedad (%)	Cenizas (%)	Materia Volátil (%)	Carbono Fijo (%)	Azufre Total (%)	Poder Calorífico (BTU/lb)
Valle del Cauca	Yumbo-Asnazú		2.69	22.38	28.15	46.79	2.85	11,088
	Rio Dinde-Quebrada Honda		2.83	20.63	36.72	39.84	4.02	11,138
	Mosquera-El Hoyo		8.11	35.18	35.18	40.42	1.42	10,058
Cundinamarca	Guataquí-Jerusalén-Guaduas-Caparrapí	Caparrapí	5.19	5.34	39.09	50.38	0.58	13,044
		Guaduas	4.12	5.61	22.43	67.83	0.59	12,829
	Guatavita-Sesquilé-Chocontá		1.98	11.23	34.88	51.91	0.91	12,682
	Tabio-Rio Frio-Carmen de Carupa	Carmen de Carupa	3.42	12.67	20.80	63.10	1.53	13,041
		Tabio-Rio Frio	4.12	9.76	18.01	68.11	0.93	13,390
	Checua-Lenguazaque	Cogua-Sutatausa-Guachetá	3.66	9.46	26.80	60.07	0.80	13,433
		Lenguazaque-Cucunubá-Nemocón	4.67	10.62	33.85	50.86	1.06	12,718
	Suesca-Albarracín		3.92	10.43	33.53	52.12	0.69	12,738
	Zipaquirá-Neusa		1.04	14.42	24.33	60.21	1.38	12,993
	Páramo de la Bolsa-Machetá		4.42	14.21	35.70	45.67	1.04	11,309
Boyacá	Checua-Leguazaque		3.56	10.00	25.19	61.25	0.80	13,439
	Suesca-Albarracín		4.69	12.18	33.71	49.42	1.07	12,420
	Tunja-Paipa-Duitama		9.48	11.40	39.03	41.09	1.53	11,268
	Sogamoso-Jericó		4.29	9.57	30.19	55.96	1.23	13,099
	Betania		1.47	8.36	30.94	59.25	0.00	13,859
	Úmbita-Laguna de Tota		5.75	13.10	38.34	42.80	1.21	11,699



Dotación Minera y Su Conocimiento

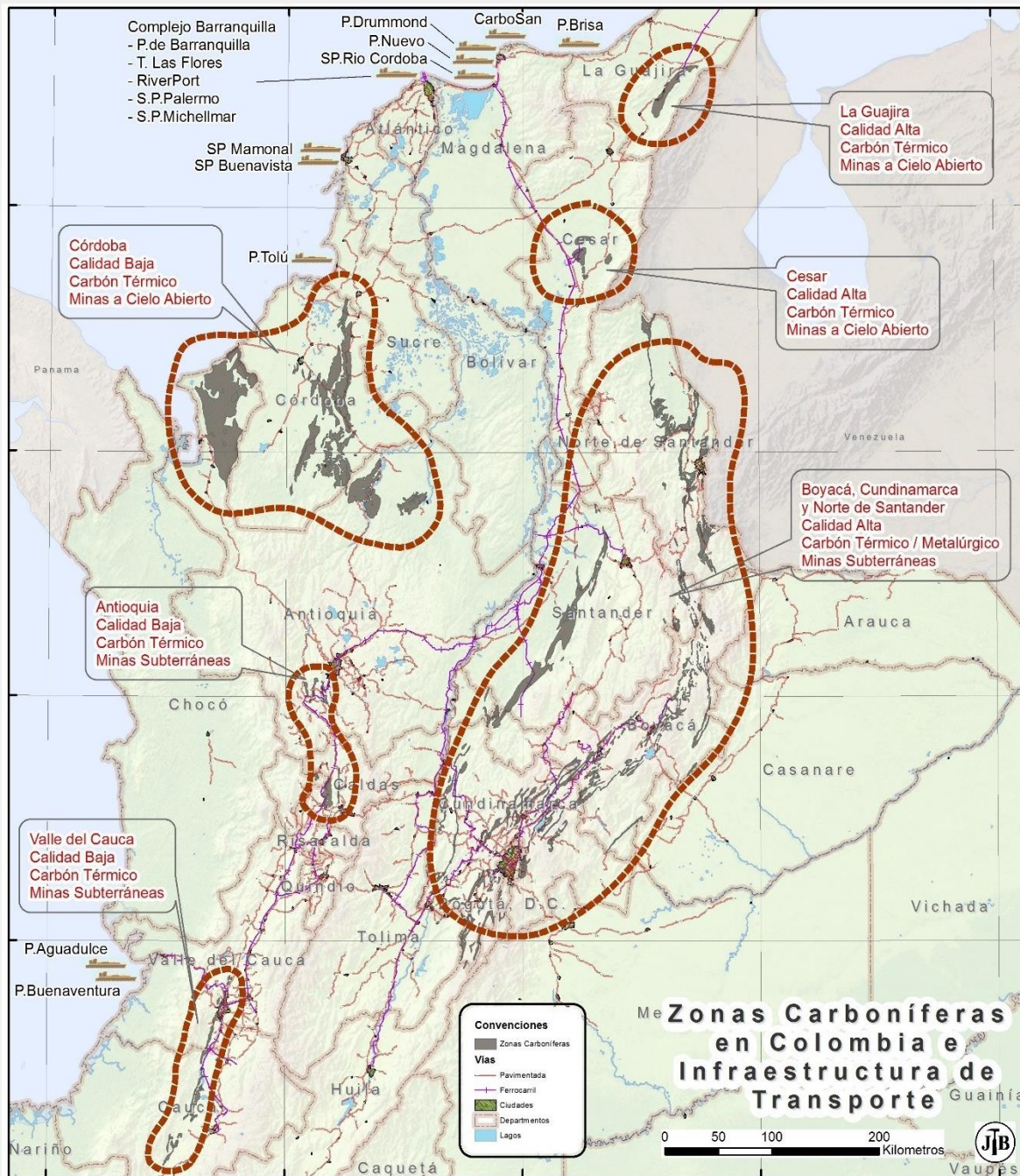
CALIDAD DE CARBÓN POR DEPARTAMENTO [27]								
Zona	Area	Sector	Humedad (%)	Cenizas (%)	Materia Volátil (%)	Carbono Fijo (%)	Azufre Total (%)	Poder Calorífico (BTU/lb)
Santander	San Luis	Flanco Occidental	2.70	25.95	28.11	43.23	1.76	10,913
			1.63	7.65	33.38	57.33	1.37	13,994
		Flanco Oriental	1.18	18.72	30.48	49.62	2.01	12,284
			1.18	10.09	29.05	59.67	2.15	13,893
	Cimitarra Sur		4.61	4.61	29.77	61.01	0.62	13,021
	Capitanejo-San Miguel		6.33	7.51	19.00	67.16	0.93	11,782
	Miranda		1.81	14.47	15.13	68.59	3.46	12,803
	Molagavita		0.80	8.58	32.25	58.37	0.70	14,161
	Páramo del Almorzadero		5.18	4.71	14.23	75.88	0.75	12,889
Norte de Santander	Chitagá		3.29	12.59	12.90	71.22	1.44	12,804
	Pamplona-Pamplonita		2.96	9.97	36.15	50.92	1.34	13,199
	Herrán - Toledo		2.31	7.46	26.99	63.24	0.83	14,120
	Salazar		3.76	9.46	36.81	49.96	0.62	12,762
	Tasajero	Este	2.84	10.17	34.82	52.18	0.85	13,326
		Oeste	2.56	7.65	33.67	56.12	0.85	13,925
		Sur	2.42	17.10	34.59	45.89	0.89	12,291
	Zulia-Chinácota	Zulia Sur	3.36	11.90	35.29	49.45	1.27	12,967
		Santiago	2.71	5.95	30.55	60.80	0.71	14,153
			8.33	17.06	28.67	47.33	0.62	9,911
		San Cayetano	2.02	12.12	26.66	59.20	1.43	13,324
			2.17	18.05	36.61	43.17	0.78	11,410
		San Pedro	2.53	11.30	35.63	50.54	0.81	13,290
			2.69	14.88	38.49	43.94	0.83	12,436
		Villa del Rosario	2.74	7.50	36.70	53.06	0.70	13,588
	Catatumbo	Zulia Norte-Sardinata	3.67	9.18	37.57	49.59	0.95	12,602
		El Carmen	4.31	8.64	39.17	47.88	0.95	12,316

[27]



Zonas Carboníferas en Colombia e Infraestructura de Transporte

Dotación Minera y Su Conocimiento



[1]



Gobernanza y Gobernabilidad

La falta de articulación de las entidades estatales en las áreas prohibidas y restringidas ralentiza el avance de los proyectos mineros. La inestabilidad jurídica viene afectando el desarrollo de proyectos mineros y afecta las ampliaciones de capacidad de los proyectos existentes. [13].

Fallo de la Corte Constitucional, evidencia la tensión normativa que existe entre las competencias de las autoridades de nivel nacional, regional y local, como se evidencia en el Proyecto Cerrejón, frente a la aplicación del régimen de transición considerando que la concesión inició en el año 1983 hasta la anualidad 2033, pero debe considerar a Ley 99 de 1993 y la Constitución Política de 1991, sumado a las nuevas exigencias del Plan de Manejo y

Ordenamiento de Cuencas -POMCA [14].

En el año 2015, los pequeños productores de carbón de Norte de Santander, vieron frenadas las exportaciones por limitaciones en el uso del puerto de Maracaibo en Venezuela [15]. Para el 2017, se había estabilizado el transporte del carbón de Norte de Santander hacia Barranquilla y el Atlántico, se efectuaron descuentos en los peajes ubicados en el recorrido para llegar al puerto de embarque, se aumentó la cantidad y se le mantuvo el precio diferencial para la frontera al combustible requerido para el transporte del mineral y se otorgó disminución del valor de las regalías por medio de una resolución. [20]



Grupos Sociales

La minería de carbón térmico viene siendo influenciada por presiones sociales en sus operaciones mineras, férreas y portuarias, a favor o en contra según las necesidades de las comunidades.

Fenoco, opera el corredor férreo entre Chiriguana, Ciénaga y Santa Marta, con una duración de la Concesión hasta el año 2030, con una capacidad de 80,19 millones de toneladas, con 246 Kilómetros de línea férrea, con horarios restringidos por quejas de la comunidad [15]



Grupos Sociales

Si bien hay situaciones de oposición a la comunidad, en contraste situaciones como la registrada en el Departamento de Norte de Santander por cierre de frontera con Venezuela, con afectación de 7.000 trabajadores vinculados directamente al proceso y unos 24 mil trabajadores que se relacionan con actividades indirectas de transporte, centros de acopio, servicios de exportación y servicios a la minería, condujo a que mediante sentencia de la Corte en el 2015, el tráfico ferroviario fuera autorizado nuevamente todos los días las veinticuatro (24) horas del día para el transporte del carbón represado. [15]

La inversión social que implementan las empresas mineras de Gran Minería, se ven reflejadas en beneficio para las comunidades aledañas, que se cuantifican tanto por los recursos asignados como por las personas beneficiadas. El Cerrejón ha invertido en gestión social un presupuesto de \$19.102.571.917 y beneficio para 11.641 personas, Drummond diseñó un programa de capacitación con el SENA con 1.600 jóvenes de la región participantes en los últimos 16 años, Prodeco con 1.000 millones invertidos viene participando en desarrollo de capital social, educación y generación de ingresos a través de la fundación Calenturitas. [19]



Condiciones de Mercado

Colombia es el cuarto exportador de carbón térmico a nivel mundial, después de Australia, Indonesia y Rusia, exportando el 7% del mercado de carbón térmico mundial vía marítima en el 2017. [1]

En el año 2015, los pequeños productores de carbón de Norte de Santander, que usaban el puerto de Maracaibo en Venezuela para sus exportaciones, estaban enfrentando pérdidas por US\$175.000 por cada día de cierre de la frontera, afectando el intercambio comercial con 220.000 toneladas de carbón represadas. [15]

El transporte es un componente esencial en la competitividad del sector minero pero principalmente para el carbón. La ubicación geográfica de las minas obliga a buscar alternativas para la reducción de costos y tiempos de transporte.

El carbón térmico de las zonas del Atlántico principalmente (Guajira y Cesar) cuenta con infraestructura dedicada o semidedicada para la movilización del carbón de mina a puerto. Es así como Cerrejón cuenta con 150 km de vía férrea y de uso exclusivo [22]. Por su lado las minas del Cesar (Drummond, Prodeco, CNR, etc) usan el ferrocarril de Chiriguana a Santa Marta operado por Fenoco (245km); cabe destacar que cada operación minera cuenta con su propio equipamiento férreo. [23].



Al interior del país, el carbón se moviliza por vía terrestre mediante tractomulas de hasta 35 toneladas de capacidad cada una en recorridos que pueden alcanzar más de 900 km (Ruta Bogotá – Santa Marta), lo que hace del transporte un componente económico altamente sensible - en la mayoría de las ocasiones dictamina la viabilidad o no, para el mercado internacional del carbón térmico del interior.

Los precios de carbón térmico se establecían en las negociaciones directas entre compradores y suministradores que podían ser trimestrales, semestrales o anuales. Esta práctica fue usual hasta finales de los noventa y comienzos del nuevo siglo.

Posteriormente el mercado del carbón dio un paso grande a la estandarización del para poder ser transado en bolsa. Hoy en día los precios de carbón se basan en índices de precios que se comenzaron a desarrollar desde 1991 por publicaciones especializadas en carbón. [26].

Hay muchas clases de índices de precios de carbón que se pueden establecer. Estos se clasifican en [26].:

1. Índices FOB (free on board) de acuerdo con el lugar de origen, ya sea Suráfrica, Estados Unidos, Australia, Colombia, Rusia, China y varios otros.
2. Índices CIF (cost, insurance and freight) relacionados con el lugar de destino del carbón. Este puede ser Europa (especialmente Amsterdam, Rotterdam y Amberes – ARA), Japón y varios otros.

El índice más conocido y con base en el cual se paga la mayoría de las regalías del carbón térmico exportado por Colombia es el índice API2, desarrollado en conjunto entre las compañías IHSMarkit y Argus. Este se refiere al promedio de precios diarios de los carbones que se entregan en ARA. [26].

Para obtener el precio FOB Colombia se toma el índice API2, se hace la corrección por calidad del carbón y se le resta el flete marítimo entre ARA y Colombia. Una vez obtenido este precio, se le suma el flete marítimo entre puerto colombiano y el lugar de destino. [26].

Los precios de carbón térmico se comportan cíclicamente. Siempre son función de oferta y demanda, que dependen de la competencia con otras fuentes de energía tales como gas natural, gas licuado, coque de petróleo, petróleo y energías renovables (especialmente solar y eólico) entre otros. [26].



Condiciones de Mercado

Hay varios factores que influyen en el precios tales como: incremento de demanda en Asia, especialmente en China e India, cierres de minas de carbón térmico ineficientes en China, interrupciones de exportaciones de carbón térmico en Australia, Indonesia y Estados Unidos debido a huracanes e inundaciones de minas, caída de producción de carbón en algunos países para cumplir con los compromisos de reducción de los gases efecto invernadero, huelgas de trabajadores de minas de carbón, descarrilamientos de trenes de carbón, derrumbes en minas, etc., son algunos de los factores que influyen en la disponibilidad de carbón a nivel mundial.

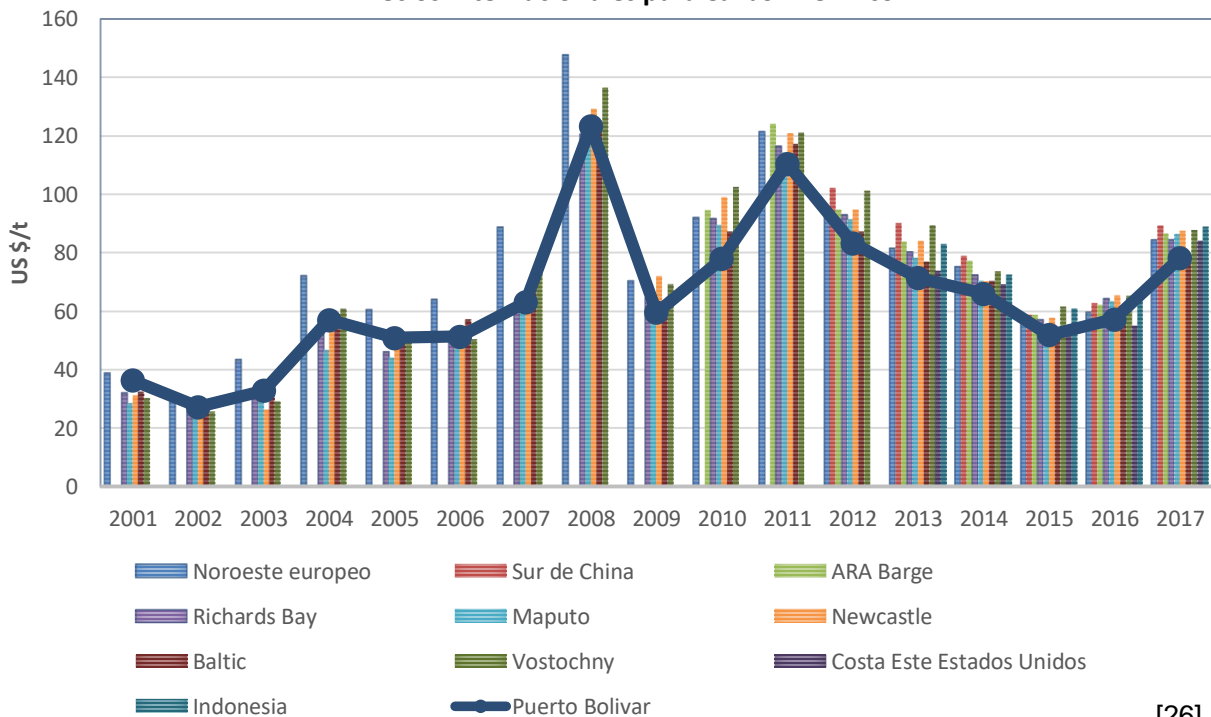
Tendencias térmico: En la siguiente gráfica se observa que los precios de carbón tienen la misma tendencia, sin importar el origen.

