



ESTRATEGIA NACIONAL DE ENERGÍA

2 0 1 4 - 2 0 2 8

SECRETARÍA DE ENERGÍA

FEBRERO DE 2014.

ÍNDICE

Introducción	5
1. Actualización anual de la Estrategia Nacional de Energía	7
2. Diagnóstico	10
3. Nuevo modelo energético	15
4. Nuevos horizontes	36
5. Instrumentación de la Reforma	40
6. Requerimientos regionales	42
Conclusiones	51
Anexo: Revisión de los indicadores estratégicos	53
Referencias	57

INTRODUCCIÓN

El país atraviesa una situación histórica en su potencial de oferta energética al haber sido aprobadas las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución. Este hecho representa una profunda transformación del sector energético nacional que abre nuevas oportunidades para México y elimina fronteras artificiales que detenían el desarrollo de un sector fundamental como lo es el energético. Sus repercusiones irán más allá de los 15 años que normalmente conforman el horizonte en los instrumentos de planeación de largo plazo del sector energético. Esta nueva etapa evolutiva nos permitirá operar cotidianamente con los mismos estándares y progreso tecnológico que caracterizan a las mejores prácticas internacionales, al tiempo que reforzaremos la soberanía del país sobre nuestros recursos y los beneficios que de ellos obtenemos. Además, esta importante transformación del sector energético nos brinda mayor flexibilidad para responder a los cambios y retos que se tienen hacia el futuro.

Por ello, la Reforma Constitucional en Materia Energética (Reforma) representa la consecución de un esfuerzo que, no sólo era necesario para el país, sino que era una aspiración que se había buscado desde hace tiempo y que había sido frenada por definiciones arraigadas en el pasado. Con su aprobación, se ha detonado la dinámica que permitirá a México contar con la variedad y cantidad de energéticos que el país vaya requiriendo para satisfacer sus necesidades, exportar lo excedente y competir en mercados internacionales.

A través de la Estrategia Nacional de Energía (ENE), se brinda claridad sobre el funcionamiento y rumbo del modelo del sector resultante de la Reforma. La mayor virtud de la ENE es que representa la oportunidad de lograr los consensos necesarios entre los distintos sectores y actores –social, académico, industrial, de investigación y los tres niveles de gobierno–, para determinar cuáles son los objetivos que se tienen como país en materia energética y las políticas que será necesario llevar a cabo para alcanzarlos. Por ello, la ENE no representa una imposición, sino una evolución en cuanto al conocimiento de las necesidades reales. Demuestra la capacidad del Gobierno de ser más incluyente en materia de planeación y política energética. Abre espacios para identificar los requerimientos de los distintos sectores que integran la sociedad mexicana y actuar acorde a ellas.

Al ser un ejercicio incluyente, la ENE permite lograr que los consensos se traduzcan en una conjunción de esfuerzos por parte de la amplia gama de actores que intervienen en un sector energético moderno. Estos esfuerzos deberán alinearse a las nuevas condiciones surgidas a partir de la Reforma, y encontrar sus espacios de acuerdo a los tiempos que se han establecido para la promulgación de las leyes secundarias y los distintos procesos de implementación. Sin embargo, desde ahora la ENE muestra cómo los impactos de la Reforma trascienden el sector energético, beneficiando a otros ámbitos de la vida nacional como el industrial, educacional, social, desarrollo tecnológico, entre otros. Si bien la modificación al marco jurídico detona la capacidad que, como país, México tiene para producir y transformar energía, la ENE busca que los beneficios fluyan en todas las direcciones del territorio nacional para que cada región pueda aprovechar su potencial y que la población se convierta en un participante proactivo en el desarrollo del sector energético.

Por ello, la ENE describe el desarrollo nacional que es posible alcanzar mediante el nuevo modelo energético. Al eliminar las actuales fronteras y limitaciones en el sector, se detonan una serie de oportunidades que deben ser aprovechadas por el país; por ejemplo, existirán nuevos requerimientos de materiales, equipos especializados, cadenas productivas, tecnologías, profesionistas, técnicos y finalmente, será factible la creación de distintos polos de desarrollo regional especializados en alguna o varias de las ramas del sector energético. A medida en que crezcan los proyectos de energía en las distintas regiones del territorio, se requerirá de una mayor proveeduría, tanto de servicios como de materiales, lo cual es una oportunidad para que las industrias del país sean las que provean de estos insumos al sector energético, logrando un efecto multiplicador en todo México. De esta manera el sector energético aportará beneficios transgeneracionales y la sustentabilidad energética.

A partir de la implementación y el financiamiento de múltiples proyectos se aumentará la participación de las fuentes renovables de energía a gran escala, con lo cual también se crearán empleos verdes. Para ello se requiere de una sinergia entre la protección al medio ambiente y el establecimiento de relaciones con las comunidades donde se establezcan, basados en enfoques de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos.

Para lograr capturar estas oportunidades se requiere de la participación coordinada de todos, desde el Gobierno Federal, Estados, municipios, hasta universidades, centros de investigación, sociedad e industrias; es un esfuerzo sostenido y de largo plazo. Se requiere definir una clara política nacional que aborde el tema de Contenido Nacional/Local, sin generar proteccionismo o distorsiones económicas, que prevea las etapas necesarias para la incorporación de las cadenas productivas.

En este sentido, la reforma es un impulso al desarrollo, a partir de su aprobación tanto el Gobierno Federal como los Estados han comenzado a asumir sus nuevos roles en la promoción de proyectos energéticos. Por un lado, se han impulsado centros de investigación que permitirán resolver los problemas específicos de México y recuperar la capacidad de desarrollo de tecnología en el sector. Por otro, distintos Estados han empezado a trabajar en la elaboración de Estrategias Estatales alineadas con la ENE, en donde analizan sus oportunidades y fortalezas para lograr atraer y promover la inversión que detone la industria energética a nivel regional.

En el ámbito del desarrollo tecnológico, la Reforma Energética trajo consigo un cambio importante en la gestión de los Fondos de Energía, impulsando más y mejores iniciativas que impulsarán a México como competidor en el entorno energético global. En materia de ciencia y tecnología se apoyará la maduración del conocimiento y la innovación tecnológica con aplicación industrial; asimismo, será fundamental la creación de capacidades científicas y tecnológicas, la formación de recursos humanos especializados y el fortalecimiento de la infraestructura de investigación.

