

# Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

---

## Producción y sustentabilidad energética tras la última reforma

Carpeta informativa núm. 98



Agosto 2018

---

[www.diputados.gob.mx/cesop](http://www.diputados.gob.mx/cesop)



CÁMARA DE DIPUTADOS  
LXIII LEGISLATURA

# CESOP

Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública

---

Información que fortalece el quehacer legislativo

# Producción y sustentabilidad energética tras la última reforma

Gabriel Fernández Espejel\* / Mayra Elisa González Alva\*\*

## Introducción

La reforma energética (RE) dio inicio en el gobierno de Felipe Calderón Hinojosa en 2008 a partir de un paquete de iniciativas que tocaba la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos, la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo Petrolero y la Ley de Comisión del Petróleo. A través de estos cambios se pretendía dar autonomía a Pemex para facilitar las negociaciones con empresas privadas y/o extranjeras.

Las instituciones sujetas a la reforma se encargarían de procesos administrativos como contratos, planeación de proyectos, sustentabilidad, delimitación y supervisión de recursos. El marco institucional comprendía: el Consejo Nacional de Energía, la Secretaría de Energía (Sener), Petróleos Mexicanos (Pemex), la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, el Consejo Consultivo para el Fomento de las Energías Renovables y el Consejo Consultivo para el Aprovechamiento Sustentable de Energía.

---

\* Maestro en economía por la UNAM. Investigador del área de Estudios Sociales del CESOP. Líneas de investigación: gobierno, mercado, impuestos y energía. Correo electrónico: [gabriel.fernandez@congreso.gob.mx](mailto:gabriel.fernandez@congreso.gob.mx).

\*\* Egresada de la licenciatura en Sociología en la FES Acatlán-UNAM. Correo electrónico: [mega0293@gmail.com](mailto:mega0293@gmail.com)

En una intensificación de la reforma en 2013 se especifica la integración de la industria dedicada al aprovechamiento de los recursos naturales, así como de la necesidad de atraer mayor inversión y capacidad tecnológica operativa específica que permita diversificar las actividades y reducir o compartir el riesgo que asume el Estado sin despojarlo del derecho de propiedad, además se le obliga a transparentar los movimientos financieros que lleven a cabo.

La reforma se diseñó para que incidiera, a través de proyectos a mediano y largo plazo, en el aumento del crecimiento económico, en dar un impulso a la creación de empleos relacionados con la productividad y el aprovechamiento de los recursos energéticos de manera sustentable, sin dejar de lado el cuidado del medio ambiente; mejoraría el bienestar social, reduciría la pobreza y la desigualdad social. Las propuestas marcan la apertura de contratos a empresas privadas para la inversión, producción compartida, explotación, exploración, extracción, refinación y transporte de hidrocarburos. Producto de estos cambios se concretarían menores costos en los servicios que se brindan a la población en relación con el uso de estos recursos.

### **La caída continua en los hidrocarburos**

La explicación ampliada de la Reforma Energética que publica el gobierno del presidente Enrique Peña Nieto señala la necesidad de mayores cambios en la industria ligada a los hidrocarburos debido a una caída en la producción.

[...] El marco constitucional anterior a la Reforma establecía que Pemex era la única empresa que podía extraer los hidrocarburos del subsuelo. Por esta razón, la producción nacional de gas natural decayó de forma significativa. Como consecuencia de esta restricción, y para satisfacer la demanda nacional de gas natural, hemos tenido que importar este hidrocarburo a precios superiores de los que costaría producirlo en México.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> En [http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion\\_ampliada\\_de\\_la\\_Reforma\\_Energetica1.pdf](http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf) (consulta: julio de 2018).

Entre los objetivos y las premisas fundamentales que plantea el documento que expone la explicación ampliada, la RE habla de contar con un mayor abasto de energéticos a un mejor precio, al mismo tiempo que busca impulsar el desarrollo con responsabilidad social y ambiental. Otro de los puntos dicta combatir de manera efectiva la corrupción, así como elevar la transparencia y rendición de cuentas en la industria energética.

Al cumplir con estos objetivos, el Ejecutivo señala se reducirían las tarifas eléctricas y el precio del gas natural, se lograría una tasa de restitución de más de 100% de las reservas probadas de petróleo y gas natural, así como aumentar la producción de petróleo hasta llevarla a 3 millones de barriles diarios en 2018, en gas la meta de producción la ubica en 8 mil millones de pies diarios para igual año.

La Gráfica 1 contradice las premisas que señala el gobierno federal. En el caso del petróleo su producción viene de un máximo en 2005 y la caída subsecuente obedece a la baja ininterrumpida en la explotación de Cantarell, a partir de 2008 – año de la reforma– hay otra disminución importante que continúa hasta nuestros días, desdeñando también los ajustes de 2014, lo que prueba que la apertura de los hidrocarburos al sector privado no han tenido efecto alguno. El Mapa 1 muestra por igual que la región productora se sigue concentrando en el sureste.