Esto especialmente se debe a la comoditización del carbón: de esta forma se explica por qué en los últimos años los flujos de carbón no han cumplido las reglas geográficas mediante las cuales los carbones asiáticos se destinaban al mercado del Pacífico, y los carbones de americanos se destinaban al mercado del Atlántico: hoy en día si el precio es correcto, se tienen carbones colombianos llegando a países asiáticos (Sur Corea, Japón, India) a precios más competitivos que los mismos carbones asiáticos. [26].

Hoy en día debido al incremento de demanda en Asia, a la caída de producción de carbón en China y a los altos precios de gas natural en Europa, los precios de carbón térmico se han mantenido en niveles entre \$85 a \$94/t FOB Colombia, y esa tendencia continuará durante el 2019. [26].



Precios Internacionales para Carbón Térmico



[26]

Las empresas mineras deben ajustar su actuación frente a la responsabilidad ambiental, pero es necesario contar con la articulación institucional.

La situación del Cerrejón, en noviembre del 2014 iniciaron obras de expansión operacional autorizada por la ANLA con un incremento de 33 a 45 millones de toneladas por año, considerando que el desvío del Arroyo Bruno dividido en 2 tramos (3,6 km y habilita reservas 35 Mton y 9,3 km y habilita reservas 61 Mton). El tramo A del Proyecto Bruno, en un 90% de avance, está detenido debido a una tutela solicitada por comunidades aledañas. [19]

Drummond, cuenta con cerca de 2.000 millones de toneladas de reservas en los proyectos La Loma, El Descanso, Rincón Hondo, Similoa y Cerrolargo, los tres últimos en proceso de licenciamiento ambiental. [19]

Prodeco, modificó ante ANLA en el 2016 el PMA para continuar con exploración y ampliación de producción de 12.5 a 13.9 MTPA [19]

El proyecto La Luna en el Cesar, para la explotación de minería subterránea mecanizada considerada la más grande de Colombia (3.5 millones de toneladas por año), con la planta de generación de energía a carbón más grande de Colombia con capacidad de 1.100 MW (fase 1 de 600 MW), cuenta con PTO aprobado por la ANM y tiene en trámite la licencia ambiental por parte de ANLA. [19]

Uno de los temas polémicos, es el proceso de Cierre y Abandono de las explotaciones mineras de carbón de los grandes proyectos de Guajira y Cesar, que si bien están incluido dentro de la naturaleza propia de la explotación, está definido en la ley 685 de 2001, por la cual se expide el Código de Minas.

Para el caso del Cerrejón, se publica el anuncio que en el año 2034 será el inicio de la etapa del cierre final de las operaciones de Cerrejón en La Guajira, ya que para esa fecha terminarán formalmente los contratos de explotación que tiene la empresa con la nación, informando a la comunidad que el cierre se hace de manera progresiva a través de medidas de estabilización y de cierre de impactos ambientales y sociales que se llevan a cabo a través de dos ciclos, el de planeación y ejecución, que se realizan simultáneamente con el desarrollo de la operación minera. Este plan de cierre de mina incluye numerosas medidas y actividades que están siendo ejecutadas en diferentes temáticas que se agrupan en tres dimensiones. Esta son física que corresponde a la infraestructura y las instalaciones, la social donde están incluidas las partes interesadas y la biológica relacionada con la fauna, flora, suelo y el agua. [21]



Análisis del Balance

Información de clasificación: Carbón Térmico

- Mineral: Carbón térmico
- Código CIU: 0510
- Nombre CIU: Extracción de hulla (carbón de piedra)
- Código CPC: 1101004
- Nombre CPC: Carbón térmico
- Unidad: Toneladas
- Usos (global): Producción de energía, industria (papel, cemento, alimentos, textiles, alfarería)
- Usos (local): Exportaciones, producción de energía, industria

Balance Nacional de Minerales 2012 – 2016

Capítulo: Carbón Térmico

Cifras en Toneladas

	2012	2013	2014	2015	2016
Oferta					
Producción	84.762.791	81.018.124	83.671.490	82.493.157	85.145.181
Importaciones	-	-	-	-	-
Total Oferta	84.762.791	81.018.124	83.671.490	82.493.157	85.145.181
Utilización					
Consumo Intermedio	5.141.029	6.062.800	6.103.576	7.015.155	7.462.881
Variación de Existencias	5.561.702	1.545.774	(8.111.452)	4.108.358	(4.437.999)
Exportaciones	74.060.060	73.409.550	85.679.366	71.369.644	82.120.299
Total Utilizaciones	84.762.791	81.018.124	83.671.490	82.493.157	85.145.181

DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

Sobre el balance

Las variaciones de la oferta y la utilización de carbón térmico fueron absolutamente las mismas para el periodo en estudio. Este comportamiento es el resultado de tener una participación muy alta en la generación de oferta en cabeza de explotaciones de minería a gran escala, cuya producción responde muy rápidamente a las variaciones de la demanda. Las exportaciones representan en promedio el 92,7% de la utilización en el quinquenio, mostrando que el mercado del carbón térmico en Colombia tiene alta dependencia de las condiciones de las transacciones internacionales.

Producción

La producción promedio de carbón térmico en Colombia entre 2012 y 2016 fue de 83,5 millones de toneladas anuales. La producción total anual durante los años en estudio muestra variaciones no mayores al 2,9% frente a este promedio. Los volúmenes de producción muestran un mercado relativamente estable que no genera sobresaltos importantes en los resultados alcanzados.

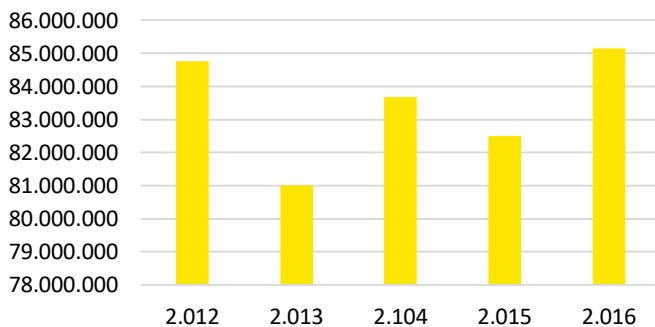
Hacia el futuro, se espera un debilitamiento del mercado del Atlántico y un fortalecimiento del mercado del Pacífico, hacia donde ya se encaminan algunos volúmenes de las exportaciones colombianas.

El balance nacional para el carbón térmico muestra una producción que varía entre 81 millones de toneladas (mt) en 2013 a 85 mt en 2016.

Aproximadamente 93% del carbón térmico se produce mediante minería a gran escala en minas cuyas capacidades anuales varían entre 15 y 30 mt. [3]

En 2013 la producción cayó a 81 mt desde 84.6 mt en el 2012 debido a huelgas de trabajadores de Cerrejón y Drummond, que duraron cerca de dos meses cada una. También hubo problemas de transporte férreo desde las minas de Drummond y Prodeco (Glencore) a los puertos para acatar tutelas por parte de las comunidades localizadas en cerca al tren de Fenoco. [15]

Producción Carbón Térmico (En toneladas)

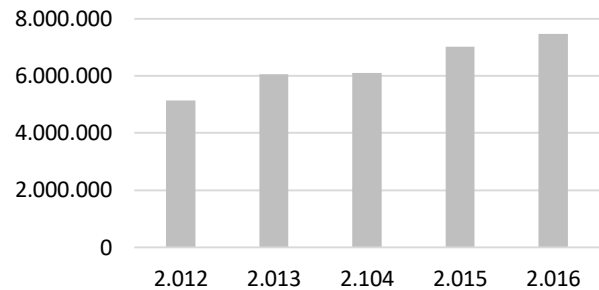


Consumo

Anualmente una porción de la producción del carbón térmico, que varía entre 5 y cerca de 8 millones de toneladas, se utiliza en: consumo interno para generación termoeléctrica (entre 1,8 y 2,1 mt), fabricación de cemento (entre 1,4 y 1,6 mt) y el balance se utiliza en las industrias cementera, textil y de alimentos.

Las restricciones ambientales en estas industrias así como la baja inversión en equipos de control ambiental han hecho que el consumo interno de carbón se mantenga en los niveles anteriormente mencionados, y la gran mayoría se dirija a los mercados de exportación.

Consumo intermedio Carbón Térmico (en toneladas)



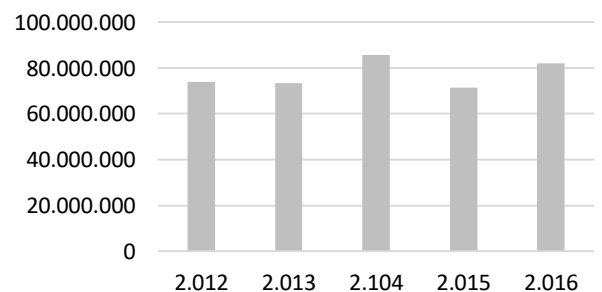
Exportaciones

Las exportaciones colombianas de carbón térmico entre 2012 y 2016 estuvieron entre 71,4 y 85,7 millones de toneladas (mt).

A partir de enero de 2014 se exigió el sistema de cargue directo en los puertos de exportación de carbón. Ese año las exportaciones incrementaron a 85,7 mt (incremento del 17% comparadas con 73,4 mt en 2013), especialmente durante el segundo semestre, para compensar por los volúmenes represados durante el primer semestre, cuando los puertos de cargue directo aún no estaban en funcionamiento.

Los precios de carbón colombiano en 2014 estaban por los \$65,93/t FOB y en 2015 bajaron a \$57,58/t FOB. Los exportadores prefirieron reducir exportaciones desde 85,7 mt en 2014 a 71,4 mt en 2015 con el fin de proteger el precio. Los precios en 2016 subieron a \$77,84/t y por esta razón en 2016 las exportaciones crecieron a 82,12 mt. [16]

Exportaciones Carbón Térmico (en toneladas)



El mineral desde sus principales usos

Térmico (usos)

A nivel mundial en 2016 [4]

- 90% del cemento mundial
- 41% de la generación eléctrica mundial
- Participación en la generación eléctrica de Asia pasará del 32% al 50% para 2040

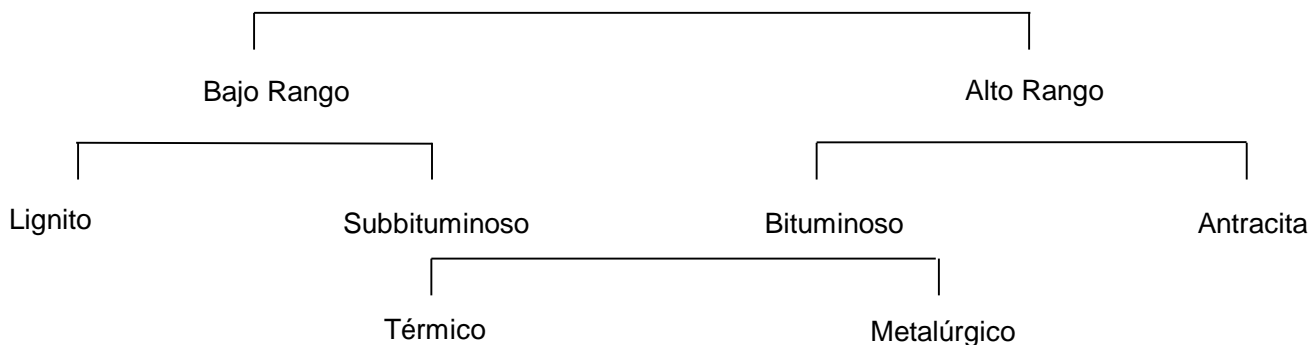
En Colombia entre 2012 y 2016 el consumo internos se distribuyó así: [1]

- Generación eléctrica 31%
- Fabricación de cemento 27%
- Fabricación de papel 10%
- Industria alimenticia 10%
- Industria textil, ladrillo y otros 22%

Contenido de Carbono/Energía **Alto**

Alto Contenido de Humedad

Tipos de Carbón



Usos Principales



Mundial

1000

Millones de Toneladas anuales de carbón térmico exportadas vía marítima [25]

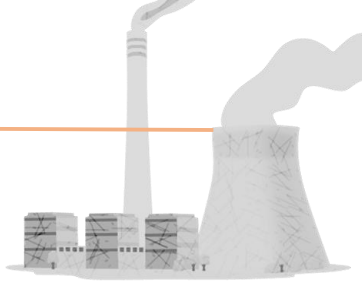


ELECTRICIDAD

El carbón térmico tiene un papel fundamental en la generación eléctrica mundial.

Aproximadamente un

41%



de la energía eléctrica mundial es actualmente abastecida por plantas termoeléctricas [4]

Esta electricidad provee energía para casas, edificios y calles, provee además calefacción doméstica e industrial, y permite la operación de electrodomésticos usados en casas, oficinas, hospitales y maquinaria industrial. Así mismo se utiliza para transporte público y férreo.



1 tonelada de carbón contribuye a la generación de aproximadamente 2,8 MW [1]



CEMENTO

Grandes cantidades de energía son requeridas en la fabricación de cemento – un componente crítico en la industria de la construcción. La mayoría de esta energía es proveída por el carbón.

200kg

de carbón son necesarios para producir 1 tonelada de cemento. [4]



LADRILLERAS / ALFARERAS

El carbón es usado dentro del proceso de fabricación del ladrillo y/o teja en los túneles de cocción, algunos de los cuales pueden llegar a tener 120 metros de longitud y deben mantener una temperatura que oscila entre los 660 y 900°C.

Actualmente existen plantas de procesamiento de “ladrillos ecológicos” que utilizan la ceniza residuo de la combustión de carbón en plantas termoeléctricas como materia prima para la fabricación de ladrillos y otros materiales de construcción. Las cenizas de la combustión de carbón también se utilizan para la industria cosmética y de fabricación de cemento.

1 tonelada de carbón contribuye a la fabricación de 3.500-3.800 ladrillos.



TRANSPORTE

Tanto los combustibles derivados del carbón, como la electricidad producida por él, juegan un papel fundamental en la respuesta a la creciente demanda energética para el sector del transporte .

Los combustibles líquidos derivados del carbón han probado ser una alternativa viable a los combustibles derivados del petróleo y que pueden ser usados en el abastecimiento de la infraestructura existente. Estos combustibles proveen actualmente el 20% de las necesidades de transporte en Suráfrica.

El carbón es una fuente importante tanto en forma de materia prima como de energía primaria para la manufactura de materiales usados en la infraestructura básica, tales como acero, cemento y aluminio.

50%

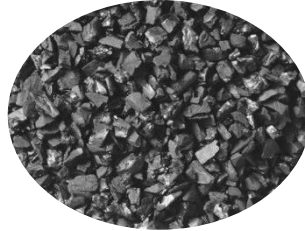
de la energía usada en la producción de aluminio proviene del carbón. [4]



OTROS USOS / APLICACIONES DEL CARBON [4]



Aleaciones de Carbono



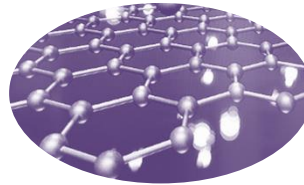
Carbón Activado



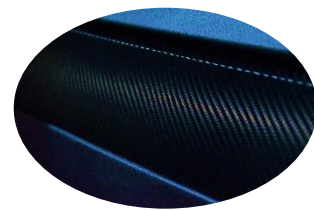
Fibra de Carbono



Filtros para Agua y Aire



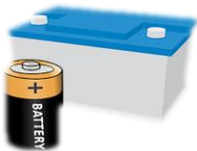
Grafeno



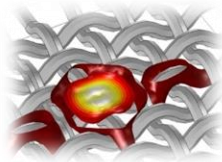
Aislamiento Térmico



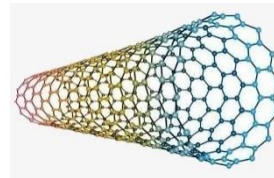
**OTROS USOS / APLICACIONES DEL CARBON
(En desarrollo tecnológico o no comerciales todavía)**



Electrodos para baterías de iones de Litio y supercapacitadores



Conductividad Térmica



Nanotubo de carbón

Extracción de Elementos de Tierras Raras del carbón

- Mientras exista la necesidad de acero, el carbón continuará siendo un producto esencial para la minería y las exportaciones.
- El carbón tendrá un lugar en el sector energético por muchos años más.
- El carbón es una fuerza económica importante para Colombia, proveyendo miles de empleos, directos e indirectos.
- Se puede encontrar el equilibrio entre la conservación del medio ambiente y la economía – no son mutuamente excluyentes.
- El carbón no es el problema – las emisiones sí lo son. De ahí la importancia de encauzar los esfuerzos en el desarrollo e innovación tecnológica en el uso del carbón.