México es un país con vocación industrial, en donde se han consolidado distintas cadenas productivas y que, a partir de la Reforma, y con una visión estratégica, se abre la posibilidad de capturar los beneficios de la cadena energética. Estos primeros pasos, encaminados a desarrollar el potencial energético, permitirán que el país no sólo se mantenga como un productor de energía importante a nivel internacional, sino que los beneficios converjan en una mayor industrialización y, por lo tanto, un mejor nivel de vida para todos los mexicanos. Esto último es en sí mismo el objetivo final de la Reforma, el cual se ve planteado en el presente documento.

1. Actualización anual de la Estrategia Nacional de Energía

En 2013, el evento más importante de cambio en la estructura del sector energético nacional fue la aprobación de la Reforma por el H. Congreso de la Unión y la mayoría de los Congresos de los Estados. Las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución así como la emisión de los 21 artículos transitorios del Decreto de Reforma, establecen un nuevo diseño para el funcionamiento del sector energético y para la construcción de los instrumentos legales, administrativos y fiscales que lo enmarcan. En conjunto, se abren los espacios para que las empresas del sector orienten sus esfuerzos e inversiones a proyectos que satisfagan con plenitud las necesidades de nuestro mercado nacional de energía, y aporten el dinamismo que despliegue nuevas fronteras a su desarrollo económico y tecnológico.

Por medio de la Reforma se encamina el sector a resolver de fondo los graves problemas que enfrenta. Estos cambios permitirán que el país aproveche sus recursos energéticos al máximo en beneficio de la población. La Reforma reafirma la propiedad de la nación sobre el petróleo y demás hidrocarburos por medio de asignaciones otorgadas a Petróleos Mexicanos (PEMEX), así como generando la posibilidad de celebrar contratos con particulares y con PEMEX asociado a particulares, creando además un marco fortalecido para la sustentabilidad. Asimismo, abre la participación privada en el mercado de generación y comercialización, lo que permite el desarrollo de un mercado eléctrico competitivo y con mayor participación de energías renovables.

La Reforma fortalece a PEMEX y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para darle competitividad al país, incorporando la figura de Empresas Productivas del Estado; mediante este paradigma organizacional el Estado podrá atender las necesidades específicas que conlleva la conducción de las áreas estratégicas en materia de energía eléctrica y petrolera, asegurando su mejor desempeño y llevando a mayores beneficios económicos para la Nación. Además, dota de mayores facultades a los órganos reguladores; la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) gozarán de personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria.

Para garantizar el manejo transparente y eficiente de las ganancias, crea el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo. El Fondo permitirá generar ahorros para destinarlos al desarrollo de educación, ciencia y tecnología, energías renovables entre otros.

Adicionalmente, la Reforma nos permitirá traer, adaptar y aprovechar las tecnologías y conocimientos más avanzados de la industria, así como reducir progresivamente la emisión de contaminantes a la atmósfera y hacer frente al cambio climático, disminuyendo los riesgos ambientales, en beneficio de los trabajadores, las empresas y las familias mexicanas.

La ENE 2014-2028 recoge e integra el impacto de estas nuevas condiciones durante el horizonte de tiempo que abarca su periodo de planeación, sobre la economía del país y la población en general. Asimismo, describe de forma esquemática el alcance, mecanismos y plazos para el reordenamiento de cada eslabón de la cadena de valor y de la agregación de los mismos, así como las nuevas responsabilidades de los actores del sector energético nacional.

Para su elaboración, la ENE 2014-2028 tomó como punto de partida el diagnóstico de la edición anterior, los balances de oferta y demanda, su dinamismo en el largo plazo, el descenso en el superávit de energía primaria, los cuellos de botella, las ineficiencias técnicas, el alto potencial de ahorro de energía, la transición hacia fuentes renovables de energía, la disminución de las emisiones contaminantes del sector y la necesidad de ampliar la inclusión social en los proyectos de energía. Todos estos preceptos permanecen vigentes; si bien durante 2013 se lograron avances en varios de estos rubros, los retos de fondo aún deben resolverse.

La Reforma es el primer paso para contar con un sector energético acorde al siglo XXI, competitivo y eficiente, que acelere el desarrollo del país. Provee de mejores instrumentos al sector energético para que éste apoye el crecimiento y desarrollo económico y social del país, promoviendo la participación social de la población a los beneficios que derivan del crecimiento del sector, uso de la energía, la sustentabilidad a largo plazo y la mitigación de los impactos negativos que la producción y el consumo de energéticos puedan tener sobre la salud y el medio ambiente, incluyendo obligaciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la transición hacia energías renovables. Estos objetivos reflejan la esencia de la ENE presentada en 2013 por el Titular del Ejecutivo y ratificada por el H. Congreso de la Unión, para hacer del sector energético uno de los motores más poderosos de la economía nacional.

La instrumentación de la Reforma mediante el diseño y aplicación de las Leyes secundarias, así como el impulso económico derivado de las inversiones complementarias en el sector, tendrá como resultado una contribución al crecimiento, con un potencial estimado para el Producto Interno Bruto (PIB) de 1% en 2018 y aproximadamente 2% más para 2025. Asimismo, se estima la creación de cerca de medio millón de empleos adicionales en este sexenio y dos millones y medio de empleos al 2025; mejores condiciones de acceso a la energía por parte de la población menos favorecida, e impulso al desarrollo de tecnologías y a la formación de talento nacional. Los beneficios para este sector de la población podrán darse a través de apoyos focalizados y una mayor interconexión que les permitan contar con energía y los servicios relacionados.

Los objetivos fundamentales de la Reforma son:

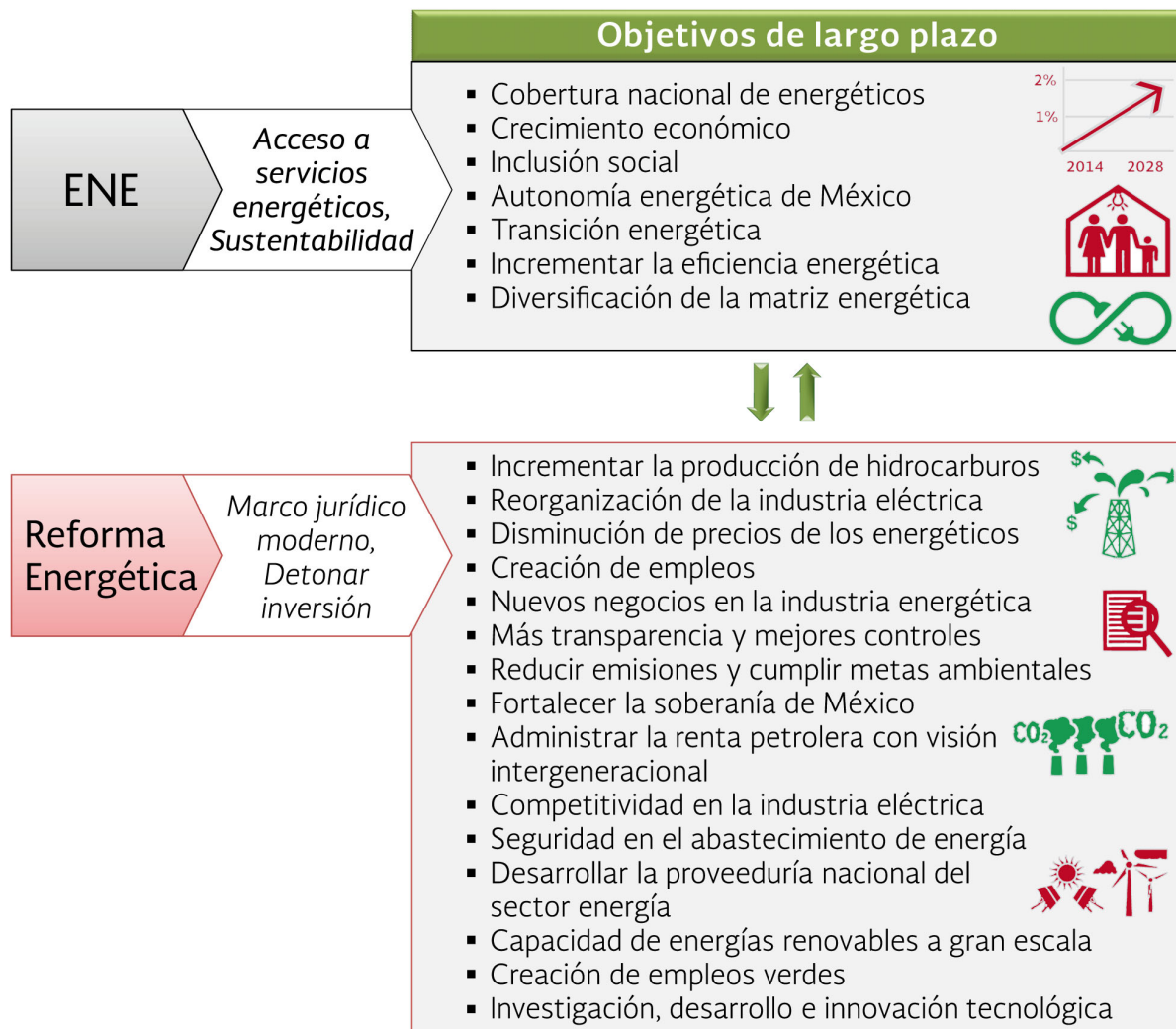
- Mantener la propiedad de la Nación sobre los hidrocarburos que se encuentran en el subsuelo.
- Modernizar y fortalecer, sin privatizar, a PEMEX y a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) como empresas productivas del Estado 100% mexicanas.
- Permitir que la Nación ejerza de manera exclusiva la planeación y control del sistema eléctrico nacional, en beneficio de un sistema competitivo que permita reducir los precios de la electricidad.
- Contar con un mayor abasto de energéticos a mejores precios.
- Garantizar estándares internacionales de eficiencia, transparencia y rendición de cuentas.
- Fortalecer el ahorro de largo plazo a través de la creación del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, en beneficio de las generaciones futuras.
- Impulsar el desarrollo, con responsabilidad social y protegiendo al medio ambiente.
- Atraer inversión al sector energético mexicano para impulsar el desarrollo del país.

- Reducir los riesgos financieros, geológicos y ambientales en las actividades de exploración y extracción, así como de transformación industrial del petróleo y gas.
- Reducir las barreras para el desarrollo de proyectos de generación eléctrica que permitan aprovechar recursos renovables, y dar certidumbre a la transición energética sustentada en bajas emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

Estos objetivos por sí mismos, permiten garantizar el flujo de recursos energéticos y económicos hacia todo el país, además de que impulsan el desarrollo de empresas nacionales. Sin embargo existe un mayor alcance como resultado de estas modificaciones y que es uno de los puntos más relevantes de la Reforma, el beneficio social que de ella se deriva.

El sector energético es uno de los vectores más relevantes que cruzan de forma transversal el desenvolvimiento y desempeño de la sociedad y la economía. La abundancia de energía, accesible, competitiva, diversificada y de calidad repercuten en la generación de riqueza, en la inclusión social, y por lo tanto en el crecimiento económico armónico.

Figura 1
Mayores beneficios en la nueva ruta del sector energético



2. Diagnóstico

En los últimos años, la tendencia, tanto de producción como de consumo de energía, colocó a México en el camino a convertirse en un país estructuralmente deficitario en energía. En términos de productos finales, nuestro país es importador neto de gasolinas, diésel, turbosina, gas natural, gas licuado de petróleo (LP) y petroquímicos. Adicionalmente, muchos de los sistemas de transporte de energéticos presentan signos de obsolescencia, capacidad limitada, problemas de integridad física y rutas insuficientes de transporte por medio de ductos para expandirse hacia áreas del territorio nacional que hoy no se encuentran atendidas.

Con la Reforma será posible modificar estas tendencias. Se espera que la producción de petróleo se estimule para alcanzar 3 millones de barriles diarios (mmbd) en 2018 y 3.5 mmbd en 2025. Asimismo, se espera que se establezcan las condiciones para que la producción de gas natural llegue a 8 mil millones de pies cúbicos diarios (mmmpcd) en 2018, así como a 10.4 mmmpcd en 2025. Estos aumentos se apoyarán en tasas de restitución de reservas probadas de petróleo y gas superiores al 100%; es decir, el incremento en la producción estaría acompañado del descubrimiento de igual o mayor volumen de reservas.

Asimismo, México enfrenta retos en materia ambiental, relacionados con las actividades del sector, tanto del lado de la oferta como de la demanda. Los efectos del cambio climático hacen necesario una reducción considerable en las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), al tiempo que se identifique y reduzca la huella ambiental ocasionada por el sector. Estos retos requieren una transformación en nuestros patrones de producción y uso de energía.