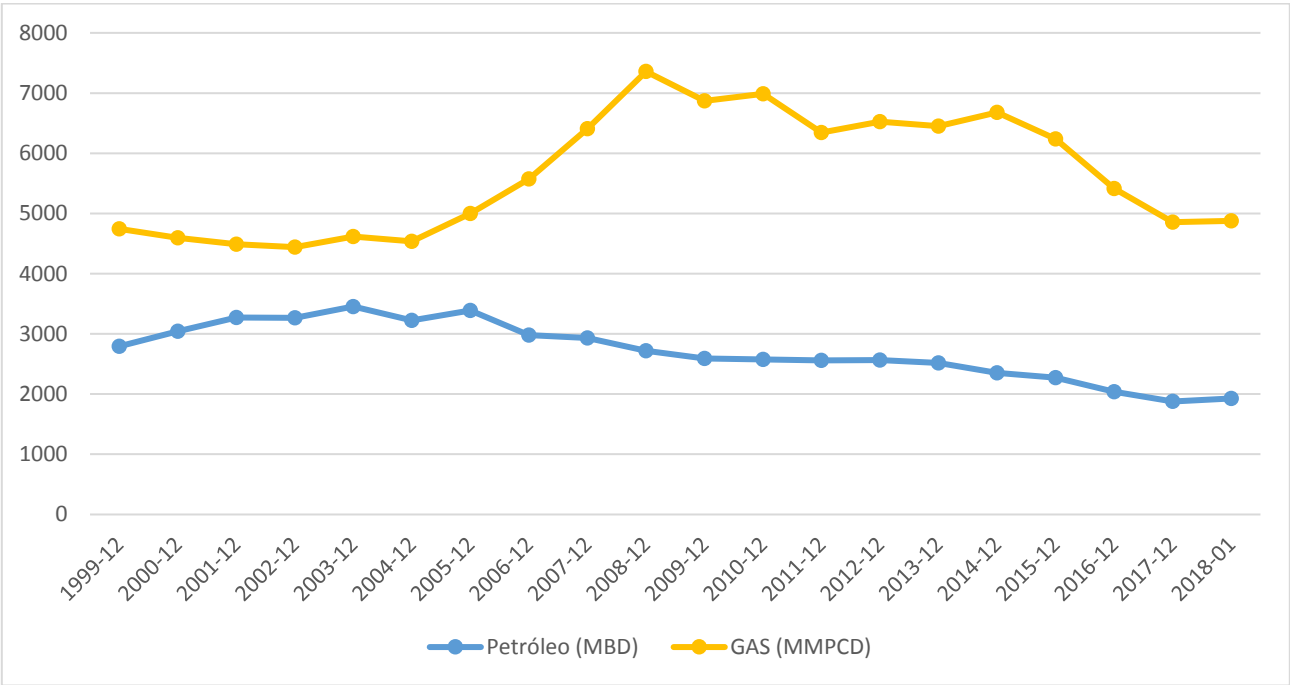
En la producción de gas, la Gráfica 1 evidencia que 2008 es el punto más alto del periodo y que luego de un par de caídas comienza a recuperarse hasta el año de 2014 que (al igual que en el petróleo) es la antesala de nuevas contracciones. El Mapa 2; por su parte, ilustra que la obtención de gas ocurre únicamente a lo largo del Golfo de México.

Entonces ni el gas ni el petróleo mostraron signos de mejoría en su producción tras las diferentes fases de la RE, tampoco se constata que las reformas fueran antecedidas por sendas caídas en la extracción, sobre todo, en el caso del gas que

en realidad los años previos a las dos principales reformas se caracterizaban por una pendiente positiva.

Por el contrario, ciertos pronósticos anuncian una caída de cerca de 50% en la producción nacional de gas, el Centro Nacional de Control de Gas (Cenegas) y la CNH estiman que para 2022 la producción de este energético se ubicaría en 900 millones de pies cúbicos,<sup>2</sup> con efectos notables en el deterioro del abasto eléctrico del sur del país y que no es producto de otra cosa que de la tendencia negativa en los campos y complejos procesadores de gas.

**Gráfica 1. Producción nacional de petróleo y gas (millones de barriles diarios y miles de millones de pies cúbicos), 1999 -2018.**



Fuente: elaboración propia a partir de información en <https://portal.cnih.cnh.gob.mx/dashboards.php> (consulta: julio de 2018).

<sup>2</sup> Marlen Hernández, “Prevén caída de 47% en producción de gas”, *Reforma*, publicada el 23 de julio de 2018, Monterrey, México, en <https://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=1449556&v=3> (consulta: julio de 2018).

## Mapa 1. Producción de petróleo en México



Fuente: tomado de <https://portal.cnih.cnh.gov.mx/dashboards.php> (consulta: julio de 2018).

## Mapa 2. Producción de gas en México



Fuente: tomado de <https://portal.cnih.cnh.gov.mx/dashboards.php> (consulta: julio de 2018).

El Ejecutivo federal puntualizaba que las reformas en el sector una vez restituidos los niveles de producción en hidrocarburos y gas sus efectos serían perceptibles en las reservas y en los precios de venta al público, básicamente, en gasolinas y tarifas eléctricas, escenario posible por la explotación futura de los recursos no convencionales que se hallan en las cuencas de *lutitas* y en aguas profundas, ya que la RE proveería de los recursos técnicos, financieros y de ejecución para su extracción.