Bibliografía

- [1] www.itboyd.com Información propia del consultor.
- [2] Datos.gov.co/browse
- [3] ANM, Última actualización Enero, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/index.php/es/produccion-carbon>
- [4] www.coal.ca
- [5] Títulos Mineros Información de ANM citada por Caracol Radio el 27 de marzo de 2017 en www.caracol.com.co/radio/2017/03/27/nacional/1490641058_968552.html
- [6] Títulos Mineros tomados en revisión del listado del RUCOM consultado el 24 de octubre de 2018 en www.tramites.anm.gov.co/Portal/pages/consultalistados/anonimoListados.jsf
- [7] Información de títulos mineros otorgados en 2016 tomados de https://www.anm.gov.co/sites/default/files/DocumentosAnm/informe_rendicion_de_cuentas_2016_publicacion_mp.pdf
- [8] Información sobre mercado mundial de Carbón Térmico y participación de Colombia tomada de Coal Information Review 2018 publicada por International Energy Agency en su tienda virtual http://wds.iea.org/wds/pdf/coal_documentation.pdf
- [9] Información sobre reservas mundiales de carbón tomada de <https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/#/?pa>
- [10] Información sobre los usos del carbón tomada del laboratorio nacional Oak Ridge <https://www.ornl.gov>
- [11] Información sobre usos del carbón tomada de la Asociación Canadiense del Carbón – CAC <https://coal.ca>
- [12] Ministerio de Minas y Energía, Dirección de Minería Empresarial. [En línea]. Disponible en: https://www.minminas.gov.co/documents/10192/23886325/230517_produc_expo_carbon_I_17.pdf/e3edb34b-be21-4829-a4dd-133c5e84519f
- [13] UPME, Plan Nacional de Desarrollo Minero con Horizonte 2025. Bogotá, Diciembre de 2017. [En línea]. Disponible en: http://www1.upme.gov.co/simco/PlaneacionSector/Documents/PNDM_Dic2017.pdf
- [14]. Cerrejón, Arroyo Bruno. Corte Constitucional Colombia. (2017). EXPEDIENTE T-5.443.609-SENTENCIA SU-698/17 (Noviembre 28). Bogotá: COMUNICADO No. 58 Noviembre 28 y 29 de 2017. M.P. Luis Guillermo Guerrero Pérez. <http://www.corteconstitucional.gov.co/comunicados/No.%2058%20comunicado%2028%20y%2029%20de%20noviembre%20de%202017.pdf>

- [15] Tren FENOCO. Corte Constitucional, Sentencia C-722/15. (2015). Bogotá. [En línea]. Disponible en: <http://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2015/C-722-15.htm>
- [16] ANM, Ficha del Carbón. [En línea]. Disponible en: https://www.anm.gov.co/sites/default/files/ficha_carbon_es.pdf
- [17] Ministerio de Medio Ambiente, Decreto 1076 de 2015. Competencia Autoridad Ambiental Carbón. [En línea]. Disponible en: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/81-normativa/2093-plantilla-areas-planeacion-y-seguimiento-30>
- [18] Periódico Vanguardia Liberal. Se oficializó delimitación de cuatro nuevos páramos en Colombia. 18 de julio de 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.vanguardia.com/economia/nacional/439281-se-oficializo-delimitacion-de-cuatro-nuevos-paramos-en-colombia>
- [19] Ministerio de Minas y Energía. (2018). Proyectos PINES Guajira y Cesar. [En línea]. Disponible en: www.minminas.gov.co.
- [20] SEMANA. (2017, Noviembre 7). Así repuntan los carboneros de Norte de Santander. Revista Semana. [En línea]. Disponible en: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/carbon-la-base-de-todo-/articulo/la-industria-del-carbon-en-santander/535784>
- [21] El Heraldo. (18 de febrero de 2018). Se acerca el fin de la bonanza minera de La Guajira. [En línea]. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/la-guajira/se-acerca-el-fin-de-la-bonanza-minera-de-la-guajira-460042>
- [22] Cerrejón Context and Strategy, March 2015
- [23] <https://www.fenoco.com.co/index.php/operations-management-and-tracking/type-of-trains-mobilized>
- [24] ANM, Producción del Carbón. [En línea]. Disponible en: <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/images/Presentaciones/FICHA-MINERAL---CARBON-2018.pdf>
- [25] Cantillo Jacqueline, Senior Coal Analyst IHS Markit, Memorias Congreso Fenalcarbón NOVENO FORO PRESENTE Y FUTURO DEL CARBÓN Y EL COQUE COLOMBIANO "Situación Actual del Mercado del Carbón", Paipa, Boyacá, Colombia. Septiembre 2018
- [26] IHS Markit. Con adaptaciones hechas por el consultor.
- [27] El Carbón Colombiano: Recursos, reservas y calidad. Publicaciones geológicas especiales, numero 32, 2012. Servicio Geológico Colombiano. Segunda Edición 2012.
- [28] DANE – Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. [En línea]. Disponible en: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/472/get_microdata, http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/473/get_microdata, <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>
- [29] Información gráfica extraída de <https://www.pexels.com/>, <https://google.com/> y <https://pixabay.com/> con licenciamiento libre de distribución.

Carbón Térmico

Modelo de oferta y demanda 2018 - 2035



Descripción breve del escenario

Colombia 2035: Continuidad

Febrero, 2035

“Solamente aquel que construye el futuro tiene derecho a juzgar el pasado.”

Friedrich Nietzsche

Las expectativas prometían cambios radicales que impulsarían al Estado hacia una sólida visión; sin embargo, al llegar el 2035, las amenazas no materializadas y las oportunidades no aprovechadas en el sector minero, son las que determinan su realidad. El País es administrado a través de entidades públicas que siguen sin lograr una óptima sincronización, lo que lleva a que en ocasiones las reglas de juego no sean claras y justas para todos.

Premisas modelo de continuidad

El comportamiento histórico de la oferta y la demanda del mineral incluye o muestra el efecto que las fuerzas motoras han tenido a la fecha sobre el mineral. Por ejemplo, desde la perspectiva de la fuerza de condiciones de mercado, si las condiciones del mercado han sido buenas para un mineral su producción histórica mostrará un aumento de la producción para dicho periodo.

Es importante tener en cuenta que el negocio de la minería de carbón en Colombia, en especial para los proyectos de gran minería, tuvieron su inicio en el año 1976, con una capacidad de negociación del Estado, con la firma de los Contratos en Virtud de Aporte, en el que CARBOCOL, como entidad Estatal, logró conocer en detalle la estructura de las empresas multinacionales en el mercado de carbón. Las primeras exportaciones se dieron en el año 1982, y adquirieron un estado de madurez, tanto por el reconocimiento de los clientes en el mundo como por los desarrollos de infraestructura y niveles de producción de las minas, que adquieren una dinámica sostenida desde el año 1991.

Si además de las buenas condiciones de mercado, se tiene que los grupos sociales han mostrado un rechazo hacia la explotación de un mineral, y este rechazo ha alcanzado el punto de lograr el cierre o suspensión temporal de una operación, la producción mostrará el correspondiente comportamiento hacia la baja.

Teniendo en cuenta lo anterior, y considerando que el escenario de continuidad establece que las fuerzas y el comportamiento futuro seguirán la misma tendencia actual, entonces las estimaciones de demanda y oferta futura para este escenario se basan únicamente en los cálculos obtenidos de los modelos matemáticos de proyección de series futuras.

Modelo de proyección de oferta y demanda para Carbón Térmico

Para la construcción del modelo para la proyección de oferta y demanda de este mineral, se consideraron las variables relacionadas con el esquema de Oferta / Utilización, soportadas en las series de datos que se presentan a continuación, con la estructura que se presenta en el siguiente esquema:

[Tipo de dato]	[fuente]	(serie de tiempo)
Consumo Intermedio	DANE	(2012 - 2016)

Series de datos relativos a DEMANDA

- Exportaciones Térmico kTon - DANE (2000 - 2018)
- Demanda histórica de carbón y Proyección 2018-2035 [MTon] - CRU (2018 – 2035)
- Reservas totales de carbón [MMT] - CRU (2009 – 2017)
- Importaciones internacionales de carbón térmico [MTon] - CRU (2008 - 2017)
- Oferta histórica internacional de carbón térmico [MTon] - CRU (2008 - 2017)
- Balance histórico (2008 - 2017) y proyección del mercado internacional (2018-2035) del carbón térmico [MTon] - CRU
- Histórico de precios (2008-2017) y proyección de precios (2018-2035) del carbón térmico [USD\$] - CRU
- Proyección de precios internacionales – Confidencial (2016 -2027)
- Histórico de consumo Interno del Carbón (2011-2017) y Proyección del consumo (2018-2035) [kTon] por sector industrial - Gecelca, XM, MinMinas (2011 - 2018)
- Histórico de precios de combustibles - UPME (2008-2018)
- Histórico de precios de petróleo - Indexmundi (2003-2018) [Cop\$/Barril]
- Histórico de precios (2008-2017) y proyección de precios (2018-2035) del carbón térmico [USD\$] JTBoyd
- Demanda de carbón térmico transado vía marítima histórica internacional y proyectada. [MTon] - Fuente confidencial (2015 - 2035)

Series de datos relativos a OFERTA

- Producción General Carbón (kTon) - ANM (2000-2018)
- Valor FOB de las exportaciones de carbón térmico [MUSD\$] - DANE (2000 - 2018)
- Valor FOB de las exportaciones de carbón térmico [MCOP\$] - DANE (2000 - 2018)
- Promedio anual TRM [Cop\$/USD\$] - DANE (2000 - 2018)
- Reservas mundiales de carbón [miles de millones de toneladas] - CRU (2009 - 2017)
- Exportaciones mundiales de carbón térmico [MTon] - CRU (2008 - 2017)
- Oferta histórica internacional de carbón térmico [MTon] - CRU (2008 - 2017)
- Proyección de la producción mundial de carbón térmico [MTon] - CRU (2018 - 2035)
- Balance histórico (2008-2017) y proyección del mercado internacional (2018-2035) [MTon] - CRU
- Histórico de precios (2008-2017) y proyección de precios (2018-2035) del carbón térmico [USD\$] - CRU
- Proyección precios Energy & Metal Consensus Forecast - Fuente confidencial (2016 -2027)
- Histórico de precios de combustibles - UPME (2008 - 2017)
- Histórico de precios de petróleo - Indexmundi (2003-2018) [Cop\$/Barril]
- Precio FOB Bocamina (COP\$) - UPME (2000-2018)
- Costos de Transporte a Puerto (USD\$) - UPME (2000-2018)
- Costos de Puerto y Manejo (USD\$) - UPME (2000-2018)
- Histórico de precios (2015-2017) y proyección de precios (2018-2035) del carbón térmico [USD\$] - JTBOYD
- Proyección de oferta de carbón térmico - JTBOYD (2018-2035) - Escenario Línea Base
- Proyección de oferta de carbón térmico - JTBOYD (2018-2035) - Escenario Divergencia
- Proyección de oferta de carbón térmico - JTBOYD (2018-2035) - Escenario Coexistencia
- Oferta MARÍTIMA histórica internacional y proyectada [MTon] - Fuente confidencial (2015 - 2035)

Variables modelo de continuidad

Para la construcción del modelo, se consideraron específicamente las variables que se enuncian a continuación, dado que el índice de correlación de mayor de 0,4 como valor absoluto:

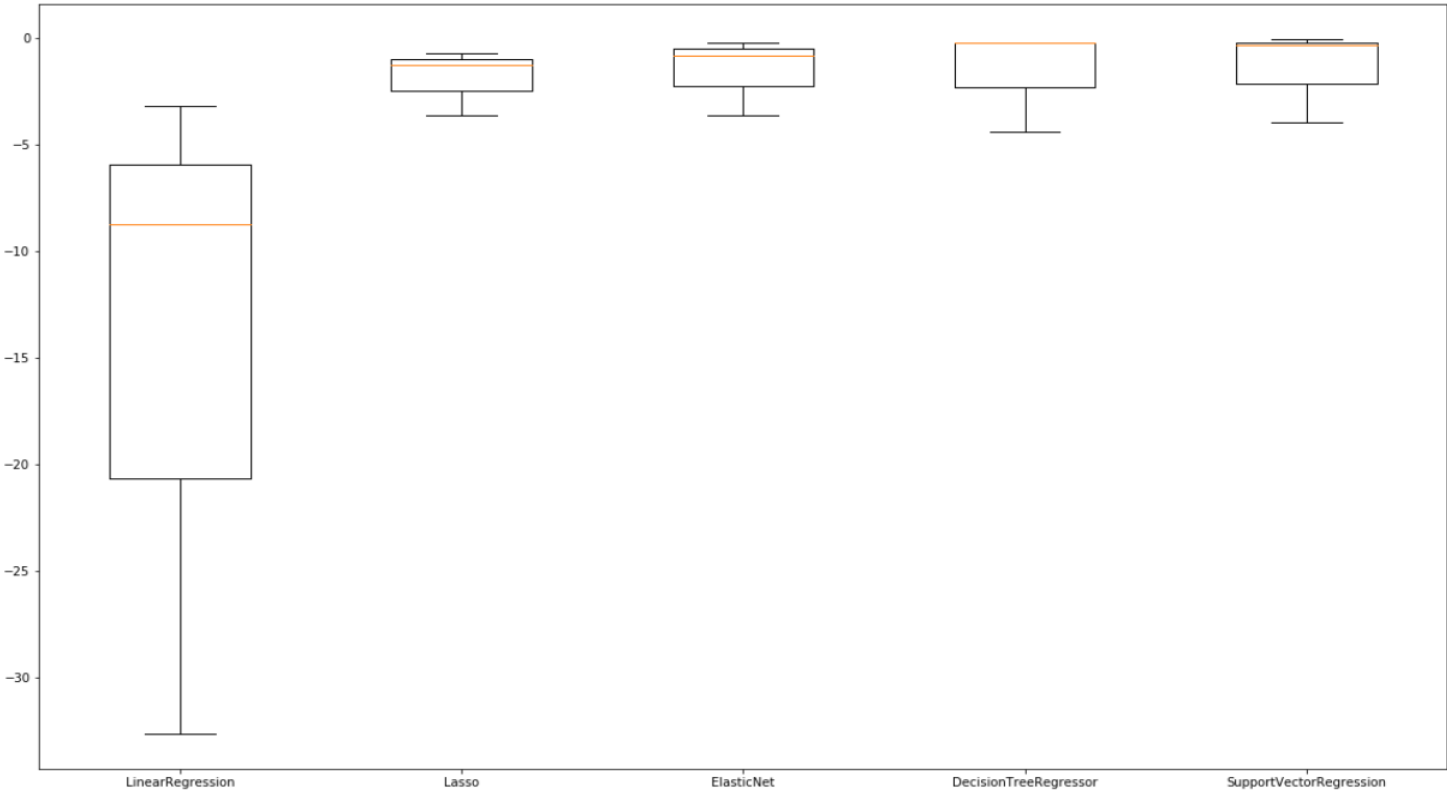
Producción:	Exportaciones:	Consumo intermedio:
<ul style="list-style-type: none"> • Exportaciones mundiales de carbón térmico - CRU • Histórico de precios de combustibles Diesel - UPME • Global Supply (mt) • Global Demand (mt) • Histórico y Proyección de Oferta Marítima Internacional - IHS Markit' 	<ul style="list-style-type: none"> • Exportaciones valor FOB - DANE • Histórico de precios de combustibles Diesel - UPME • Precios Carbón Térmico - CRU • Exportaciones mundiales de carbón térmico - CRU' 	<ul style="list-style-type: none"> • Promedio TRM - DANE', • Exportaciones valor FOB - DANE • Proyección de precios - Energy & Metal Consensus Forecast - Contract • Histórico de precios de combustibles Diesel – UPME • Histórico y Proyección de Oferta Marítima Internacional - IHS Markit • Precios Carbón Térmico - CRU (FOB Australia 6000 \$/t (real)) • Exportaciones valor FOB - DANE

Las proyecciones se realizaron a partir de 5 técnicas diferentes de machine learning con el fin de evaluar cuál de ellas se adapta mejor a los datos históricos que permiten el entrenamiento de los modelos.