De igual forma, el papel de la energía en el desarrollo humano es un elemento que había sido soslayado de las consideraciones económicas como eficiencia, seguridad del suministro, empleo, aprovechamiento de recursos naturales, entre otros. La ENE, desde su edición 2013, reconoció la importancia del acceso a la energía por parte de toda la población. El documento expone la necesidad que se tiene como país de brindar a la población, sobre todo a la menos favorecida, energéticos modernos en línea con la mejora en la educación, salud, igualdad de género y sostenibilidad del medio ambiente. Por ello, estableció una serie de objetivos y líneas de acción encaminados a ampliar el acceso a los energéticos o a los beneficios que derivan de su consumo.

A partir de la Reforma, y gracias a los instrumentos que de ella se derivan, el objetivo de ampliar el acceso a los energéticos incrementa su alcance. Es posible plantear patrones de desarrollo que van más allá de la oferta de servicios energéticos.

La Reforma posibilita a la población a ser parte de los beneficios que brinda el que el país desarrolle un sector energético en una evolución más dinámica que la registrada en las últimas décadas. Ahora surge la oportunidad de participar abiertamente en las industrias relacionadas con toda la cadena energética. México es un país con un alto desarrollo en industrias como la manufacturera, cuyo potencial se amplía con la sinergia de la demanda de bienes y servicios del sector energético nacional e internacional. Estas nuevas condiciones de productividad permitirán una mayor movilidad social en el país, ya que se abrirán nuevas ventanas de oportunidad que hoy no existen o son incipientes.

El país había estructurado un sector energético en donde, por limitaciones en la capacidad de inversión y ejecución, su desarrollo auto restringía el potencial de abastecimiento de energía a lo largo del país y a todas sus aplicaciones posibles. Sin embargo, dicho modelo no sólo era insuficiente hacia el futuro en materia de abasto de energía, también limitaba los beneficios indirectos del sector. Al concentrar casi la totalidad de las acciones emprendidas en dos empresas, el desarrollo de recursos humanos especializados, industria relacionada, investigación y desarrollo, entre otros factores, tenían un impulso limitado y, como

consecuencia, un rezago. Las acciones se dirigían principalmente a abastecer de energía a los polos industriales y urbanos ya existentes en el país, y por tanto la infraestructura energética no bastaba para impulsar el desarrollo de regiones menos favorecidas.

Un ejemplo de lo anterior se observa en el diseño de la red de gas natural; mientras que el Norte cuenta con capacidad de transporte de gas que le permite suministrar sus necesidades, el Sur permanece sin acceso. Esta perspectiva es modificada por la Reforma Energética, en el sentido de que cada región estará en posibilidades de atraer inversiones necesarias para alcanzar su potencial energético y los beneficios que de este desarrollo emanan.

En materia de aprovechamiento de las energías renovables para la generación de electricidad, se ha requerido implementar mecanismos de inversión concertada en las redes de transmisión, mismas que no son suficientes para impulsar el desarrollo requerido de la generación limpia. Esto ha creado fuertes cuellos de botella que dificultan al país el cumplimiento de sus objetivos.

Evolución del sector durante 2013

Con la aprobación de la Reforma, aunado a las acciones emprendidas durante el año pasado, se rectifica la tendencia a la que se encaminaba el país. La Reforma modifica la inercia y construye nuevas vías para complementar la inversión realizada por el Estado. Con ello, no sólo es posible alcanzar los objetivos planteados de forma más rápida y con mejores estándares, sino que se posibilita un desarrollo mucho mayor del sector energético nacional, con visión intergeneracional. De igual forma, la Reforma tendrá repercusiones más allá del sector energético, ya que detona una profunda transformación económica, social y cultural en el país.

Con la ratificación de la ENE 2013-2027 se estableció una visión consensuada del destino del sector energético nacional. En ella se establecieron los retos, requerimientos, líneas de acción y metas que deben de alcanzarse, con la finalidad de resolver los cuellos de botella presentes, y que el sector energía, acompañe el crecimiento económico del país y favorezca la inclusión social.

Algunas de las acciones y acontecimientos más relevantes en materia de estructura de instalaciones, su planeación y su utilización durante 2013, alineados con el cumplimiento de los objetivos planteados en la ENE, fueron:

- Se llevaron a cabo descubrimientos que ayudaron a corroborar el potencial petrolero en aguas profundas y en las cuencas del sureste. Con la terminación del pozo Kunah-1DL; se obtuvo mayor información del campo Kunah, confirmando el potencial gasífero en aguas profundas del proyecto Golfo de México B. Asimismo, los pozos Supremus-1 y Trión-1, ubicados dentro del proyecto Área Perdido, cerca de los límites territoriales marinos, y terminados en tirantes de agua de casi 3 mil metros de profundidad, permitieron ampliar el área de exploración de zonas de aceite de dicho proyecto.
- En el ámbito de innovación y desarrollo tecnológico, con la finalidad de incrementar el potencial petrolero de México, el Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos, autorizó el otorgamiento de recursos por un monto de alrededor de 1,500 millones de pesos para la creación de un centro de investigación de tecnología para aguas profundas, el cual tendrá como objetivo la investigación, desarrollo y asimilación de tecnologías, que apoyen a la estrategia de explotación costa afuera en México, además de contribuir a la formación y desarrollo de recursos humanos especializados en temas relacionados con aguas profundas