No obstante, en la Gráfica 2 se muestra que prácticamente a partir de 2014 las reservas de petróleo y de gas acentúan su caída, de 2013 a 2018 la declinación en las existencias de ambos energéticos es de aproximadamente 40%, lo que se aleja diametralmente de lo que exponía el Ejecutivo en la posibilidad de alcanzar tasas de restitución en el stock de 100% a partir de la RE.<sup>3</sup>

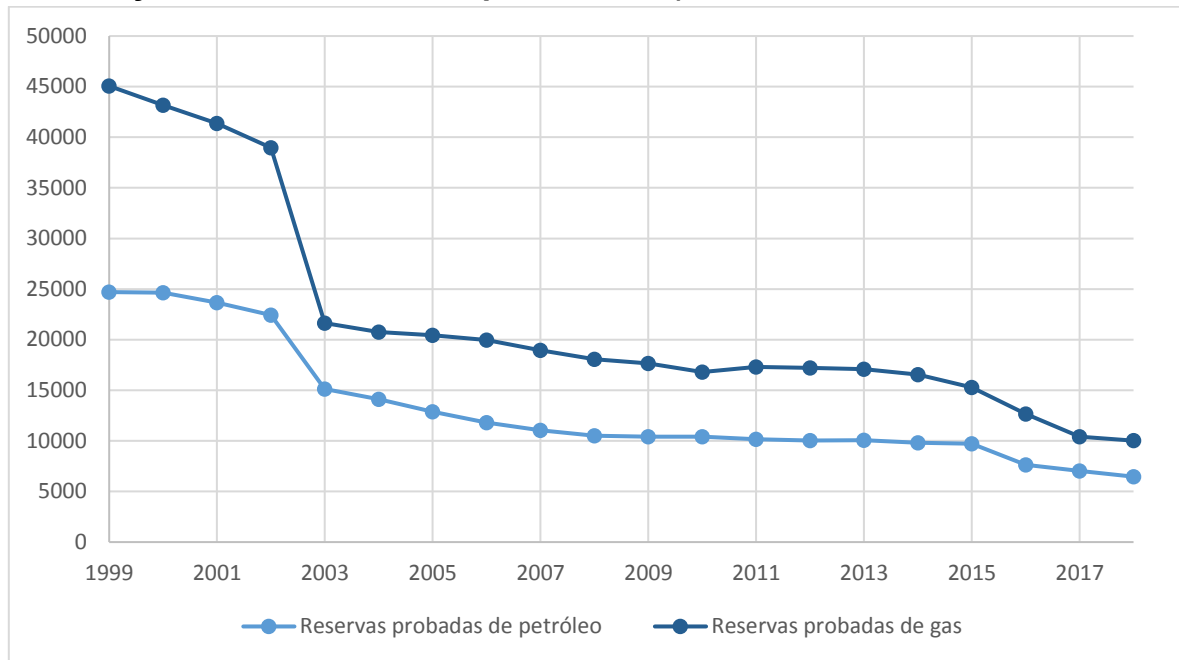
La Gráfica 3 da cuenta de la evolución de los precios al público promedio de las gasolinas Magna y la Premium, así como del gas lp, y aunque la RE no precisaba la reducción en el costo de los combustibles si señalaba una mejora en el precio al público del gas y en las tarifas eléctricas.

Sin embargo, el precio de venta al público de gas lp se elevó 33% de 2014 a julio de 2018, la Magna lo hizo prácticamente en 35% en igual lapso debido básicamente al abandono de las refinerías; finalmente, los precios medios de la tarifa eléctrica de uso residencial observaron una disminución de 9% de 2014 a 2018, cabe mencionar que en el sector eléctrico no se registra una apertura de mercado ni sistema competitivo ya que la oferta y venta al público sigue centralizada en la CFE.