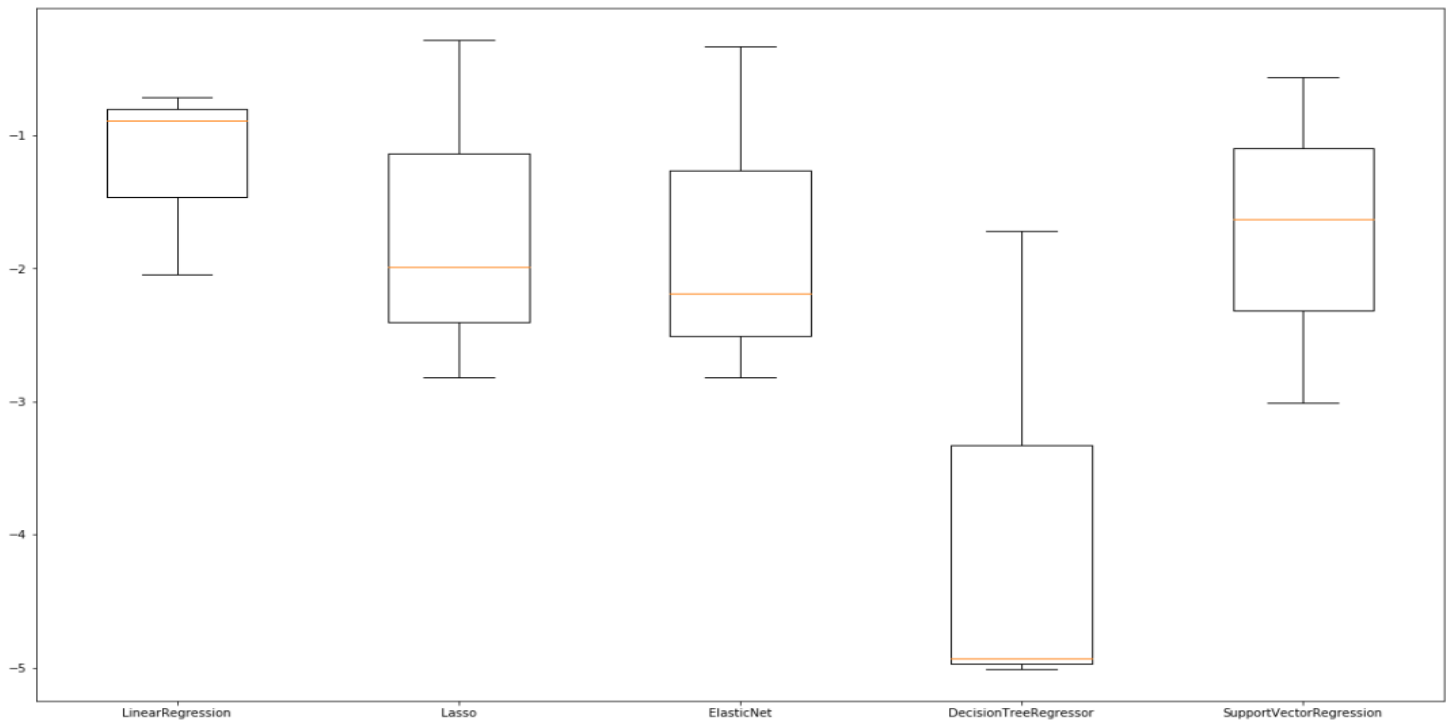
Adicionalmente, se implementaron técnicas de entrenamiento cruzado de modelos para aprovechar al máximo los datos de entrenamiento (series históricas). Como resultado del entrenamiento cruzado de los modelos, se obtienen diferentes métricas del error (Ej. MSE, RMSE, R^2 , AAE) las cuales son evaluadas con el fin de seleccionar el modelo que de un mejor ajuste hacia los datos.

La siguiente gráfica muestra el MSE obtenido para los 5 modelos en el entrenamiento cruzado, en ella se puede ver que los modelos Lasso, Elastic Net y Soporte Vectorial tienen MSE similares lo cual indica que son candidatos para realizar la proyección.

Producción



Exportaciones



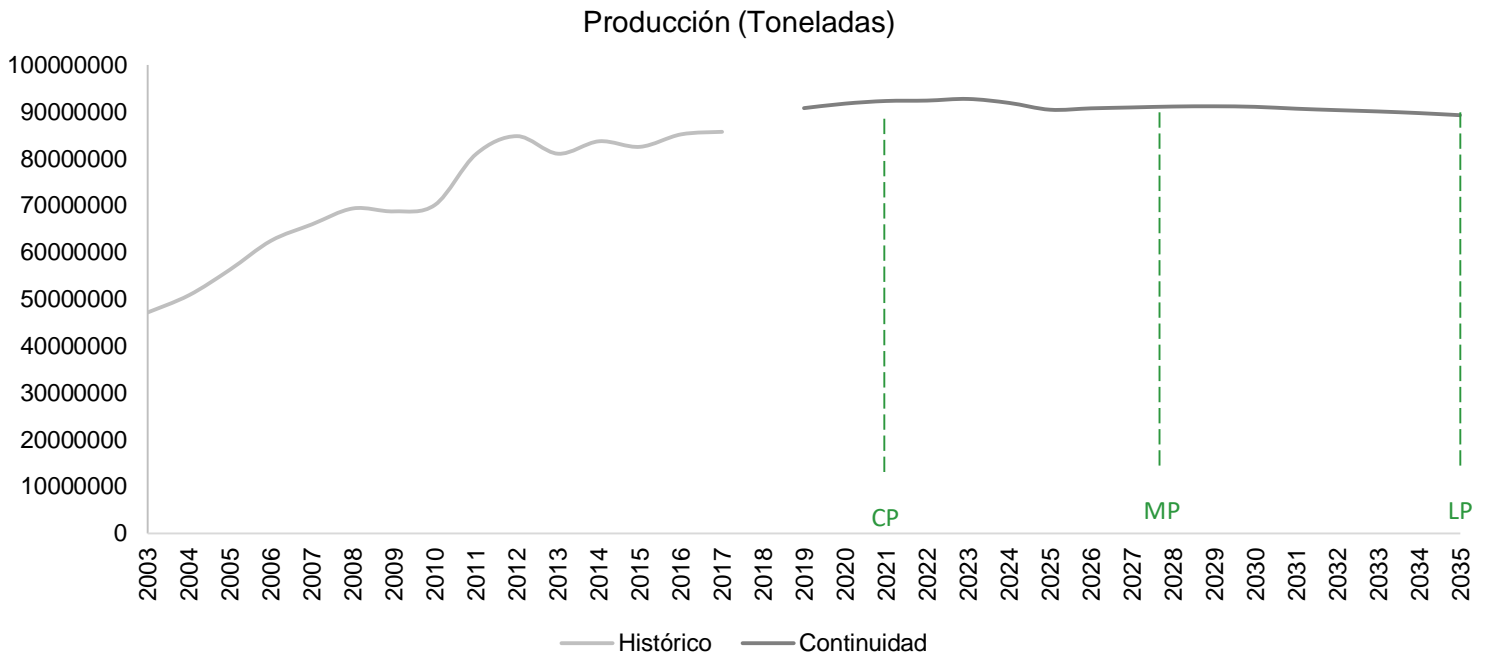
Consumo intermedio



Las medidas de error se presentan en los anexos asociados al mineral (ver anexo A)

Las curvas resultantes, de acuerdo al modelo seleccionado para cada serie, son:

Modelo de oferta



La producción de carbón térmico en Colombia alcanzó durante 2017 una cifra cercana a 86 millones de toneladas de las cuales alrededor de 82 millones fueron producto de las actividades que se adelantan en los departamentos de Cesar y La Guajira y que se destinan en su totalidad a los mercados de exportación.

Las explotaciones del interior del país, en los departamentos de los Santanderes, Cundinamarca y Boyacá se destinan principalmente a la atención de la demanda interna ya que, aunque son de muy buenas condiciones de calidad, los costos de transporte hasta los puertos no permiten un precio competitivo. Carbones tanto metalúrgicos como térmicos procedentes de Santander y Norte de Santander han sido también exportados con éxito.

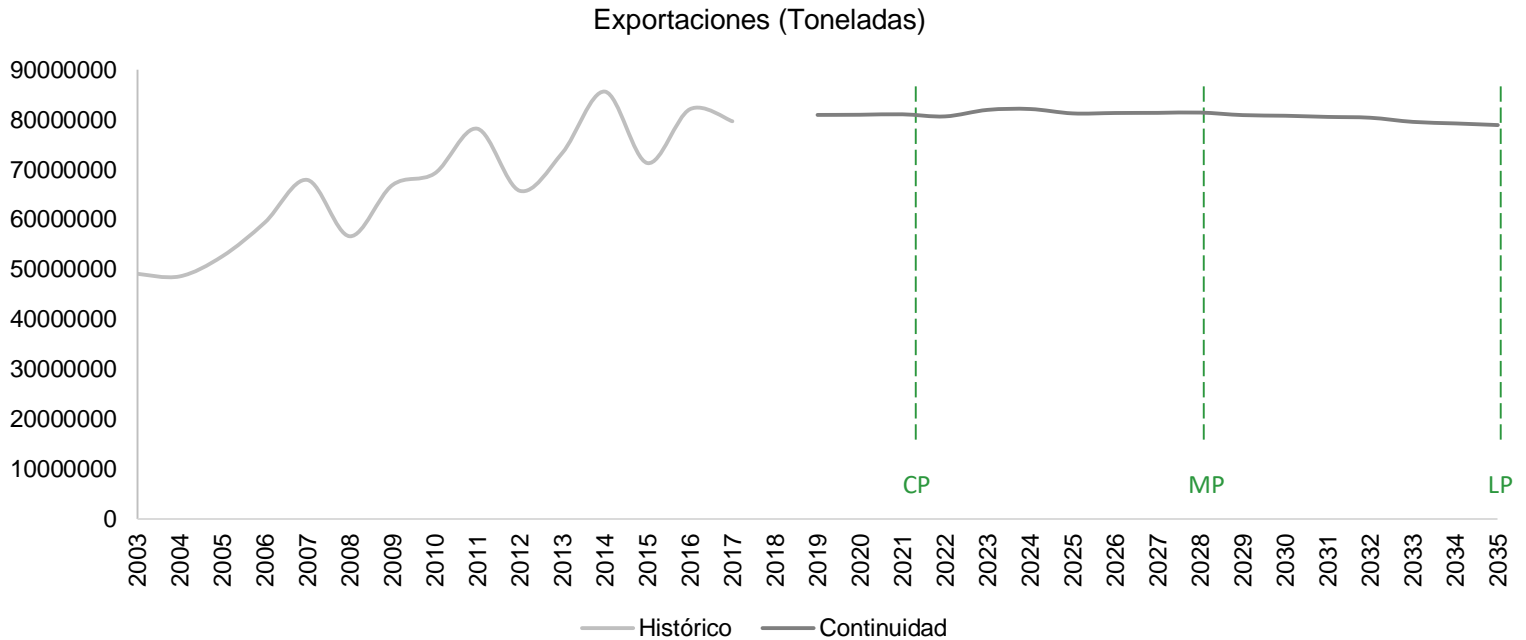
Los volúmenes históricos de producción desde 2011, cuando alcanzaron una cifra cercana a los 81 millones de toneladas, mostraron un comportamiento relativamente estable; su margen inferior fue la cifra mencionada y su margen más alto fue 85,5 millones de toneladas en 2017. Hubo oscilaciones entre estos límites, tanto hacia el alza como hacia la baja, con el resultado que se observa en la gráfica, un comportamiento estable que no presenta alteraciones relevantes.

En el escenario de Continuidad el modelo asume que todas las condiciones determinantes de la oferta y la demanda que ocasionaron su comportamiento observado entre 2011 y 2017 se mantienen estables. El modelo tampoco incorpora en su predicción situaciones sobrevinientes que puedan alterar de forma alguna ese continuismo.

Como resultado de esta relativa estabilidad de los últimos 8 años, la proyección que hace el modelo para la producción de carbón térmico durante los próximos 17 años muestra una producción estable año tras año

Por otro lado, tampoco se esperan descubrimientos de dotación minera de carbón de dimensiones tan importantes como los que están siendo explotados que pudieran aportar notables alteraciones al mercado de productores actual. Las minas activas están operando en los niveles adecuados para que sus reservas permitan una expectativa de vida proporcional al interés de sus inversionistas, por lo que no habrá cambios importantes en su producción.

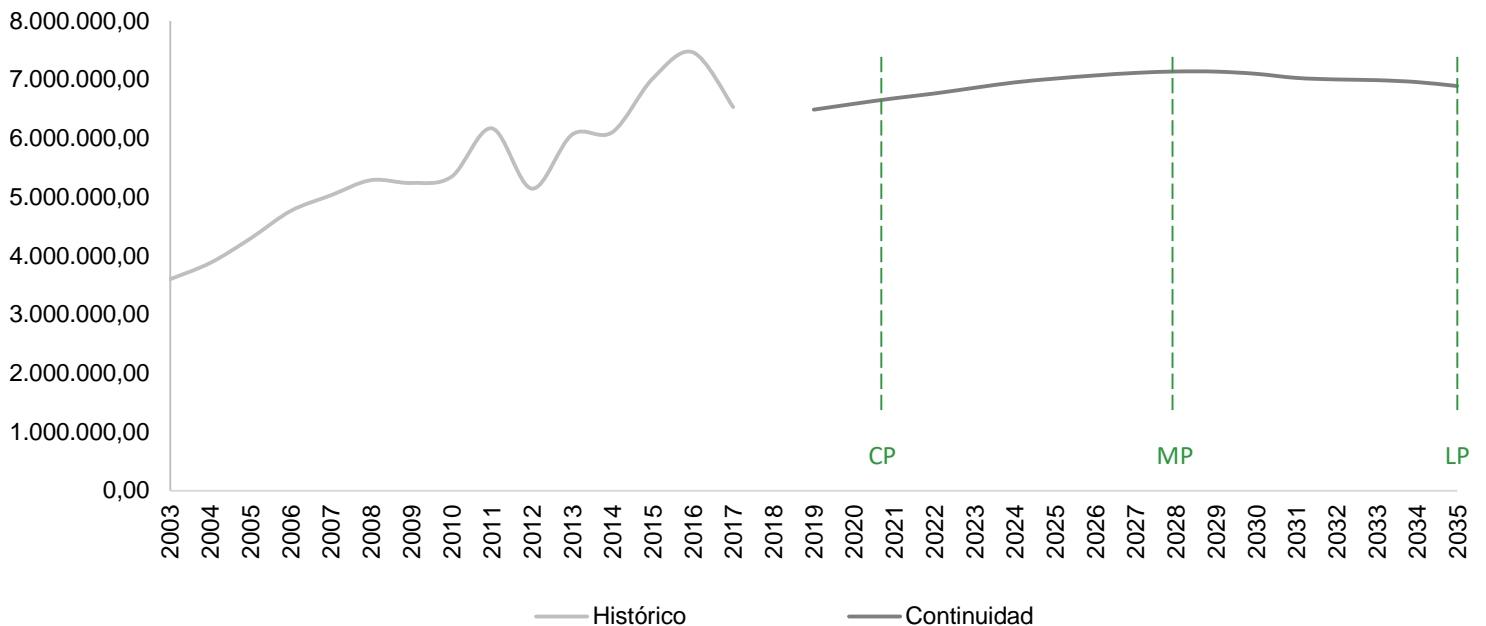
Modelo de demanda



En el escenario de Continuidad, como en todos los escenarios de este estudio, la demanda internacional de carbón térmico estará siempre en condiciones de absorber la producción colombiana, independientemente de que dicha demanda oscile a la alza o a la baja. Ello es así porque más del 90% de la producción proviene de minas estructuradas para atender el mercado externo. En el mercado internacional de carbón, suponiendo que todos los requerimientos de calidad son iguales entre los diferentes actores, la decisión de compra generalmente se toma en favor del menor precio. Los productores colombianos de carbón de exportación se caracterizan por sus bajos costos de producción comparados con suministradores de otros países. Por esta razón este escenario considera que los exportadores colombianos podrán satisfacer la demanda internacional, siempre y cuando sus precios sean competitivos.

Esta es la principal razón para que la predicción de exportaciones que hace el modelo en este escenario, muestre un comportamiento paralelo al comportamiento de la producción pronosticada en el mismo. En los escenarios de Coexistencia y Divergencia se observará un comportamiento similar.

Consumo Intermedio (Toneladas)



El consumo nacional de carbón térmico absorbe la producción de los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander, de donde obtiene los mayores volúmenes, aunque también absorbe las pequeñas cantidades extraídas en el Valle del Cauca y Santander. Estas regiones destinan preferentemente su producción al consumo nacional salvo Norte de Santander y Santander que venden algunos carbones térmicos y metalúrgicos para exportación.

Esta producción se distribuye entre dos grandes consumidores, por un lado la generación eléctrica a partir del mineral y por otro, la industria. Los sectores de la industria nacional incluidos como consumidores son: la industria del cemento, la industria papelera, la producción de ladrillo, la producción de alimentos y la elaboración de productos textiles, además de otros sectores productivos cuya demanda de calor es ya muy pequeña y no aparece diferenciada en los registros estadísticos.