- Durante el primer semestre de 2013, se obtuvo la primera producción de crudo de lutitas, que alcanzó 400 barriles diarios y 38 grados API del pozo Anhélido 1, ubicado en la formación Pimienta, en la Cuenca de Sabinas.
- Adicionalmente, en ese mismo semestre, el Fondo CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos otorgó recursos por alrededor 3,177 millones de pesos para la realización del proyecto que tiene por objetivo realizar estudios prospectivos de yacimientos de aceite y gas en lutitas, en las áreas de Galaxia y Limonaria, localizadas en las cuencas de Burgos y Misantla respectivamente.
- Los proyectos integrales apoyados por el Fondo Sectorial CONACYT – Secretaría de Energía – Hidrocarburos, cuentan con recursos por un monto aproximado de 1,664 millones de pesos para el desarrollo de distintas tecnologías de Recuperación Mejorada que permitirán incrementar el factor de recuperación de crudo entre un 3 y 8%, en los yacimientos en los que se apliquen estas tecnologías. Los cuatro proyectos integrales permitirán un aumento considerable en la recuperación de crudo. Suponiendo como ejemplo el éxito de uno solo de ellos, se podría alcanzar un volumen adicional de aceite del orden de 1,000 millones de barriles en ese campo.
- Con el inicio de la construcción del Gasoducto Zacatecas, que correrá de Aguascalientes al Parque Industrial de Calera, Zacatecas, se incrementará el suministro de gas natural a esa región, lo que permitirá potenciar su desarrollo industrial.
- Con la construcción del gasoducto Noroeste, de una longitud aproximada de 1,780 kilómetros, se proveerá de gas natural a 3 estados: Chihuahua, Sonora, y Sinaloa, para contribuir a su desarrollo industrial. Este nuevo gasoducto incrementará en 1,606 millones de pies cúbicos diarios la capacidad de transporte del Sistema Nacional de Gasoductos.
- Con el inicio de la construcción de 2 estaciones de compresión en Tamaulipas: Altamira, y Soto la Marina, se podrá incrementar el abasto de gas natural seguro, eficiente, y a precios competitivos, contribuyendo así a evitar la incidencia de alertas críticas e incrementar la capacidad del gasoducto de 48 pulgadas que recorre la costa del Golfo de México.
- Para garantizar el abasto de gas natural en el centro y occidente del país, la CFE y Pemex-Gas y Petroquímica Básica, coordinados por la Secretaría de Energía, realizaron la compra conjunta de 29 cargamentos de gas natural licuado (GNL), para ser entregados en la Terminal de Gas Natural Licuado de Manzanillo, Colima. La utilización de las terminales de GNL ha mostrado su carácter estratégico para satisfacer necesidades de abastecimiento de corto plazo de gas natural.
- En cuanto a las acciones emprendidas en materia de transición energética, se realizó la mayor inversión en la historia en investigación, desarrollo e innovación, aproximadamente 1,600 millones de pesos para la creación de los tres primeros Centros Mexicanos de Innovación en Energía Geotérmica, Solar y Eólica (CEMIEs).

Los CEMIEs son proyectos nacionales, integrales e incluyentes que comprenden la conformación de consorcios en donde se conjuntan y alinean las capacidades nacionales existentes. En ellos participan instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y otros. Dentro de sus principales funciones se encuentra la planeación científico-tecnológica de mediano y largo plazo enfocada en desarrollar y aprovechar cada una de las tecnologías renovables, el desarrollo de un portafolio de proyectos y acciones estratégicas que permitan la obtención de resultados de valor para el sector energético del país, la formación de recursos humanos especializados, el fortalecimiento de la infraestructura de investigación y la vinculación academia-industria.”

o El Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica impulsará la tecnología para la exploración y aprovechamiento de recursos geotérmicos, reducir costos de tecnología, fortalecer la formación de recursos humanos especializados, entre otros, con una inversión aproximada de 958 millones de pesos

o El Centro Solar ayudará en la creación de tecnologías que permitan mejorar la explotación del recurso solar, la creación de capacidades de emprendimiento y la generación de talento de clase mundial; con una inversión aproximada de 453 millones de pesos.

o El Centro Mexicano de Innovación en Energía busca consolidar y mejorar tecnologías eólicas que permitan reducir costos, formar recursos humanos, incrementar la confiabilidad de aerogeneradores y centrales y lograr una interconexión eficaz con la red, entre otros; con una inversión aproximada de 216 millones de pesos.

- Se realizó la publicación del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, documento a partir del cual se alinean las políticas públicas y las actividades del sector energético que se llevarán cabo en la Administración, particularmente aquellas que corresponden a los organismos descentralizados y desconcentrados. Es de resaltar que los objetivos del Plan se alinean a lo establecido en la ENE 2013-2027 ratificada por el Congreso, y que para su elaboración se realizaron mesas sectoriales de energía y foros estatales, con lo cual fue posible incorporar las inquietudes de los actores del sector y de la población en general.
- Durante 2013, la CFE aseguró el suministro del servicio público de energía eléctrica incluso en condiciones difíciles como fueron las alertas críticas por la escasez de gas natural, los efectos de sequías de años anteriores y los fenómenos meteorológicos “Manuel” e “Ingrid”.
- El sector eléctrico avanzó hacia una mayor generación con energías renovables pues durante 2013 se inició la operación de la hidroeléctrica La Yesca de 750 MW y las unidades geotérmicas 9 y 10 de los Húmeros (52 MW).
- Inició operación la central de generación fotovoltaica más grande de América Latina, en Baja California Sur, con 30 megawatts (MW), y se interconectaron 1,435 MW de capacidad eólica a la primera Temporada Abierta en Oaxaca.
- Se concluyó la instalación de la central Norte II Chihuahua (PIE KST) de 253 MW de capacidad, que está en periodo de pruebas, y se pusieron en operación las reconversiones de las centrales termoeléctricas a ciclo combinado de Manzanillo I (1,453 MW), con lo que se redujeron los costos variables de generación en esa central, pues el precio por unidad energética del combustóleo representó más de 3 veces el precio del gas natural durante 2013.
- El Gobierno Federal, a través de CFE, realiza un esfuerzo sostenido para reducir las pérdidas de energía eléctrica en la transmisión y distribución, logrando en esta ocasión disminuir su nivel global de 16.4% en 2012 a 15.7% en 2013.
- Se publicaron e incluyeron los valores oficiales sobre externalidades ambientales para la planeación, evaluación de proyectos y despacho eléctrico.
- Se desarrolló una ruta de trabajo para el desarrollo de la tecnología limpia conocida como captura, uso y almacenamiento de CO₂.

- “Se completaron los esfuerzos para tener una base de datos acerca de los potenciales de energías renovables que existen en el país como son la energía del sol, el viento, el agua, los biocombustibles, la geotermia y, próximamente, la energía oceánica. Dicha herramienta es la publicación de la primera etapa del Inventario de Energías Renovables (INER).
- Se realizó una estrategia para recuperar la importancia estratégica de la geotermia por sus altos factores de planta y por ser una energía base, desarrollándose las siguientes acciones: se realizó una identificación de las barreras normativas y regulatorias para sustentar una mejora legislativa; se elaboró un mecanismo financiero para la cobertura de riesgos en la exploración, en el cual se aportaron recursos combinados del gobierno mexicano y del Fondo de Tecnología Limpia hasta por casi 50 millones de dólares; con el Fondo de Transición Energética se aprobaron 50 millones de pesos para fortalecer la investigación y ampliar las reservas probadas en geotermia y se aprobó el inicio del Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica con el respaldo del Fondo de Sustentabilidad Energética.
- El Consejo Consultivo para las Energías Renovables trabaja en la elaboración del Programa Especial para el Aprovechamiento de Energías Renovables, que establecerá metas de capacidad y generación con fuentes renovables de energía, y que será publicado en el mes de abril de 2014. Este esfuerzo conjuga una nueva visión de la transición entendida como participación en la formulación de políticas, y el esfuerzo de políticas para la expansión de fuentes renovables más ambiciosa hasta el momento.
- Durante 2013 se logró la consolidación de proyectos que promueven el uso de energías renovables, la inclusión social y el cuidado del medio ambiente, como lo son el Programa de Servicios Integrales de Energía (PSIE) para la atención de comunidades remotas y aisladas y el Programa de Energías Renovables a Gran Escala (PERGE), para la generación eólica en la Venta III, Oaxaca.