---

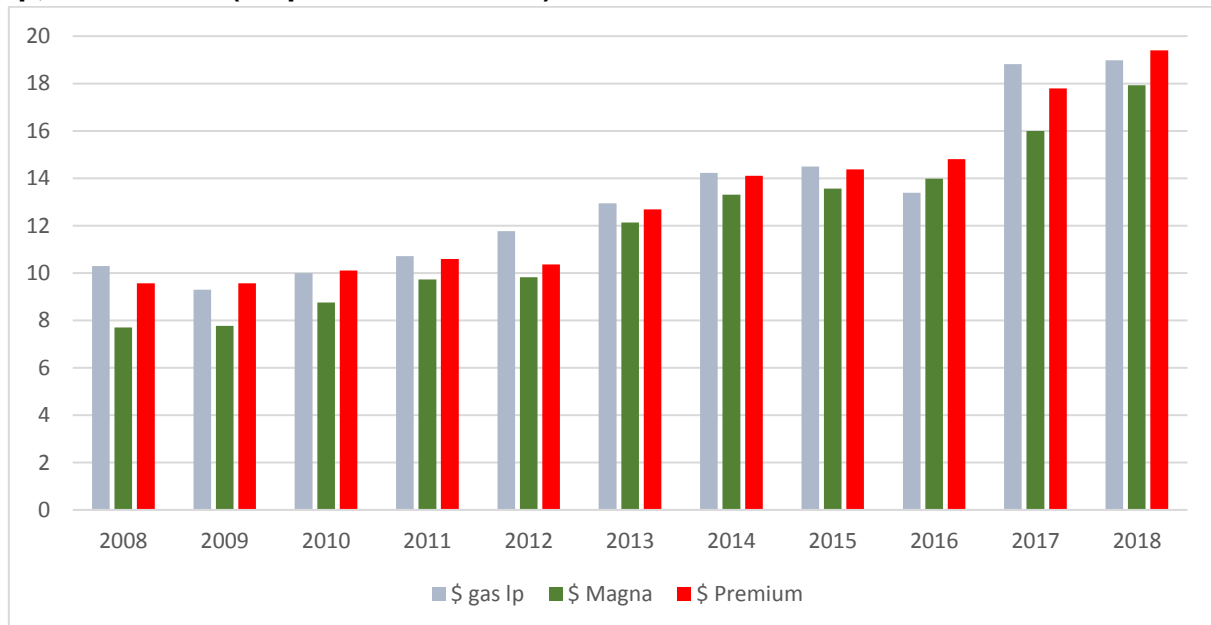
<sup>3</sup> En [http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion ampliada de la Reforma Energetica1.pdf](http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf) (consulta: julio de 2018).

**Gráfica 2. Reservas probadas nacionales de petróleo y gas (millones de barriles y miles de millones de pies cúbicos), 1999 -2018.**



Fuente: tomado de <https://portal.cnih.cnh.gob.mx/dashboards.php> (consulta: julio de 2018).

**Gráfica 3. Precios al público promedio de gasolina Magna y Premium, y de gas lp, 2008-2018\* (en pesos corrientes)**

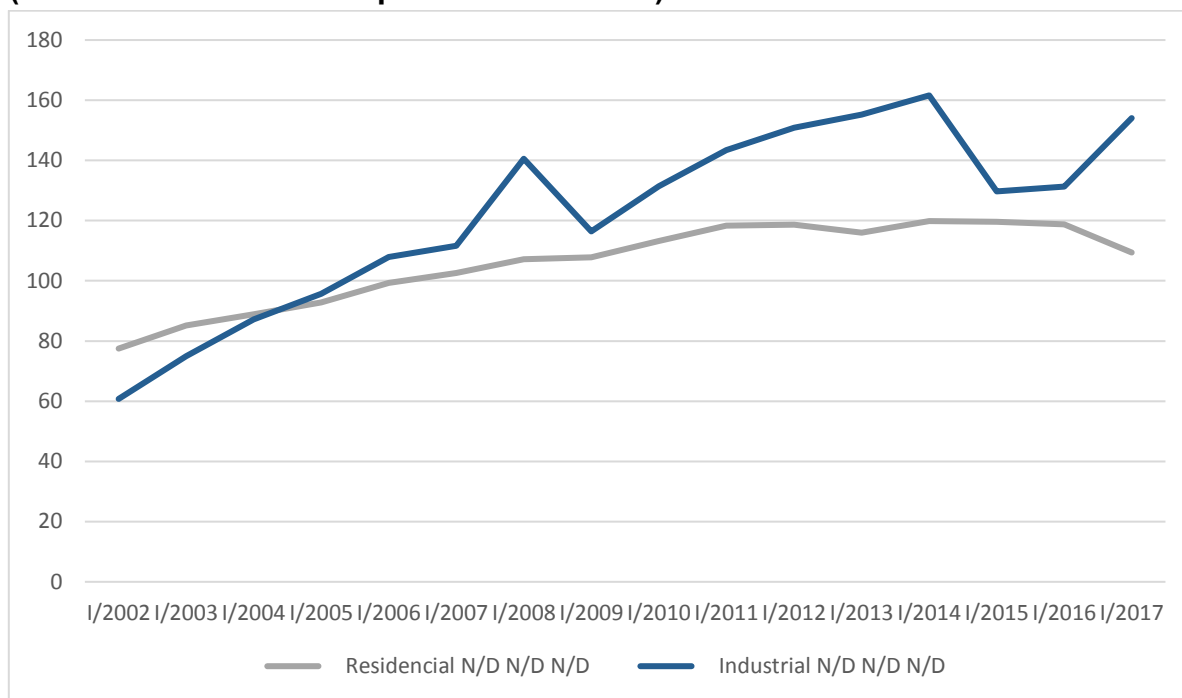


\* 2018: datos al 4 de julio tomados del INPC

Fuente: elaboración propia a partir de información y en <http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Indicadores%20Petroleros/indicador.pdf> y <http://elinpc.com.mx/precio-gasolina-2018/> (consulta: julio de 2018).



**Gráfica 4. Precios medios de energía eléctrica por sector tarifario, 2002-2017 (en centavos corrientes por kilowatts-hora)**



Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Información Energética con datos de la CFE, incluye información de la extinta LyFC, en <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas&fromCuadros=true> (consulta: julio de 2018).