La industria consume cerca del 70% del carbón térmico producido en el interior del país, mientras la generación de energía eléctrica en plantas que usan el carbón como fuente de calor, consume el 30% restante.

Históricamente se ha mantenido un consumo nacional relativamente constante de carbón sin grandes cambios y con algunas pequeñas oscilaciones, lo que coincide con la estabilidad del índice de producción real de la industria manufacturera publicado para el periodo por el DANE. Sin embargo, desde 2011 los volúmenes de carbón consumidos por la generación han presentado variaciones importantes año a año, modificando la tendencia observada.

La proyección calculada por el modelo de learning machine para este escenario de continuidad, no reconoce los cambios estacionales de los últimos años y predice un consumo interno estable sin modificaciones. No se esperan cambios ni en la producción real de la industria manufacturera ni en la generación eléctrica a partir de carbón.

Cada una de las fuerzas motoras que definen los escenarios planteados actúa de forma que las condiciones que del negocio minero mantienen el status quo presente a 2018. El rol desempeñado por cada una durante el periodo de la proyección establecida en el modelo se describe en los siguiente párrafos:



Posición estatal de recursos
mineros y ambientales
(Un Estado activo)

No hay cambios en el Government Take (Impuestos, tasas, contribuciones y contraprestaciones reales del sector minero)

- Se renuevan los títulos mineros y las licencias ambientales los proyectos activos
- Se mantiene la tendencia de otorgamiento (pausado) de nuevos títulos y lento para otorgamiento de licencias ambientales.



Gobernanza y
Gobernabilidad
(Un Estado confiable)



Grupos sociales
(Un ciudadano
que exige)

Las comunidades de las zonas mineras de carbón mantienen una posición de apoyo al desarrollo de la actividad

Los consumidores exigen la protección del medio ambiente, pero delegan toda la responsabilidad solamente sobre el Estado.



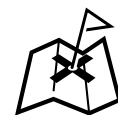
Aspectos
ambientales
(Un bien común)



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y
competidores)

- La industria minera mantiene su tendencia histórica sin cambios significativos positivos o negativos.
- No entran a producción nuevos proyectos PINES pero tampoco se detienen los activos
- Se mantienen las termoeléctricas actuales

El amplio conocimiento de los recursos y las reservas de carbón del país hace que tanto los intereses local como el internacional pretendan mantener las tendencias actuales de la industria



Dotación minera y su
conocimiento
(Un conocimiento de todos)

Las cifras de la proyección y su evolución:

Como resultado de la continuidad en el tiempo de las circunstancias que rodean y afectan a la oferta y a la demanda de carbón térmico, premisa básica del escenario denominado continuidad, según el cual se mantendrán durante los 17 años próximos tales condiciones, el modelo de predicción aplicado que se basó en estructuras de machine learning, pronostica el comportamiento de la producción (oferta) y del consumo intermedio y las exportaciones (demanda) que vio en las gráficas incluidas en las páginas precedentes, cuyas cifras se muestran en la tabla que se presenta al final de este capítulo.

Los volúmenes que se muestran en las tablas que se incluyen en las páginas 318, 319 y 320, son resultado de las premisas establecidas previamente para el escenario, especialmente de las premisas específicas. El análisis de las cifras nos muestra lo siguiente:

- La producción de carbón térmico en Colombia no crecerá durante el periodo 2019 – 2035, alcanzando un escaso 1% de diferencia positiva entre la producción de 2035 y la de 2018. Hacia el final del periodo tendrá ligeros, pero constantes descensos.
- El destino principal de esta producción seguirá siendo el mercado externo, hacia donde se dirigirá el 92,5% de la producción total obtenida durante el periodo proyectado 2018 a 2035. En cualesquiera condiciones del mercado mundial, la producción colombiana será vendida a los países compradores, tanto tradicionales como nuevos. Es la naturaleza de las compañías productoras.
- Como consecuencia de lo anterior, los índices de crecimiento o disminución del volumen de exportaciones sigue, uno a uno, la tendencia de la producción. Si se trazaran las gráficas de los índices de variación de la producción y de las exportaciones se obtendrían dos líneas paralelas.
- Dada la premisa de que el balance de oferta y utilización se mantiene equilibrado en cualquier condición de mercado, el total del consumo intermedio durante el periodo 2018 - 2035 representa el 7,5% de la producción total obtenida en el periodo, alcanzando entre 2019 y 2035 un volumen total consumido de 117,77 millones de toneladas frente a un total de 1.547,34 millones de toneladas producidas. (ver tablas en la página 319).
- Las variaciones del consumo intermedio presentan un repunte de menor significancia en los años intermedios del periodo proyectado, llegando a subir desde 6,2 millones de toneladas en 2018 hasta 7,13 millones en 2028, cuando nuevamente entra en una fase de decenso.
- Es notorio el incremento que muestra la proyección al inicio, especialmente entre los años 2018 y 2019, cambio que seguramente el modelo aplica como reconocimiento de las fuertes fluctuaciones históricas de los años inmediatamente anteriores. Esta variación es del orden del 4,4% entre estos dos años y no vuelve a repetirse en la proyección.
- No sobra recordar que en el escenario de Continuidad las fuerzas motoras críticas, no tienen influencia en el comportamiento de las condiciones de oferta y demanda. Recuerdese que su carácter crítico corresponde a tener un alto impacto sobre el mercado y tener una alta incertidumbre sobre su rumbo futuro. En Continuidad, desaparece completamente la incertidumbre ya que se asume el supuesto de continuar su condición del momento de la predicción. El modelo proyecta con base en la información numérica de las series exclusivamente.

Colombia 2035: Coexistencia

Febrero, 2035

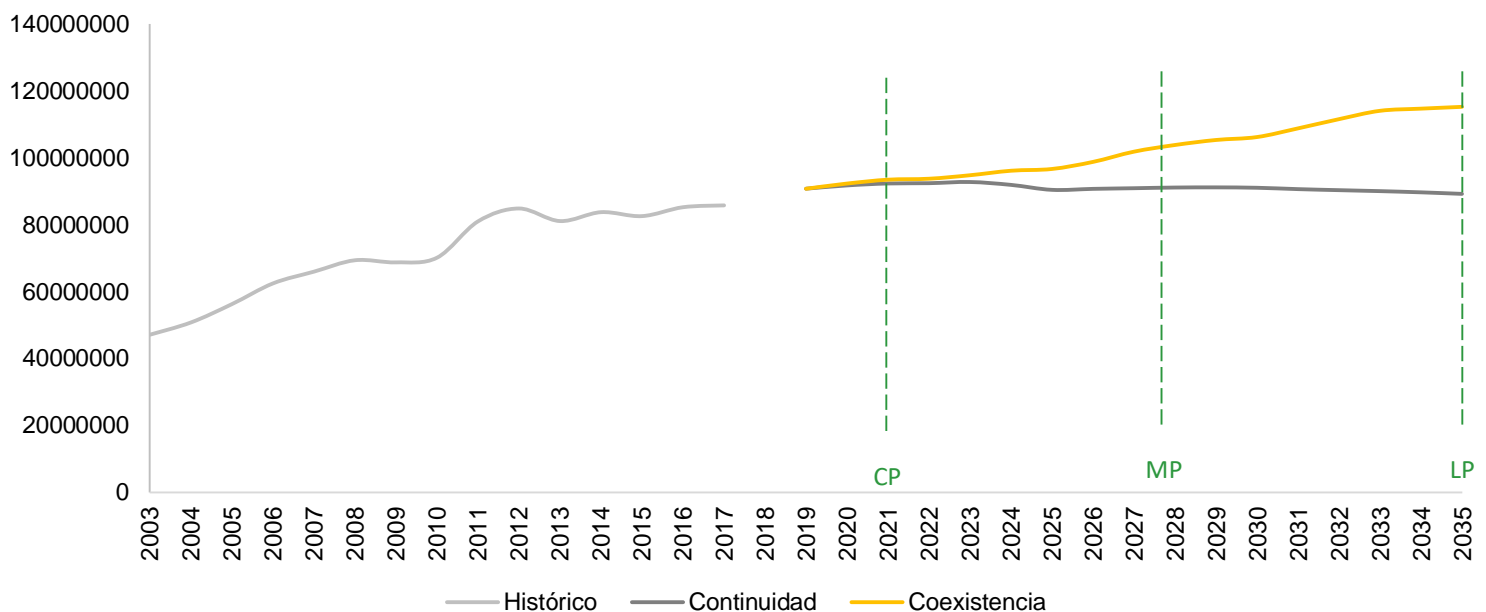
“La mejor forma de predecir el futuro es crearlo”

Peter Drucker

Colombia comprende que la riqueza está en aquello que nos complementa y que la minería responsable con el medio ambiente, las comunidades y con otras actividades que utilicen el suelo, es un instrumento de prosperidad. El equilibrio entre el impulso Estatal, una comunidad constructiva, activa y participante, y una minería apalancada en el conocimiento de su potencial, le permitieron a Colombia avanzar en espirales ascendentes de creación de valor compartido.

Modelo de oferta

Producción (Toneladas)



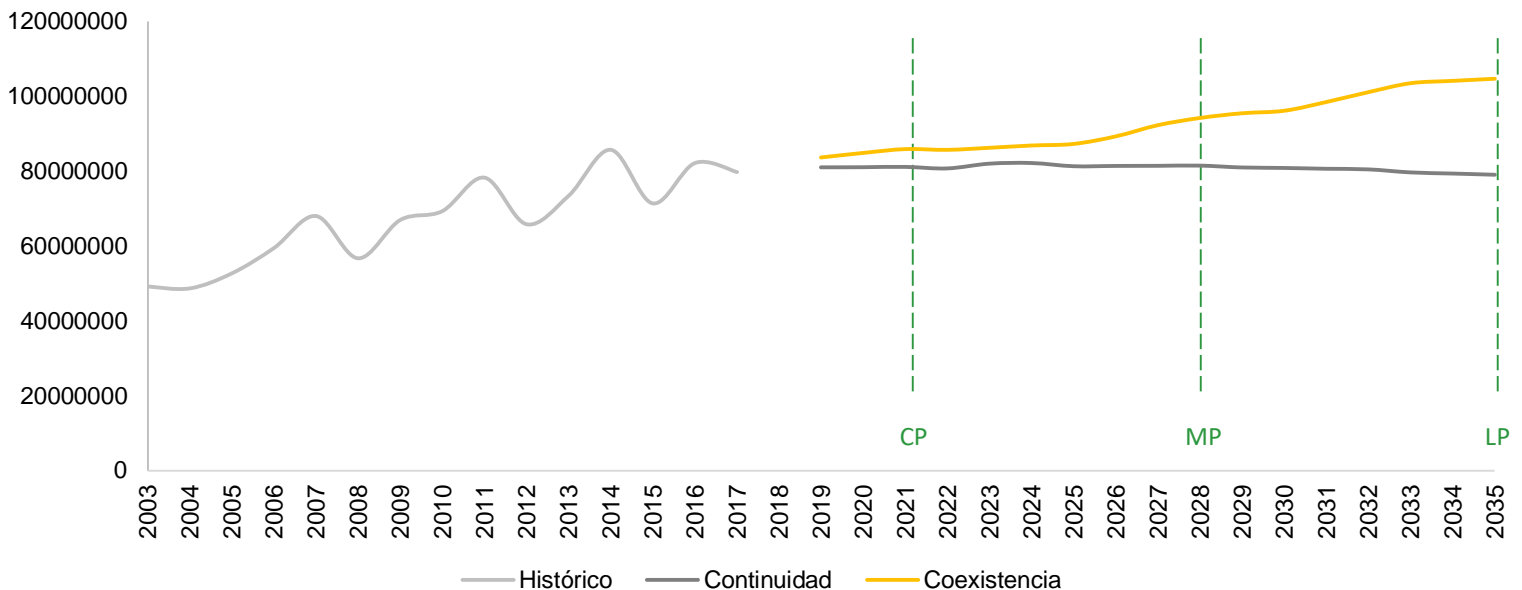
El comportamiento de la producción proyectada de carbón térmico en el escenario de Coexistencia, con apoyo en los factores positivos que estimulan la demanda, muestra una clara tendencia al alza y claro, los volúmenes proyectados son superiores a los del escenario de Continuidad. Aunque pueden verse en detalle a partir de la página 303, algunos factores que definen el crecimiento de la producción son:

- La entrada en operación de los nuevos proyectos mineros
- Los grupos de presión sienten los beneficios de la actividad minera, especialmente en minas del interior.
- El Estado, que entiende la importancia tanto de la protección del medio ambiente como del desarrollo de una actividad minera respetuosa y restaurativa del entorno y al mismo tiempo generadora de recursos para sí mismo, adopta políticas que favorecen su adecuado desarrollo.
- La periodicidad regular del Fenómeno del Niño como causante de clima seco impulsa la generación termoeléctrica para suplir la disminución de la generación hidráulica
- Aunque el desarrollo de tecnologías de generación por medios alternativos como la generación eólica, solar o geotérmica, avanza de manera consolidada, sus altos costos solo pueden ser cubiertos en países con un alto nivel de desarrollo en donde, aun así, no forman una porción importante de sus matrices energéticas.
- Coexisten las plantas termoeléctricas a gas y carbón con los desarrollos de tecnologías alternativas de generación de energía.
- Los países en desarrollo y las economías emergentes mantienen una importante dependencia del carbón para la generación de energía.

- Se disminuye la oferta de gas natural por agotamiento de los recursos existentes y la prohibición del fracking, por lo cual la demanda creciente de energía se suple en parte, mediante el uso de carbón. (Plan de Expansión Referencia Generación Transmisión 2017-2031)
- Se ajusta el Government Take (Impuestos, tasas, contribuciones y contraprestaciones reales del sector minero), atendiendo las recomendaciones de documentos como "Estrategia para consolidar el atractivo de Colombia como destino de inversión minera. UPME 2015"; "Colombian mining sector development 2018 – 2022 (Asociación Colombiana de Minera 2018)".

Modelo de demanda

Exportaciones (Toneladas)

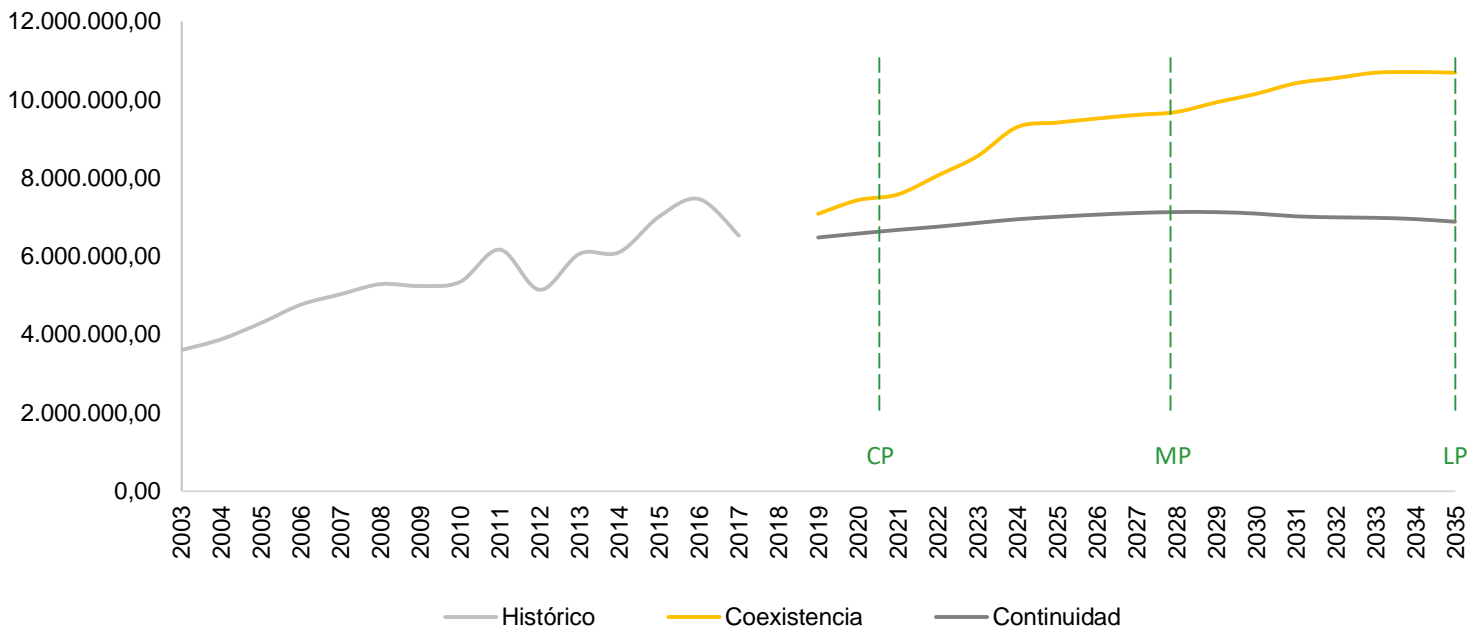


A partir de la página 303 se describen en detalle los eventos que determinan el comportamiento de los componentes del balance y en la página 307 se analizan con detenimiento las tasas de crecimiento y el comportamiento de la producción, el consumo intermedio y las exportaciones. Por lo pronto, se incluyen a continuación las suposiciones para el crecimiento de las exportaciones:

- Las empresas exportadoras expanden su producción (93% de la producción nacional) por las razones explicadas en el análisis correspondiente y como lo han hecho a lo largo de su historia, colocan su producción en el mercado mundial al margen de las tendencias en él observadas.
- Aunque el carbón ha sido sustituido en alguna proporción por otras tecnologías para la generación de energía en los países desarrollados, sigue siendo el combustible de carga base en la generación eléctrica a nivel mundial; los países en desarrollo y las economías emergentes aportan una demanda adicional de manera que éste mantiene una importante participación en las canastas energéticas de muchos países.
- El desarrollo de proyectos de infraestructura mediante inversión de las regalías generadas por la minería, facilitan el acceso al mercado internacional de zonas productoras que previamente se hallaban excluidas de este por los costos de transporte.
- La construcción de centrales de generación a carbón con tecnologías supercríticas de alta eficiencia con mecanismos de control de emisión de partículas y de CO₂, y la reconversión de muchas plantas existentes implementando "el uso limpio del carbón" permite su continuidad en el mercado y la aparición de demanda adicional de carbón.