3. Nuevo modelo energético

La producción de energía crece en el mundo para atender la expansión de la demanda, en medio de una dinámica de los mercados internacionales que altera constantemente los ejes de equilibrio. Mientras Estados Unidos reduce sus importaciones de hidrocarburos y se convierte en uno de los mayores productores, con menores precios particularmente en el caso del gas natural, el consumo se incrementa en países de Asia como China y la India. En economías avanzadas como Alemania, Japón y Francia se toman medidas para incrementar la participación de fuentes bajas en emisión de CO₂, esencialmente energías renovables. Y en economías con alta dependencia al carbón, además de contar con ambiciosos programas de expansión de fuentes renovables, incluyendo las intermitentes, se invierte fuertemente por el desarrollo de tecnologías de captura y almacenamiento de CO₂.

En medio de esos cambios profundos de los mercados internacionales, en México producimos menos petróleo y gas natural, pese a que la inversión pública en estos rubros se ha septuplicado durante los últimos 15 años. El marco jurídico antes de la Reforma en materia de exploración y extracción de petróleo y gas natural forzaba a PEMEX a asumir todos los riesgos en una diversidad de proyectos. Esta situación, en la que PEMEX era el único participante en aguas profundas, lutitas, campos complejos como el de Aceite Terciario del Golfo y campos maduros, a la vez de mantener sus esfuerzos en aguas someras, resultaba en desaprovechar proyectos que son rentables para el país y restaba fortalezas a la empresa al disipar sus recursos en numerosas tareas. Por lo anterior, a pesar de las altas inversiones no ha sido posible consolidar resultados que respondan al tamaño de los retos. Inclusive en la capacidad de comparar productividad y costos, hemos carecido de la variedad de operadores que nos permita evaluar la eficiencia y productividad de los proyectos.

En el caso del gas natural, hoy la producción en el país es insuficiente para abastecer el mercado interno. Esto representa una paradoja, ya que México cuenta con grandes recursos de dicho gas en el subsuelo y, sin embargo, por la falta de capacidad e incentivos para extraerlos, se importa casi un tercio del consumo. Por otra parte, las facturas de electricidad en el país son en promedio 25% más caras que las de nuestro principal socio comercial. Existe un rezago significativo de inversión en la red nacional de transmisión eléctrica, 47% de las líneas de transmisión tienen más de 30 años de antigüedad y únicamente 8% han sido construidas en los últimos cinco años.

El subsidio a los energéticos ya representa el 0.75% del PIB y con los niveles de tarifas eléctricas, las industrias presentes en el país pierden competitividad y se inhibe la instalación de otras. Los altos costos de la electricidad se encuentran vinculados al tipo de combustible empleado en su generación. Actualmente, debido a los bajos precios del gas natural en la región de Norteamérica, la energía eléctrica generada con base en este combustible es cuatro veces más barata que la que se genera con combustóleo y 5.5 veces más barata que la que se genera con diésel, además de que el gas natural es un combustible más amigable con el medio ambiente.

El desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica se mantiene con tasas de crecimiento por debajo de su potencial por falta de inversión en infraestructura de transmisión y reglas de mercado adecuadas para asegurar inversión de tecnologías renovables de bajo costo económico para la sociedad.

La continua pérdida de competitividad en la oferta interna de energía representa un riesgo de mediano y largo plazo inaceptable para México. La necesidad de reducir los costos de suministro de la energía es imperiosa.

Considerando lo anterior, fue aprobada una Reforma que cambia el modelo energético y cuya política de desarrollo se puede resumir en los siguientes puntos:

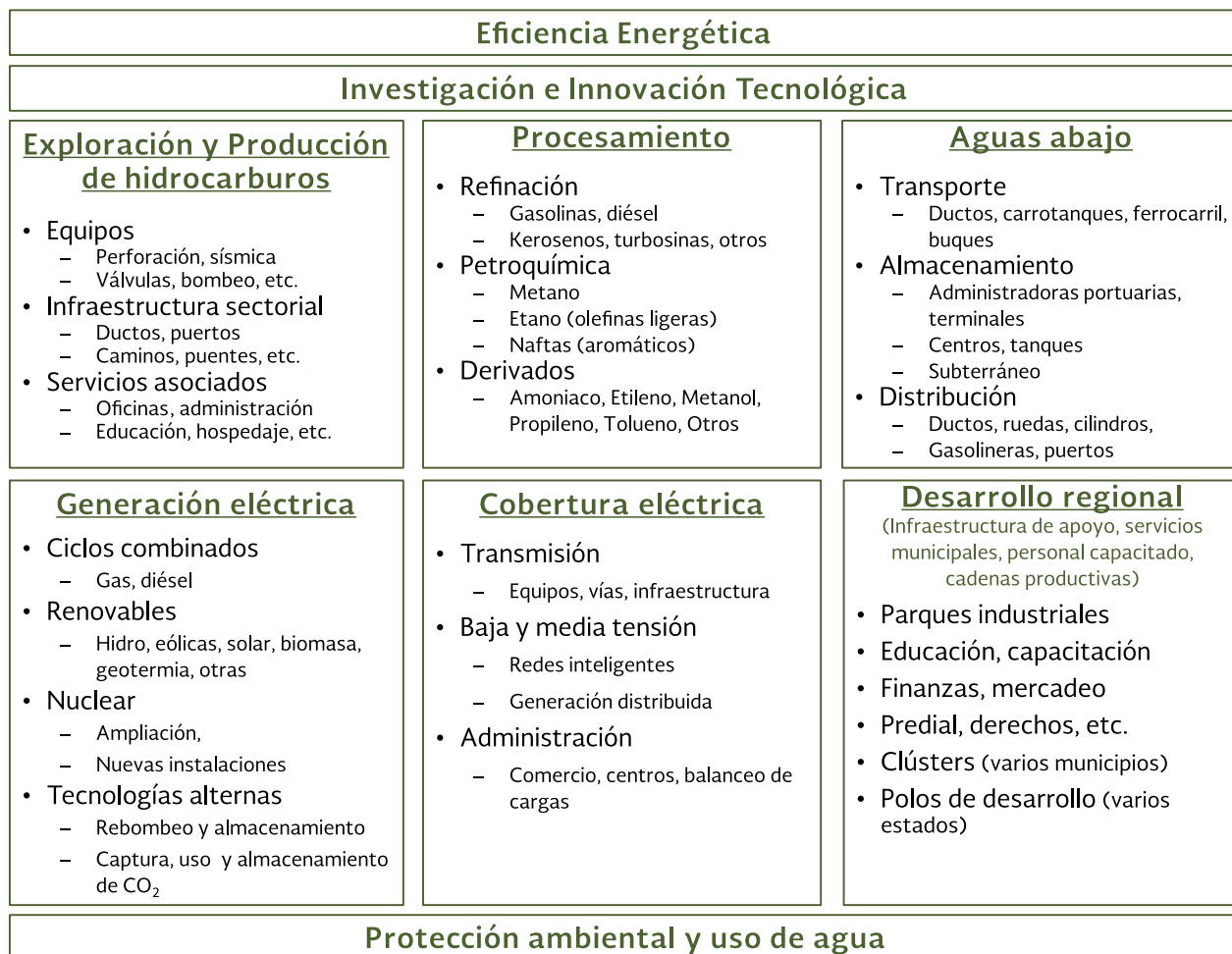
- Fortalecer al Estado Mexicano, mejorando su capacidad de ejecución y otorgándole más herramientas para ejercer de manera eficaz la rectoría en este sector estratégico de la economía.
- Robustecer a los órganos reguladores.
- Modernizar y fortalecer la autonomía de gestión a las empresas productivas del Estado.
- Optimizar el uso de la inversión privada como complemento de la inversión pública en generación y robustecimiento de las redes de transmisión, especialmente en apoyo a las fuentes renovables.
- Fortalecer a las instituciones públicas y privadas de investigación y de desarrollo tecnológico.

Consideraciones de la Reforma

Si bien a partir de la Estrategia Nacional de Energía ratificada por el Congreso el año pasado se establecen los objetivos de abastecimiento y de inclusión social a los que debe enfocarse el sector energético, y se enuncian las líneas de acción para alcanzarlos, ahora la Reforma Energética crea las condiciones para acelerar el proceso de modernización del sector energético de nuestro país, tanto en lo referente al subsector hidrocarburos, como en el subsector eléctrico. De igual forma, la Reforma tendrá un impacto mayor sobre la alineación de la investigación y el desarrollo tecnológico para dar solución a los problemas propios del país. La Reforma corrige el rumbo en el sector y lo transforma, de manera integral, mejorando las condiciones para que el país cuente con energía confiable, suficiente y a mejor costo. Se trata de una reforma comprometida con el medio ambiente, que ve a futuro, al iniciar la transición del sector energético a energías más limpias y renovables.

Esta mayor actividad en el sector energético generará inversión adicional, empleo y crecimiento económico. Este dinamismo del sector debe ser acompañado de empresas de apoyo técnico, servicios, tecnología y manufactura, con lo que se impactará no sólo el sector, sino que se generarán nuevas áreas de actividad en la economía nacional. La Reforma ofrece la posibilidad de crear en el territorio nacional, las fuerzas productivas que nos capacitarán para unirnos a la acelerada transición global que está en marcha. Las áreas de transformación que brinda la Reforma para la modernización del sector se muestran en la Figura 2.

Figura 2
Áreas de transformación a partir de la Reforma



Para comprender la transformación del modelo energético nacional que conlleva la Reforma Energética y sus implicaciones, deben tenerse presentes las siguientes consideraciones:

- Durante los dos siguientes años a la publicación de la Reforma, que es el periodo máximo establecido para que tanto PEMEX como CFE se transformen en empresas productivas del Estado, será necesario adaptar las empresas nacionales a sus nuevos alcances, responsabilidades, requerimientos de inversión y metas esperadas. Al avanzar en un mayor nivel de productividad en las empresas del Estado se conformará una base sustentable sobre la cual se adicionarán los resultados de los nuevos actores, por ejemplo, producción adicional, capacidad de generación limpia, nuevas redes de gasoductos, por nombrar algunas.