**La apuesta por la sustentabilidad en la reforma: la energía eléctrica**

La explicación ampliada del Ejecutivo en torno a la reforma dice que busca reducir los riesgos ambientales durante las actividades de exploración y explotación de petróleo y gas; no obstante, que una de sus apuestas es la producción en aguas profundas y en arenas bituminosas.

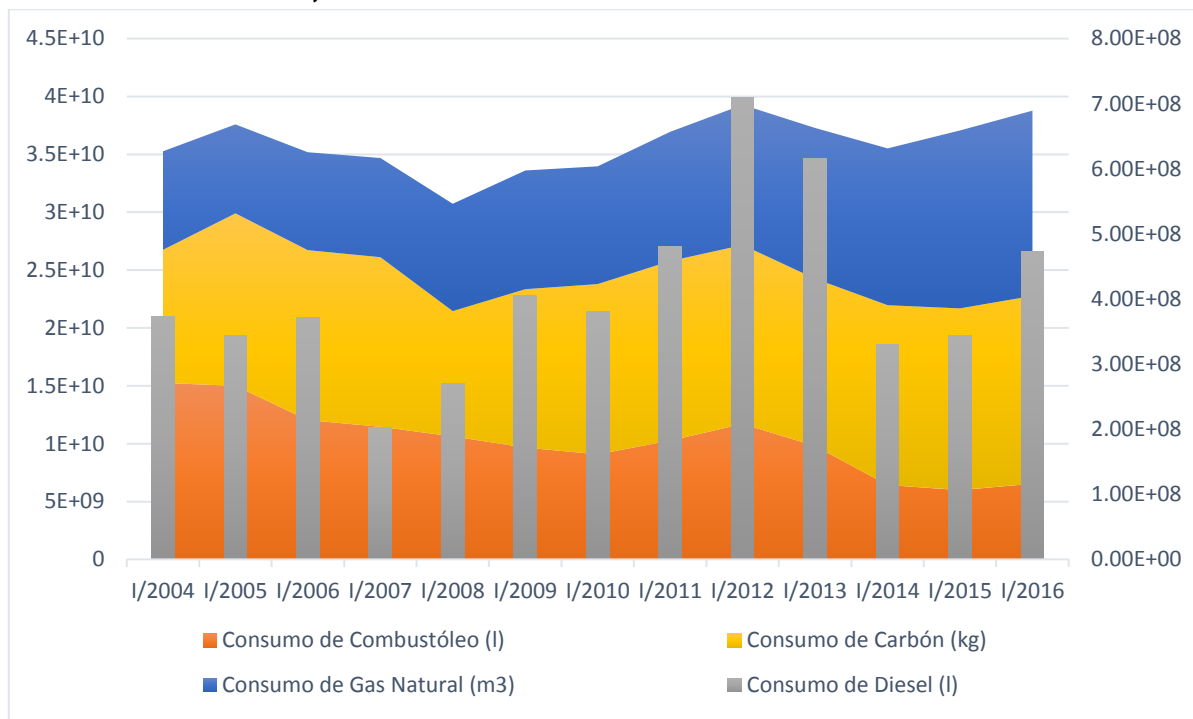
La inversión en ductos se justifica en la RE más por la reducción en el costo de transporte, al disminuir su distribución por tanques que viajan en ferrocarriles y en pipas por carretera, que por los beneficios implícitos al medio ambiente.

En generación eléctrica los beneficios al medio ambiente vienen igual por extensión, debido a que el interés principal es la reducción de precios de la electricidad lo que se pretende conseguir al obtenerla mediante gas natural con un valor de mercado inferior que el del combustible (el costo de la electricidad lo determina en 60% el

combustible que se utiliza). Además, el primero es 68% menos contaminante que el combustóleo.<sup>4</sup>

La Gráfica 5 es congruente con esta premisa en la RE de impulsar la generación con combustibles de bajo precio y menos dañinos al medio ambiente; sin embargo, el cambio de estrategia no es contundente ya que 30% del gas natural que se utiliza es importado y aun cuando el uso de combustóleo disminuye a lo largo de los años, el de diésel y el del carbón (contaminantes también) van al alza tras los últimos cambios en la reforma.

**Gráfica 5. Consumo de combustibles para la generación de electricidad, en diferentes unidades, 2004-2016**



Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Información Energética con datos de la CFE, en <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas&fromCuadros=true> (consulta: julio de 2018).