Modelo de demanda

Consumo Intermedio (Toneladas)



A diferencia de lo que ocurre con otros productos minerales y manufacturados, Colombia explota carbón con el propósito fundamental de exportarlo; esto es, las exportaciones no están constituidas por excedentes de la producción local. Por otro lado, como se explicó en otros apartes de este análisis, la generación de energía representa el 30% del consumo intermedio de carbón, mientras la industria quema el 70% restante.

Con el peso que tiene el sector de generación eléctrica en la demanda de carbón, se constituye en el determinante de las tendencias que se observan en el pronóstico que hace el modelo de proyección sobre el consumo interno.

El comportamiento de la predicción surge particularmente de los siguientes factores:

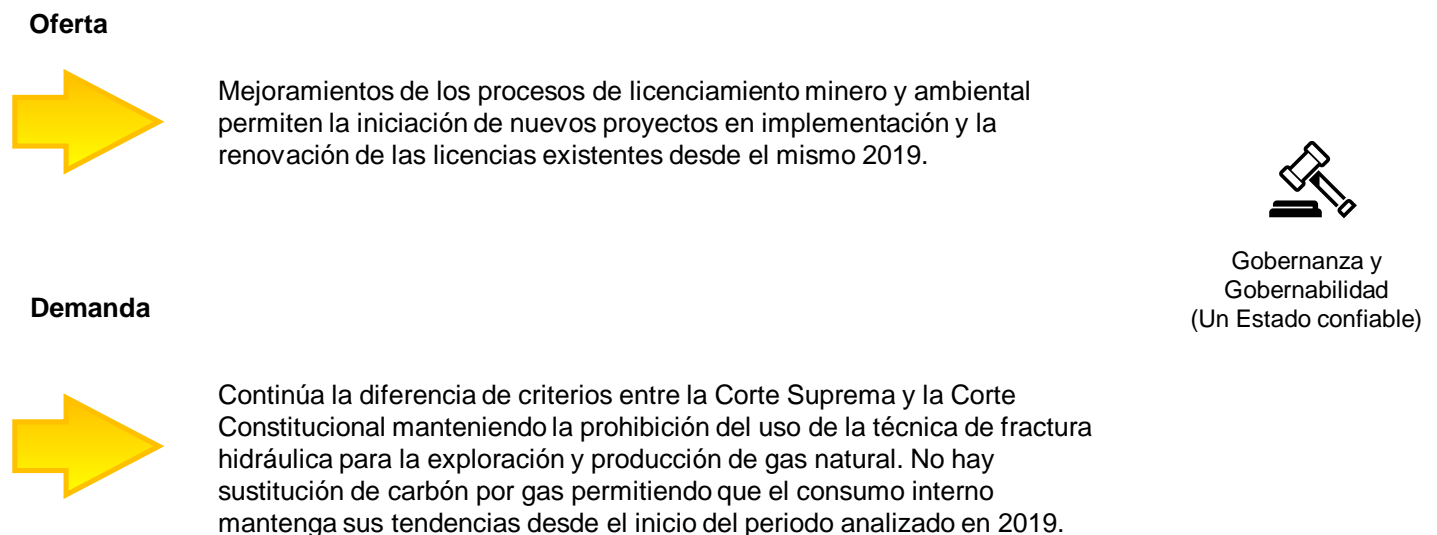
- El cambio climático potencia el Fenómeno del Niño ocasionando una mayor demanda de generación térmica de energía. Su aparición surge con mayor regularidad. (www.minambiente.gov.co – cambio climático)
- Por el contrario, el Fenómeno de la Niña se presenta con menor intensidad.
- Las inversiones necesarias para migrar a tecnologías alternativas (renovables) para generación de potencia harían necesario subsidiar las tarifas a los consumidores y tanto el Estado como los particulares se abstienen de adelantar este

tipo de proyectos. Ver "Projected Costs of Generating Electricity - 2015 Edition" IEA & Nuclear Energy Agency.

- La disponibilidad de gas natural como fuente alternativa de calor para la industria se disminuye por la no autorización del fracking, de manera que los recursos disponibles se acercan a su agotamiento en plazos relativamente cortos. Su uso es sustituido por el carbón, que utiliza tecnologías limpias para su combustión.
- La implementación de tecnologías limpias en la quema de carbón permite la ampliación de capacidad generadora en plantas existentes y el establecimiento de nuevas.

Fuerzas Motoras y sus hitos en la proyección:

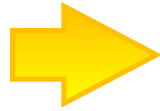
Las proyecciones de la oferta y la demanda en el escenario de Coexistencia se ven afectadas por hechos que tendrán alta probabilidad de ocurrencia en medio de un ambiente de mercado en el que las premisas generales y específicas propuestas para el escenario se cumplan. A continuación indicamos cuales son tales hechos y la fuerza motora crítica que lo determina



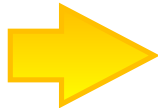
Oferta



Grupos sociales
(Un ciudadano que exige)



Los grupos sociales sienten los beneficios de la actividad minera, y las consultas a las comunidades fluyen de mejor manera. Esto permite mantener niveles paulatinos de crecimiento de la producción de carbón desde 2020 hasta la finalización del periodo objeto de proyección. (ANM-Plan de Gestión Social Proyectos Mineros, 2018)

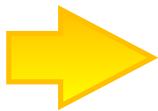


La presión de los grupos sociales logra mantener las diferencias conceptuales que llevan al poder judicial a mantener la prohibición preventiva del uso de la técnica del fracking, en beneficio de las tendencias del uso del carbón. Es una situación presente desde 2018 que se mantiene durante todo el periodo de la proyección impidiendo que la demanda tenga reducciones por este concepto. (www.minambiente.gov.co)



Se avanza en la solución de los problemas con las comunidades en la Guajira, lo que permite un incremento de la producción a partir del año 2020 cercano a 2,5 millones de toneladas anuales. (www.minminas.gov.co – Pines Guajira)

Demanda



La implementación de estándares ambientales para el control de emisiones de partículas y de CO2 en la quema de carbón por la industria, ante la disminución de oferta de gas, permite mantener las tendencias de uso del combustible sólido por este sector. Sus efectos se esperan a partir de 2025 y de forma continua durante el periodo de análisis (www.minambiente.gov.co – Acuerdo de París)



Aspectos ambientales
(Un bien común)



La regularidad del Fenómeno del Niño (Ciclo ENOS), aumentada por el cambio climático, tiene como efecto la disminución de la generación eléctrica mediante reservas hidráulicas y fomenta el mayor uso de la generación térmica a carbón, con apoyo en el uso de tecnologías limpias de emisiones. Por su carácter cíclico se espera su aparición en 2019 y desde ese año en periodos de entre 3 y 4 años. (UPME, Plan de Expansión Referencia Generación Transmisión 2017-2031)

Oferta



Los proyectos de la Guajira aumentan su producción en alrededor de 2 millones de toneladas como resultado de los acuerdos alcanzados con las comunidades en el año 2020. (www.minminas.gov.co – Pine Guajira)



Para el año 2021 entrará en producción la primera etapa de la mina La Luna, aportando volúmenes del orden de 300.000 toneladas en esta fase. (Proyecto La Luna, SLOAN, julio 5 de 2018 en Portafolio)



A partir de 2022 los proyectos actualmente en producción en el Cesar estarán produciendo un volumen adicional de 800,000 toneladas frente a la producción alcanzada en 2017. Ver "Colombia Mining Vision by 2025. Norton Rose Fulbright (Octubre 2016)" y "Minería moderna para el progreso de Colombia (ANDI Cámara de Asomineros, Camara Colombiana de Minería, Fenalcarbon, Sector de la Minería de Gran Escala) 2014"



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y competidores)



El proyecto de (Best Coal) Yildirim en la Guajira iniciará producción en 2023, con un aporte total a la producción nacional de carbón, del orden de un millón de toneladas anuales. (<http://www.yildirimholding.com/Sunumlar/2016/files/basic-html/page28.html>)



Con el fin de atender la demanda de las termoeléctricas, las minas del interior habrán aumentado su producción en por lo menos 800.000 toneladas para el año 2024. (Fenalcarbón, Noveno Foro Presente y Futuro del Carbón y el Coque Colombiano Paipa, Colombia, Septiembre 2018)



La producción de El Cerrejón en la Guajira, más la de Sator en Córdoba, aportarán un crecimiento cercano a 4.5 millones de toneladas anuales, incrementándose progresivamente desde 2024 hasta 2027. (www.minmias.gov.co – Pine Guajira. IHS Markit 25th Coal Conference of the Americas Cartagena, Marzo 2018)

Oferta

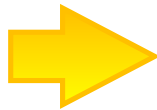
Las minas del interior aumentarán su producción en 450.000 toneladas adicionales para el año 2025. Se mantendrá una tendencia hacia el alza hasta por lo menos 2032. Ver (Fenalcarbón, Noveno Foro Presente y Futuro del Carbón y el Coque Colombiano Paipa, Colombia, Septiembre 2018)



Los aumentos de producción de proyectos del Cesar, en particular Drummond y Sloane, representarán un total de 2 millones de toneladas adicionales en 2028. (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y competidores)

Demanda

El retraso en la entrada de Hidroituango mantiene vigente la demanda de carbón para generación termoeléctrica, por lo que desde 2019 y sin definir la fecha definitiva de entrada, se mantendrá el consumo con las tendencias históricas en generación. (UPME, Plan de Expansión Referencia Generación Transmisión 2017-2031)



Para el año 2027 entrará en operación una ampliación de la capacidad de generación Termotasajero o de Gecelca en 150 MW. Ver (Fenalcarbón, Noveno Foro Presente y Futuro del Carbón y el Coque Colombiano Paipa, Colombia, Septiembre 2018).



A partir de 2028 la segunda unidad de generación del proyecto La Luna reforzará la demanda de carbón para producir 375 MW. (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)

Las cifras de la proyección y su evolución:

Como resultado de la combinación de fuerzas motoras y los hitos que se describieron en este escenario en que hay una mayor prevalencia de las condiciones que impulsan el crecimiento de la industria, los volúmenes de producción, consumo intermedio y exportaciones de carbones térmicos alcanzarán las cifras que se muestran a continuación. Estas cifras conforman las gráficas incluidas anteriormente.

Para la revisión y análisis de los volúmenes pronosticados que se muestran en la tabla precedente es necesario tener en cuenta que:

- El efecto de algunas fuerzas motoras que inciden de manera notable en el comportamiento de los componentes del balance no es cuantificable, genera una tendencia en el comportamiento que el modelo de proyección aplica, en el largo plazo, a los valores resultantes.
- El efecto de los hitos cuantificados y descritos en la sección anterior no es puntual, de manera que no genera una modificación inmediata de las cifras. Este se revela durante los años posteriores a la ocurrencia del evento reportado, como resultado de una necesaria implementación progresiva de toda actividad productora.
- Como confluencia de las dos circunstancias descritas, cuando el modelo calcula la proyección no introduce cada hito como una variación única en un momento determinado del periodo en consideración, sino que distribuye su efecto en un plazo de unos años, dando como resultado una variación progresiva.

Las principales consideraciones sobre la evolución de las cifras resultantes de la predicción realizada por el modelo para las condiciones específicas de este escenario de Coexistencia, si dichas condiciones se cumplen en el futuro, son:

- La producción de carbón térmico en Colombia crecerá de manera constante durante el periodo 2019 – 2035, a unas tasas que no superarán un máximo cercano al 3% para cada periodo interanual, acumulando un incremento total aproximado del 30%, esto es un crecimiento promedio anual del 1,55%.
- El mayor incremento de la producción se presentará en la transición de 2026 a 2027 cuando se sentirá el mayor efecto del crecimiento de producción de El Cerrejón en conjunto con la de Sator en Córdoba.
- El destino principal de esta producción seguirá siendo el mercado externo; las mayores empresas productoras fueron concebidas, constituidas y estructuradas para producir exclusivamente con destino a la exportación. Su experiencia permite asegurar que tienen la capacidad de colocar en dicho mercado toda su producción, al margen de cualesquiera que sean las condiciones de la demanda, alta o baja.
- Las exportaciones serán el destino del 91% de la producción obtenida en el periodo, lo que no representa una variación mayor frente al promedio del porcentaje exportado históricamente.
- Si se observan las tasas de crecimiento interanual de las exportaciones mostradas en la tabla, se notará que son muy cercanas a las tasas de crecimiento de la producción para cada periodo; ello es resultado de la vocación exportadora de esta industria.

- Por su parte, el consumo intermedio absorberá el 9% restante. Su comportamiento coincide también con los promedios históricos.
- Durante los 17 años proyectados el consumo intermedio crece un total del 61,63%, esto es un crecimiento promedio anual del 2,86% anual.
- Se observan algunos años en que el crecimiento resulta especialmente mayor; esto ocurre en los años 2019 y 2020, 2023 y 2024, que se corresponden con la presencia del Fenómeno del Niño como se ilustró en la descripción de los hitos del escenario.
- Aunque no se muestran los componentes desagregados por sector de la industria, el crecimiento del consumo intermedio corresponde en su mayor parte al crecimiento del consumo para generación eléctrica a partir del carbón. EL consumo atribuible a otros sectores es de menor magnitud y los análisis del comportamiento de la oferta y la demanda de carbón térmico se concentra en la producción para exportación.
- El consumo de carbón en la industria en general (cemento, ladrillo, papel, alimentos y textiles) se ve favorecido por el uso de tecnologías que disminuyen la carga contaminante de las emisiones, tales como la separación de sulfuros, la gasificación (lecho fluido), la combustión con bajo NO_x , la combustión catalítica, la inyección de sorbentes, etc., permiten aprovechar el uso del combustible sólido con menor precio por unidad de calor producida que su más cercano competidor (Gas= US\$6 por MBTU; Carbon= US\$2,3 por MBTU [UPME, 2016, Proyección de precios de combustibles]).

Breve descripción del escenario

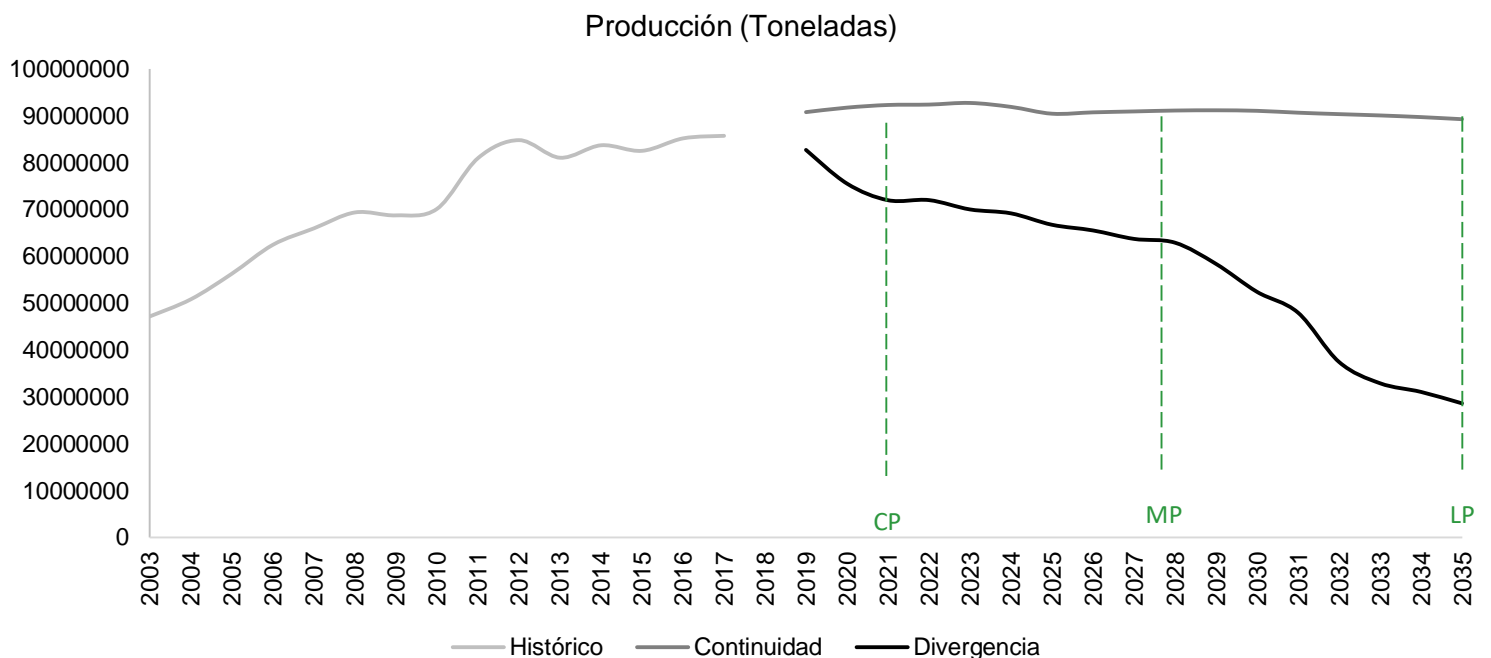
Colombia 2035: Divergencia

Febrero, 2035

“Si el ritmo de cambio de afuera excede el ritmo de cambio al interior, el fin esta cerca ”

Jack Welch

La perspectiva de futuro donde la actividad minería era boyante y aportaba los recursos necesarios para apalancar el progreso del País, se disolvió entre actores de integridad cuestionable y el aire insalubre que ahoga al mundo. Fracasaron los esfuerzos en pro del desarrollo sostenible y se materializa la distopía. Algunos piensan que perdieron los mineros, pero la verdad es que todos perdimos un poco... o todo.