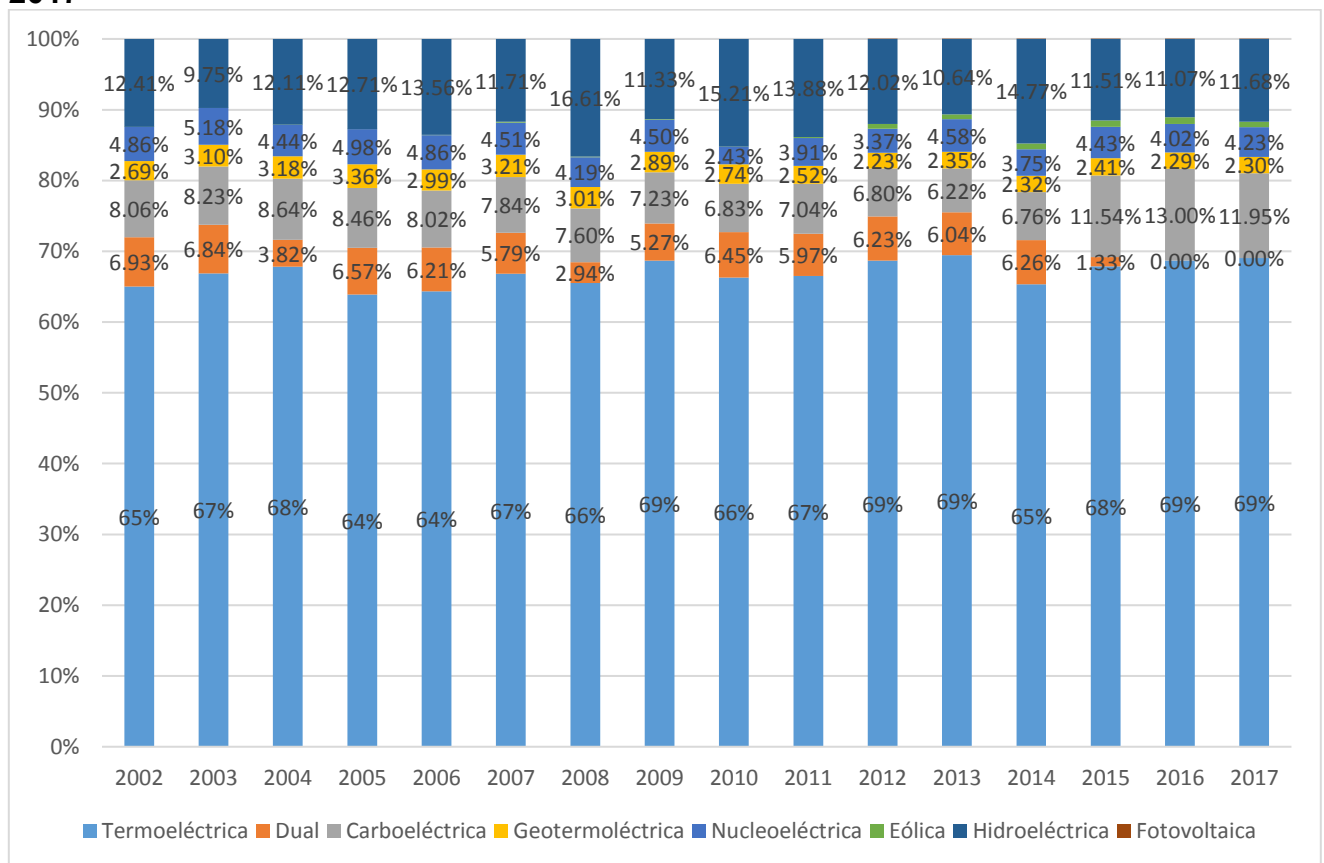
El Ejecutivo aborda las necesidades que apremian al sistema eléctrico del país que le impiden el desarrollo de energías renovables y la operación eficiente de la CFE. En primer lugar cita la falta de capacidad de interconexión para el desarrollo estatal

<sup>4</sup> En [http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion ampliada de la Reforma Energetica1.pdf](http://reformas.gob.mx/wp-content/uploads/2014/04/Explicacion_ampliada_de_la_Reforma_Energetica1.pdf) (consulta: julio de 2018).

o privado de proyectos de energía eólica y solar; en segundo término, ejemplifica con estudios de la OCDE que mencionan que las pérdidas provenientes de las fallas en la red de distribución, así como en procesos administrativos le ocasionan un detrimento financiero de más de 20% lo que haría inviable la subsistencia de cualquier compañía eléctrica en el mundo.

La Gráfica 6 da cuenta de la inercia que existe en la generación eléctrica. El uso de fuentes eólicas a pesar de todos los proyectos y campos que existen no ha llegado a 1%. La solar, que en otros países tiene la capacidad de abastecer ciudades enteras, en México con un potencial sin lugar a discusión no alcanza ni 0.1% del total. La electricidad se sigue obteniendo, básicamente, por combustión o calor.

**Gráfica 6. Generación bruta de energía por tecnología como % del total, 2002-2017**



Fuente: elaboración propia a partir del Sistema de Información Energética con datos de la CFE, incluye extinta LyFC, en <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=temas&fromCuadros=true> (consulta: julio de 2018).

**Medir la sustentabilidad energética**

En cuanto a su compromiso con el medio ambiente la RE habla de las garantías que suscribe el derecho constitucional. Apuntala sus tareas en limitar las afectaciones que provienen del desarrollo del sector hidrocarburos, básicamente, en exploración y explotación; en cuanto a la industria eléctrica cita las dificultades de generar energía limpia a raíz de la lejanía geográfica de los recursos que demandan los nuevos proyectos y la exigencia de obras de transmisión para interconectarse.

Así, toma conciencia de los riesgos para el medio ambiente que emanan de la apertura a diversas empresas y el impulso que se da a la extracción, exploración, explotación, refinación y transporte de los energéticos, principalmente hidrocarburos y recursos geotérmicos. Por otro lado, favorece el uso de energías y tecnologías limpias para un desarrollo sustentable, ya que un medio ambiente sano es un derecho constitucional.

La reforma esclarece el papel que tienen los encargados de estos procesos, tanto en el aprovechamiento de los recursos, como en la disminución de la emisión de gases y residuos que dañan el medio ambiente y que también repercuten en la salud de la población.

El marco legal marca la creación de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos como órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) que opera a nivel internacional y es especializada, como su nombre lo indica, en seguridad industrial de la actividad petrolera. Los trabajos que realizará en conjunto con la Semarnat y la Secretaría de Marina se centran en la contención de derrames e investigación en el sector de hidrocarburos.

En relación con la industria eléctrica menciona la creación de políticas públicas que incentiven la producción de energías limpias; que el desarrollo económico no sea un impedimento para observar las condiciones ecológicas del país; que el Estado cuente con órganos que garanticen la protección al medio ambiente; la Ley de la

Industria Eléctrica que incentiva la expedición de Certificados de Energías Limpias.<sup>5</sup> Asimismo, incorpora diferentes mandatos alrededor del uso de los recursos geotérmicos en el país.<sup>6</sup>

La inexistente interconexión entre los problemas de sustentabilidad que atañen al medio ambiente y al sector energético que entrega la justificación de la reforma energética con las acciones que incorpora en la materia se reflejan en los magros avances que incorporan los principales indicadores internacionales de energía sostenible.

Los Indicadores Regulatorios para la Energía Sustentable (RISE, por sus siglas en inglés) que publica el grupo del Banco Mundial, compara políticas nacionales y marcos regulatorios para la energía sustentable a partir de tres pilares: acceso a la energía moderna, eficacia energética y energía renovable, dividido en 27 indicadores que cubren 111 países, 96% de la población global.

Todos los indicadores y sus indicadores se miden en una escala del 1 al 100, siendo 100 el mejor puntaje posible, se ilustra con color verde el rango 67-100, representa que se dispone de políticas favorables para el desarrollo de la energía sustentable; en amarillo aquellos que van de 34 a 66, es decir, que algunas políticas de apoyo están en su lugar pero que existen oportunidades para formar un entramado de política integral, y en rojo, de 0 a 33, con pocos o nulos elementos de políticas de apoyo.

En cuanto a energía renovable y eficacia energética dentro del RISE 2016,<sup>7</sup> México se encuentra en la zona verde con más de 67 puntos, en el primero de los casos, de igual manera ubica a Brasil en esta clasificación, mientras que en la zona

---

<sup>5</sup> Título emitido por la CRE que acredita la producción de un monto determinado de energía eléctrica a partir de energías limpias y que sirve para cumplir los requisitos asociados al consumo de los centros de carga. Concepto tomado de la Ley de la Industria Eléctrica.

<sup>6</sup> Recurso renovable asociado al calor natural del subsuelo, que puede ser utilizado para la generación de energía eléctrica, o bien, para destinarla a usos diversos. Concepto tomado de Ley de Energía Geotérmica.

<sup>7</sup> Último año de publicación del RISE en <http://documents.worldbank.org/curated/en/538181487106403375/pdf/112828-REVISED-PUBLIC-RISE-2016-Report.pdf> (consulta: julio de 2018).

segunda pintada de color amarillo tiene a países latinoamericanos como Ecuador y Colombia. México es el único país en desarrollo en el top 20 de puntaje RISE común a los dos pilares de energía limpia.

México cuenta con una puntuación de 79 en eficiencia energética, manteniéndose en la zona verde en la sexta posición entre 111 países, solamente 22 son los que mantienen una puntuación favorable en este pilar. A pesar de estar en un nivel alto de eficiencia energética, México no cuenta con costos asociados a los gases de efecto invernadero o carbono. En cuanto a la energía renovable, también se encuentra en un lugar favorable (zona verde) con un puntaje de 72 (véase Tabla 1).

Tabla 1. Países escogidos con el mejor desempeño

Mundo en desarrollo								Altos ingresos OECD
	Asia Oriental y Pacífico	Europa y Asia Central	América Latina y el Caribe	Medio Oriente y África del Norte	Sur de Asia	África Subsahariana		
<b>Acceso a la energía</b>	Filipinas ●	No aplica	Guatemala ●	No aplica	India ●	Kenia ●	No aplica	
	Camboya ●		Nicaragua ●		Bangladesh ●	Uganda ●		
	Indonesia ●		Perú ●		Sri Lanka ●	Tanzania ●		
<b>Energía renovable</b>	China ●	Kazajistán ●	México ●	Jordán ●	Pakistán ●	Sur de África ●	Dinamarca ●	
	Malasia ●	Rumania ●	Brasil ●	UAE ●	India ●	Malawi ●	Países bajos ●	
	Filipinas ●	Turquía ●	República Dominicana ●	Egipto ●	Sri Lanka ●	Kenia ●	Alemania ●	
<b>Eficiencia energética</b>	Vietnam ●	Rumania ●	México ●	Túnez ●	India ●	Sur de África ●	Estados Unidos ●	
	China ●	Federación Rusa ●	Ecuador ●	Irán ●	Sri Lanka ●	Kenia ●	Dinamarca ●	
	Tailandia ●	Turquía ●	Colombia ●	República Islámica ●	Pakistán ●	Ghana ●	Canadá ●	

Fuente: elaboración propia a partir de información en <http://documents.worldbank.org/curated/en/538181487106403375/pdf/112828-REVISED-PUBLIC-RISE-2016-Report.pdf> (consulta: julio de 2018).