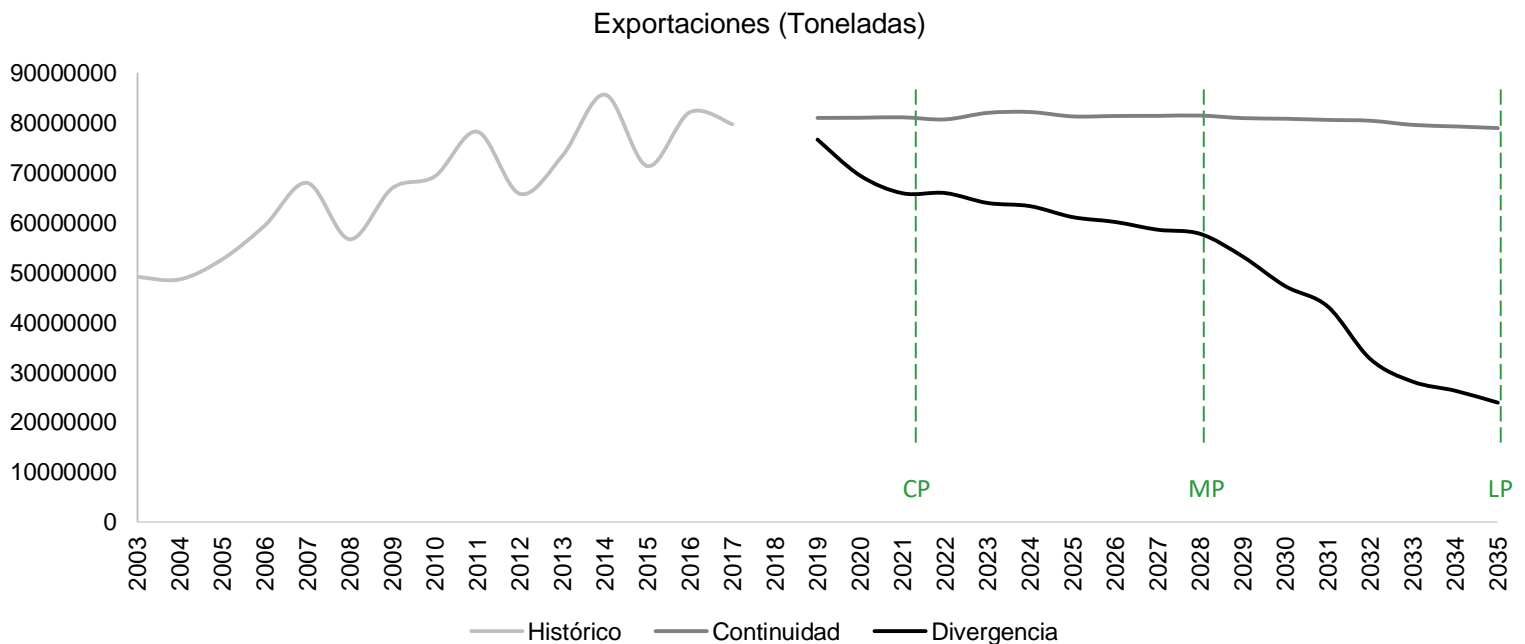
Modelo de oferta

Siendo el escenario de Divergencia un supuesto predictivo en el que las fuerzas motoras generan de forma prevalente condiciones que resultan adversas para el desarrollo del mercado del carbón térmico, el comportamiento proyectado de la oferta y la demanda del combustible en este escenario evidencian una continua contracción. Su evolución durante el periodo de la proyección elaborada muestra una clara depresión del mercado caracterizada por disminución de la producción. Las principales causas de este comportamiento se describen así:

- Vencimiento de contratos y/o títulos mineros que no son renovados por la autoridad minera, aun desde el inicio del periodo proyectado debido a la terminación del contrato de La Loma, evento que causa una disminución de casi 14 millones de toneladas a partir de 2019, el vencimiento del contrato “Oreganal” en 2022 que causará una caída de producción del orden de 6 millones de toneladas, del contrato La Francia en 2023 provocará una disminución de 3 millones, del contrato de El Descanso en 2029, del contrato Patilla en la Guajira para 2031, de Cerrejón Zona Norte en 2033, etc. cifras que dejan de hacer parte de la matriz de producción hasta el final del plazo proyectado.
- Una institucionalidad en desorden y con total ausencia de coordinación entre entidades que lleva a la no renovación de títulos ni otorgamiento de licencias ambientales tampoco muestra mayor interés en el mantenimiento de las centrales de generación térmica públicas como Gecelca y complica burocráticamente la gestión de las privadas, llevándolas a sacrificar su capacidad, cada vez mas reducida, con la consecuente baja en la demanda del mineral.
- Hay mayor disponibilidad de gas natural para generación de calor y algunas industrias y generadoras termoeléctricas, consolidan su uso. Debido al fracking se han aumentado las reservas de gas natural. El uso de carbón tiende a desaparecer.

Es importante resaltar como la principal causa de la caída de la producción que se observa en la proyección es la terminación de los contratos de concesión, mientras la influencia de las otras circunstancias sobrevinientes, tanto aquellas que le son adversas como aquellas que podrían interpretarse como promotoras, no logran impactar de manera importante los resultados. El gobierno no protege la biodiversidad ni las fuentes hídricas, pero no por ello la industria minera del carbón se desboca hacia una actividad depredadora, mas bien mantiene una actitud respetuosa y restaurativa como parte de su responsabilidad con el medioambiente y las comunidades.

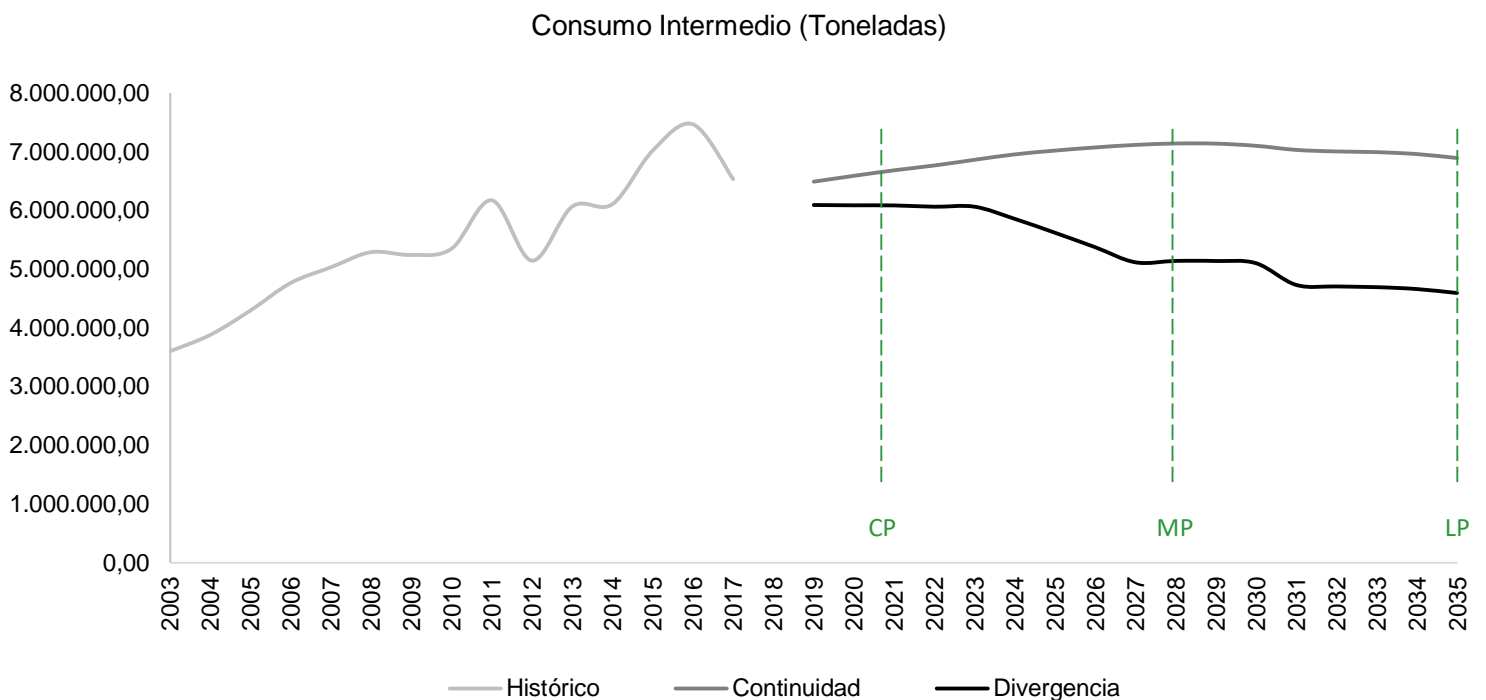
Modelo de demanda



Las exportaciones de carbón proyectadas en el escenario de divergencia son el reflejo de las circunstancias que rodean la proyección de la producción. Al no disponer de carbón por la disminución de la producción, no hay carbón disponible para exportación. Las razones de la caída del volumen de exportaciones son las mismas que explican la disminución de los volúmenes de producción.

Las circunstancias internas que no permiten mantener o aumentar producción son independientes de las condiciones del mercado internacional que resulta imposible de atender ante los cierres de las unidades de producción minera.

Modelo de demanda

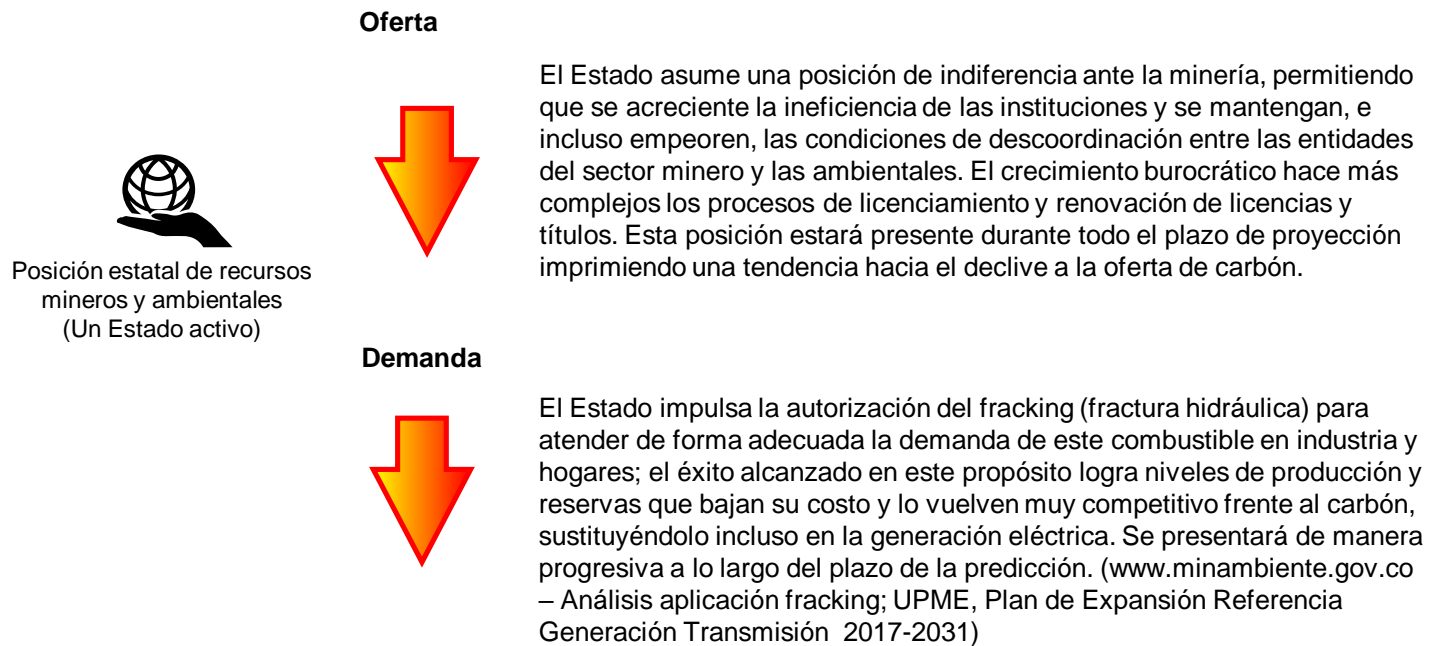


Aunque parecería extraño que el consumo intermedio de carbón se precipitara a niveles mínimos como lo muestra la gráfica de la proyección realizada por el modelo, las condiciones que llegan a rodear la demanda del mineral en este escenario de divergencia se caracterizan por la desaparición casi total de su uso, al ser sustituido por el gas natural, ya que las reservas y producción del combustible sustituto se desarrollan de manera importante al aprobarse el uso de la tecnología de fracking para su exploración y producción; estos mismos hechos llevan el costo por MBTU de gas a niveles competitivos frente al costo por MBTU de carbón, circunstancia que se presenta en el mercado de combustibles energéticos al margen del desarrollo de las ERNC (Energías Renovables No Convencionales).

Fuerzas Motoras y sus hitos en la proyección:

Como se ha planteado en los dos escenarios ya descritos, la evolución de la oferta y la demanda es la respuesta del mercado a diversos eventos que con su ocurrencia moldean sus tendencias. Tales eventos tienen, dentro de las premisas generales y específicas diseñadas para su simulación, una alta probabilidad de ocurrencia. Se mantiene en este escenario la característica de un mercado de oferta, en el que la producción obtenida con propósitos de exportación será vendida cualquiera que sea la tendencia observada en las transacciones mundiales del mineral.

Las fuerzas motoras críticas y los hitos que ellas generan pueden verse descritas a continuación:



Oferta



La ineficiencia generada por un Estado no minero que debilitó la institucionalidad del sector provoca la disminución de la producción por la no renovación de las licencias existentes desde el mismo 2019.



Gobernanza y Gobernabilidad (Un Estado confiable)

Demanda



La Corte Suprema y la Corte Constitucional coinciden finalmente en sus criterios lo que permite el uso de la técnica de fractura hidráulica para la exploración y producción de gas natural, que muy rápidamente (2020) entra al mercado a sustituir el carbón.



Grupos sociales
(Un ciudadano que exige)

Oferta



La oposición de las comunidades, desinformadas sobre la industria minera, logra triunfos importantes en contra de ampliaciones de producción de las minas del norte del país, especialmente. Sus logros del 2020 se mantienen en el tiempo y de nuevo se hacen sentir en 2029. (Corte Constitucional, SENTENCIA SU-698/17, 2017)

Demanda



La autorización del fracking y la consecuente oferta a bajo costo de cantidades adicionales de gas natural obtenido por esta técnica se constituye en un sustituto del carbón, disminuyendo su uso. La autorización ocurre en 2019. (www.minambiente.gov.co – Analisis Fracking)



Aspectos ambientales
(Un bien común)

Oferta



Vencimiento del contrato "La Loma" y no renovación en el 2019 causa disminución en la producción del Cesar que puede llegar a ser de 13.7 millones de toneladas. (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y competidores)



Vencimiento del contrato "Oreganal" y no renovación en el 2022 causa disminución de la producción en la Guajira que puede llegar a ser de 6 millones. (www.minminas.gov.co – Pine Guajira)



Vencimiento del contrato "La Francia" y no renovación en el 2023 causa una disminución de la producción del Cesar que puede llegar a ser de 3 millones; (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)



Estancamiento de la producción en las concesiones existentes en la Guajira. (www.minminas.gov.co – Pine Guajira)

Oferta

Terminación de la Concesión El Descanso. Vencimiento del contrato: 2029. Puede causar una caída de la producción cercana a 10 millones de toneladas al año. . (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)



En 2029 las minas del interior disminuyen producción por la baja demanda de la industria. El efecto total será de alrededor de 600.000 toneladas



Terminación de la Concesión Consorcio Minero Unido en el Cesar. Vencimiento del contrato: 2031. El efecto de disminución de oferta puede alcanzar los 5 millones de toneladas al año. . (www.minminas.gov.co – Pine Cesar)



Condiciones de mercado
(Un juego con reglas y competidores)



Terminación de la Concesión Patilla en La Guajira. Vencimiento del contrato: 2031. La producción disminuirá en cerca de 4,5 millones de toneladas la año. . (www.minminas.gov.co – Pine Guajira)



Terminación de la Concesión de Cerrejón Zona Norte en La Guajira. Vencimiento del contrato: 2033. Disminución cercana a 17 millones de toneladas .