Mayor evidencia la encontramos en el indicador de energía sustentable “*Trilemma*” que elabora el Consejo Mundial de la Energía (WEC, por sus siglas en ingles), que señala que una evaluación de la energía sustentable se puede realizar con base en tres dimensiones: seguridad energética, equidad energética y desarrollo sustentable, mediante un balance de estos tres factores es como se determina la competitividad y la prosperidad de cada uno de los países.<sup>8</sup>

El *Energy Trilemma Index* (ETI) cuantifica y compara 125 países (el 1 representa la mejor posición y 125 la menos favorable) en términos de su capacidad para brindar un sistema de energía seguro, accesible y ambientalmente sostenible. Además, a las naciones les otorga un puntaje de equilibrio en estas tres categorías que destaca si manejan las concesiones y los identifica con un mejor rendimiento con la asignación de una calificación ‘A’, ‘B’, en los casos que se encuentran estables pero sujetos a posibles mejoras, y ‘C’ si su rendimiento es desfavorable y no cuentan con medidas legislativas (o políticas) en torno a la materia.

Las dimensiones las define como:








- *Seguridad energética*: gestión eficaz del suministro de energía primaria a partir de fuentes domésticas y externas, confiabilidad de la infraestructura energética y capacidad de los proveedores de energía para satisfacer la demanda actual y futura.
- *Equidad energética*: mide la capacidad de accesibilidad y asequibilidad del suministro de energía en toda la población.
- *Sostenibilidad ambiental*: abarca el logro de las eficiencias energéticas del lado de la oferta y la demanda y el desarrollo del suministro de energía a partir de fuentes renovables y otras fuentes bajas en carbono.

---

<sup>8</sup> En <https://trilemma.worldenergy.org/#!/country-profile?country=Mexico&year=2017> (consulta: julio de 2018).



**Tabla2. Puntuación de México por categoría, 2015-2017**

	2015	2016	2017	Tendencia 2017	Puntuación 2017
Rango del índice	59	52	57		BBB
 Seguridad energética	62	59	57		Segundo
 Equidad energética	72	71	73		Segundo
 Sostenibilidad del medio ambiente	57	55	50		Segundo

Fuente: elaboración propia a partir de información en <https://trilemma.worldenergy.org/#!/country-profile?country=Mexico&year=2017> (consulta: julio de 2018).

El panorama y la tendencia que dibuja para nuestro país el WEC a través del ETI señalan que a pesar de una caída en el índice de cinco posiciones de 2016 a 2017 hasta ubicarse en el lugar 57, nuestro país permanece en la zona amarilla con una calificación de triple B (BBB).<sup>9</sup>

Puntualiza que nuestro país enfrenta dos principales retos; primero, el que supuso la reforma energética de transitar de un sistema de monopolios a uno de mercado abierto a la competencia, así como de intentar pasar de una industria eléctrica intensa en la quema de combustibles contaminantes a un escenario que apuesta por uno menos dañino que se sustenta básicamente en el gas natural.

En materia legislativa el WEC precisa que después de Inglaterra, México es el segundo país por un esquema legal que ataca los problemas de medición y de adaptación en torno al cambio climático (lo que coincide con la evaluación del RISE). En la Ley General de Cambio Climático se enarbola una reducción de 25% en sus

<sup>9</sup> En <https://trilemma.worldenergy.org/#!/country-profile?country=Mexico&year=2017> (consulta: julio de 2018).

emisiones para 2030 y de 50% para 2050, así como la generación de 35% de su electricidad a partir de renovables en 2024 (mismas que comprometió en la COP21).

Los especialistas, que cita el reporte Trilemma, advierten que para llegar a estas metas se requiere de impulsar el uso de renovables en la generación eléctrica, lo que incluye relanzar el programa nuclear, así como no abandonar la exploración y extracción de hidrocarburos en aguas profundas y en arenas bituminosas (*shale gas* y *petróleo*). Finalmente, recomiendan seguir por el camino que lleva a la eficiencia energética y su cogeneración.

### **Comentarios para cerrar**

Resulta interesante (o quizás contradictorio e inacabado) el debate en torno a si la propuesta de reforma energética es la solución a la caída en la producción nacional de petróleo y gas, así como que conseguirá revertir las alzas en los precios de los energéticos (con excepción en las tarifas de uso doméstico de electricidad, ya que su comercialización permanece bajo control estatal y han evolucionado a la baja).

Por un lado la evidencia estadística y las condiciones de mercado dibujan un panorama en el que la producción no convencional no está logrando su objetivo ni su impulso; por el contrario aquellos que la favorecen insisten en que se debe seguir el camino a la espera de que las tendencias se reviertan. La pregunta es: ¿hasta cuándo mantener este modelo de reforma?