Demanda

Entrada de Hidroituango en la matriz energética; no hay aumento de demanda termoeléctrica.

Las cifras de la proyección y su evolución:

En el escenario de divergencia las fuerzas motoras llevan la dirección opuesta a que deberían llevar para impulsar el crecimiento de la industria del carbón térmico y, en consecuencia, producen el efecto contrario forzando a la oferta y a la demanda a circunstancias propias de un mercado deprimido. Ya se mostró antes en este análisis la gráfica correspondiente y ahora se presentan las cifras para su evaluación.

Para la revisión y análisis de los volúmenes pronosticados que se muestran en la tabla precedente es necesario tener en cuenta que:

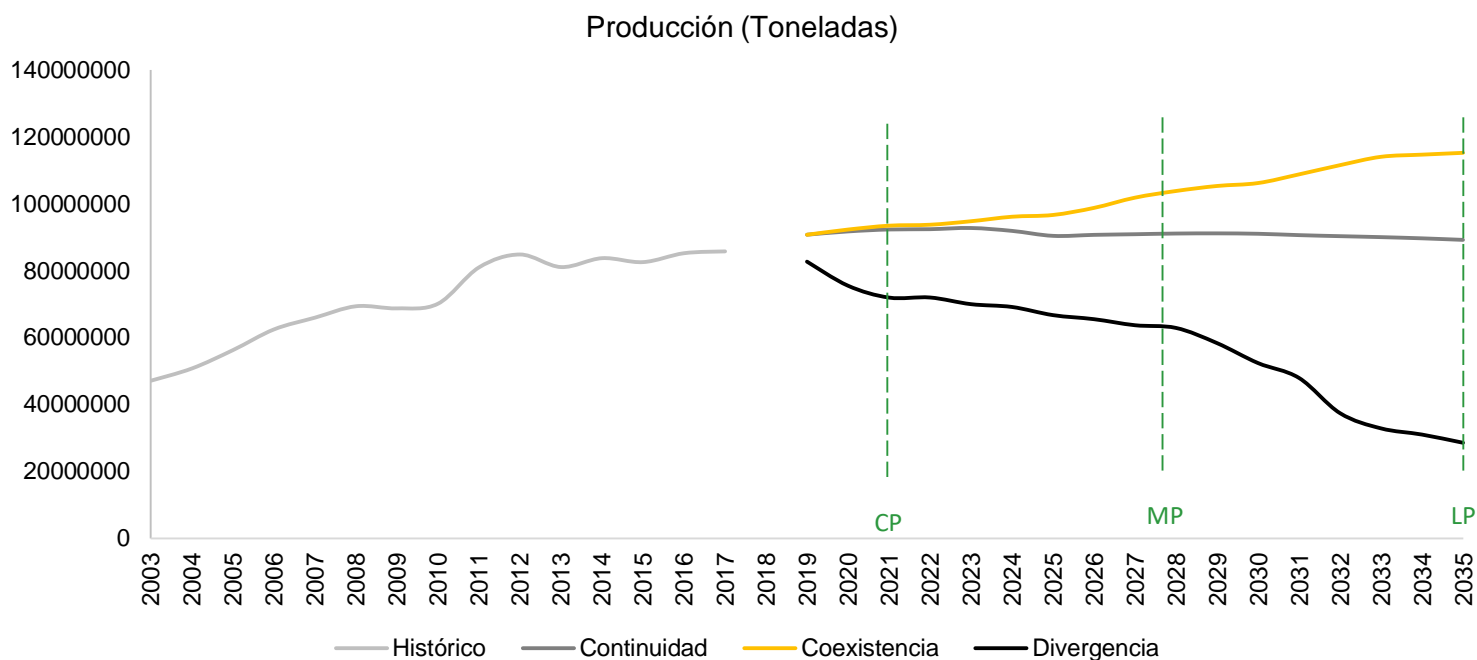
- El efecto de algunas fuerzas motoras que inciden de manera notable en el comportamiento de los componentes del balance no es cuantificable, genera una tendencia en el comportamiento que el modelo de proyección aplica a los valores resultantes.
- El efecto de los hitos cuantificados y descritos en la sección anterior no es puntual, de manera que no genera una modificación inmediata de las cifras. Su efecto se revela durante los años posteriores al del evento reportado, como resultado de una necesaria implementación progresiva del evento incluido en la predicción.
- Como confluencia de las dos circunstancias descritas, cuando el modelo calcula la proyección no introduce cada hito como una variación única en un momento determinado del periodo en consideración, si no que distribuye su efecto en un plazo de unos años, dando como resultado una variación progresiva.

Las cifras incluidas en la tabla reflejan un comportamiento del mercado que se puede resumir esquemáticamente en las siguientes observaciones, que serán resultado de que, en el futuro se cumplan los supuestos establecidos para el escenario de Divergencia.

- La producción de carbón térmico en Colombia caerá definitivamente desde un volumen en 2018 de 88,5 millones de toneladas a un volumen en 2035 de 28,5 millones. Esto representa que al final del periodo sólo se producirá un 32% de lo que se producía al inicio del mismo.
- La caída de la producción no tiene lugar de forma paulatina y en cada periodo interanual el volumen disminuido depende de la magnitud del, o de los, proyectos que no continúan operando, siendo el mayor decenso el que ocurrirá entre 2030 y 2032 cuando confluyen las salidas de El Descanso, La Patilla y Consorcio Minero Unido, sacando del mercado una cantidad de carbón cercana a 20 millones de toneladas.
- El destino principal de esta producción seguirá siendo el mercado externo; las mayores empresas productoras fueron concebidas, constituidas y estructuradas para producir exclusivamente con destino a la exportación. Su experiencia permite asegurar que tienen la capacidad de colocar en dicho mercado toda su producción, al margen de cualesquiera que sean las condiciones de la demanda, alta o baja.
- Las exportaciones serán el destino del 91% de la producción obtenida en el periodo, lo que no representa una variación mayor frente al promedio del porcentaje exportado históricamente y coincidiendo con el porcentaje resultante en otros escenarios de predicción..

- De manera similar a lo observado en el escenario de coexistencia las tasas a las que decae la producción son paralelas a las tasas a las que decrecen las exportaciones. La predicción nuevamente recoge dos de las premisas propuestas en el supuesto predictivo, primero, que la producción se orienta principalmente a la exportación y segundo, que la porción exportada depende completamente de la capacidad de producción independientemente de las condiciones de oferta y demanda en que se halle el mercado externo.
- Por su parte, el consumo intermedio absorberá el 9% restante. Este comportamiento coincide también con los promedios históricos.
- Durante los 17 años proyectados el consumo intermedio disminuye desde 6,21 millones de toneladas en 2018 hasta 4,59 millones de toneladas en 2035, lo que representa que al final del periodo se consumirá solo el 74% de lo que se consumía al inicio del período en estudio.
- Aunque no se muestran los componentes desagregados por sector de la industria, la caída del consumo intermedio proviene principalmente de los sectores industriales que disminuyen de forma progresiva y constante su consumo carbón que representan apenas el 50% de lo que quemaban al inicio y lo reemplazan por gas natural, que estará a precios más competitivos.
- Por su parte, la generación termoeléctrica mantiene sus niveles de consumo durante el periodo de la proyección.

Modelo de Oferta



Cifras proyección de producción (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

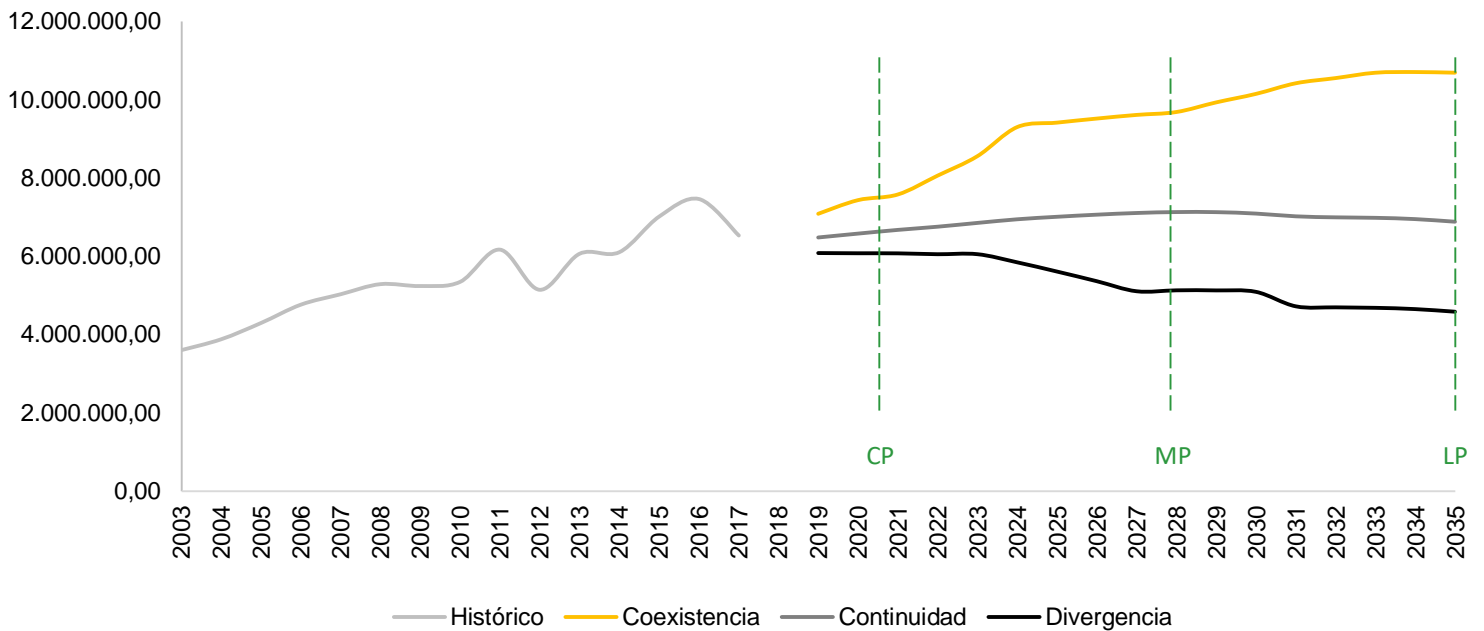
Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	90.779.966	92.333.182	93.492.833	93.776.292	94.821.534	96.170.488	96.702.763	98.811.469
Continuidad	90.779.966	91.733.182	92.292.833	92.376.292	92.721.534	91.882.988	90.449.263	90.733.969
Divergencia	82.741.966	75.543.182	71.992.833	72.016.292	70.021.534	69.182.988	66.749.263	65.533.969

Cifras proyección de producción (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	101.877.309	103.867.967	105.366.294	106.245.001	108.837.566	111.596.287	114.099.793	114.740.185	115.285.246
Continuidad	90.924.809	91.117.967	91.166.294	91.055.001	90.659.566	90.356.287	90.079.793	89.730.185	89.285.246
Divergencia	63.724.809	62.917.967	58.386.294	52.415.001	47.969.566	37.436.287	32.879.793	31.030.185	28.585.246

Modelo de Demanda

Consumo Intermedio (Toneladas)



Cifras proyección de consumo intermedio (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

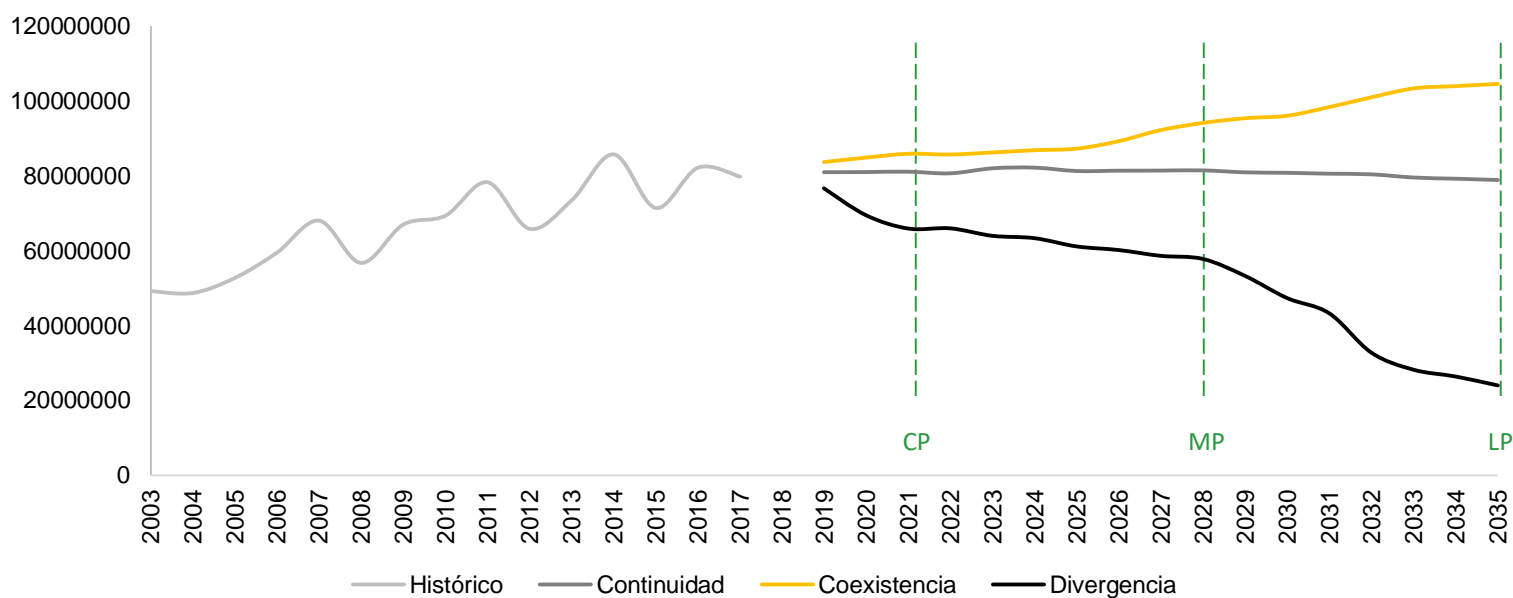
Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	7.089.233	7.437.984	7.581.963	8.063.657	8.560.277	9.302.542	9.416.517	9.520.282
Continuidad	6.489.233	6.587.984	6.681.963	6.763.657	6.860.277	6.952.542	7.016.517	7.070.282
Divergencia	6.089.233	6.083.984	6.081.963	6.059.657	6.060.277	5.852.542	5.616.517	5.370.282

Cifras proyección de consumo intermedio (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	9.613.421	9.687.192	9.933.244	10.150.084	10.421.270	10.553.160	10.690.271	10.707.673	10.690.630
Continuidad	7.113.421	7.137.192	7.135.244	7.098.084	7.028.270	7.002.160	6.990.271	6.957.673	6.890.630
Divergencia	5.113.421	5.137.192	5.135.244	5.098.084	4.728.270	4.702.160	4.690.271	4.657.673	4.590.630

Modelo de Demanda

Exportaciones (Toneladas)



Cifras proyección de exportaciones (cifras en toneladas) – Tabla 1/2

Escenario	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Coexistencia	83.690.734	84.895.198	85.910.870	85.712.636	86.261.256	86.867.947	87.286.247	89.291.187
Continuidad	81.005.350	81.034.940	81.126.180	80.706.730	82.005.440	82.177.030	81.304.100	81.387.390
Divergencia	76.652.734	69.459.198	65.910.870	65.956.636	63.961.256	63.330.447	61.132.747	60.163.687

Cifras proyección de exportaciones (cifras en toneladas) – Tabla 2/2

Escenario	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Coexistencia	92.263.887	94.180.775	95.433.050	96.094.917	98.416.297	101.043.126	103.409.522	104.032.511	104.594.615
Continuidad	81.413.930	81.469.380	80.963.890	80.836.380	80.606.170	80.441.470	79.618.830	79.308.820	78.979.430
Divergencia	58.611.387	57.780.775	53.251.050	47.316.917	43.241.297	32.734.126	28.189.522	26.372.511	23.994.615