- El Congreso legislará a las Empresas Productivas del Estado para lo cual, en un plazo de 120 días a partir de la publicación de la Reforma Constitucional, establecerá las condiciones para al menos, la creación del valor económico, e incremento de los ingresos, con sentido de equidad y de responsabilidad social y ambiental como su objeto; la autonomía presupuestal sujeta al balance financiero y techo de servicios personales que apruebe el Congreso a propuesta de la SHCP; las remuneraciones distintas a las del artículo 127 constitucional; la organización, administración y estructura corporativa, acordes a las mejores prácticas internacionales, asegurando su autonomía técnica y de gestión; los Órganos de Gobierno con Directores nombrados y removidos por el Presidente o, en su caso por el Consejo de Administración. En el caso de las empresas productivas del Estado que realicen las actividades de exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, el Consejo se integrará por 5 representantes del Gobierno Federal, incluido el Secretario de Energía y 5 consejeros independientes; la coordinación con el Ejecutivo para evitar incremento en los costos de financiamiento del resto del Sector Público o reducción de sus fuentes; el régimen especial de contratación y de adquisiciones, arrendamientos, servicios, obras públicas, deuda pública, responsabilidades administrativas y demás que se requieren para hacerlos competitivos. Este nuevo régimen jurídico se aplicará a plenitud cuando entren en funciones sus consejos de administración, así como los mecanismos de fiscalización, transparencia y rendición de cuentas. Los consejeros profesionales actuales, permanecerán hasta la conclusión de los periodos por los cuales fueron nombrados, o bien, hasta que el organismo se convierta en Empresa Pública Productiva y se designe un nuevo consejo de administración. Los consejeros podrán ser designados para un nuevo periodo.
- Se reforzarán las funciones que deberán desempeñar las agencias reguladoras del sector energético, tanto en las áreas que requieran de conocimientos especializados, como en el ordenamiento eficiente de las actividades sector, siendo la Secretaría de Energía (SENER) quien tenga las obligaciones de conducir y coordinar la política energética. En materia de exploración y producción de hidrocarburos, la SENER adjudicará a Pemex las asignaciones y los polígonos correspondientes en donde pueda realizar actividades de exploración y producción, con base en el asesoramiento técnico de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), la cual desarrollará y mantendrá actualizadas las bases de información geológica y operativas de las distintas regiones con potencial petrolero en el país. Por su parte, la CNH regulará y supervisará la exploración y extracción de los hidrocarburos. Así mismo, a fin de establecer las bases de las licitaciones para la adjudicación de contratos a empresas petroleras operadoras, incluyendo a Pemex, la CNH proveerá a la SENER el apoyo necesario para diseñar los contratos y para definir los lineamientos técnicos con los que deba cumplir el ganador. Una vez que las asignaciones y contratos entren en vigor, la CNH administrará su desempeño. Cabe mencionar que la Secretaría de Hacienda y Crédito Público establecerá las condiciones económicas de las licitaciones y contratos, así como los correspondientes términos fiscales.
- En lo relativo a las actividades aguas abajo del sector de hidrocarburos, en cuanto a la refinación y procesamiento de gas, corresponderá a la SENER otorgar los permisos. Por su parte, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) otorgará los permisos para el transporte, almacenamiento y distribución por ductos de petróleo, gas natural, gas natural comercial, productos petrolíferos, etano, propano, butano y naftas. La regulación de estas actividades incluirá el establecimiento de los principios para que se realicen las ventas de primera mano de los productos, y las reglas para asegurar el acceso abierto a los servicios.
- Así mismo la CRE regulará y otorgará los permisos de generación de electricidad, y las tarifas de porteo para transmisión y distribución de electricidad. SENER, la CNH y la CRE tendrán competencia para sancionar en los casos que las leyes prevean. En cuanto al servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, las modalidades de contratación para que los particulares puedan realizar estas actividades por cuenta de la Nación estarán previstas en la legislación aplicable, la cual definirá, entre otros, el financiamiento, instalación, mantenimiento; gestión, operación y ampliación de la infraestructura para prestar el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica.

- En un plazo de 365 días, se adecuará el marco jurídico para promover la protección y cuidado del medio ambiente, mediante: la eficiencia en el uso de energía; la disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero; la eficiencia en el uso de recursos naturales; la baja generación de residuos y emisiones; y, menor huella de carbono. Los participantes de la industria eléctrica, tendrán la obligación del uso de energías limpias, y reducción de contaminantes. Así mismo, en un plazo de 365 días la SENER deberá incluir en el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, una estrategia de transición para la promoción del uso de tecnologías y combustibles limpios, y en el mismo plazo, el Congreso emitirá una ley para regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de recursos geotérmicos, para la generación de energía eléctrica y otros usos.
- En un plazo de 120 días a partir de la publicación de la Reforma se ajustará el marco jurídico de la CNH y la CRE a fin de que ambas se constituyan como órganos reguladores coordinados, con personalidad jurídica y autonomía técnica y de gestión. La CNH y la CRE dispondrán de las contribuciones y aprovechamientos que la ley disponga por sus servicios, para financiar su presupuesto y poder llevar a cabo la emisión y administración de los permisos, autorizaciones, asignaciones y contratos, así como realizar los servicios que correspondan al Centro Nacional de Información de Hidrocarburos (CNIH) que deberá establecerse.
- Por otra parte, el Ejecutivo Federal creará la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente como órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dicha agencia contará con los ingresos de las contribuciones y aprovechamientos que la ley establezca por sus servicios, que consistirán principalmente en la regulación y supervisión de instalaciones, de las actividades del sector hidrocarburos, del desmantelamiento y abandono de instalaciones, y del control integral de residuos.
- Para mejorar el funcionamiento y la expansión de la infraestructura necesaria para interconectar los puntos de procesamiento o importación de gas natural con los centros de consumo, se creará el Centro Nacional de Control del Gas Natural como organismo descentralizado, que operará el sistema nacional de ductos de transporte y almacenamiento. Este Centro deberá establecerse en un plazo de doce meses, a partir de la entrada en vigor de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional del Ramo del Petróleo. Pemex y sus subsidiarias transferirán los recursos para que el Centro adquiera y administre la infraestructura correspondiente, así como los contratos que tengan suscritos.
- También se crea el organismo descentralizado denominado Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) cuyas principales responsabilidades serán el control operativo del sistema eléctrico nacional (SEN), la operación del mercado eléctrico mayorista y el acceso abierto y no discriminatorio al SEN. La Comisión Federal de Electricidad (CFE) transferirá al CENACE los recursos que requiera para el cumplimiento de sus facultades.
- Cabe mencionar que las actividades de exploración y extracción y el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica se consideran de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otro uso que implique el aprovechamiento de la superficie o del subsuelo; facilitando la coexistencia con otras actividades cuando técnicamente sea posible. La Ley preverá los mecanismos para facilitar la coexistencia entre actividades de exploración y extracción, así como de transmisión y distribución eléctrica con otras que realicen el Estado y los particulares.
- Pemex solicitará a SENER dentro de los 90 días posteriores a la entrada en vigor de la Reforma Constitucional la llamada “Ronda Cero” consistente en la asignación de áreas para exploración y campos para producción conforme a sus capacidades. La SENER, con la asistencia de la CNH, revisará y resolverá en un plazo de 180 días, precisando superficie, vigencia y profundidad de cada campo en donde por separado se realicen actividades de exploración o extracción. En este contexto Pemex

recibirá asignaciones de exploración en campos en los que ya realice sus actividades y en donde podrá continuar con ellas durante tres años prorrogables por un máximo de dos años, donde haya hecho descubrimientos y/o inversiones, con base en su capacidad de inversión y un plan. De tener éxito, Pemex continuará con la producción. De no cumplir con el plan, el área revertirá al Estado. En cuanto a las asignaciones de extracción, Pemex mantendrá los campos en producción a la fecha del inicio de vigencia de la Reforma Energética. Para ello deberá presentar un plan de trabajos y de inversiones, justificando la eficiencia y competitividad de su producción. Adicionalmente, cuando en las asignaciones se afecten inversiones de Pemex, SENER las reconocerá y el Estado podrá fijar una contraprestación.

- Previa aprobación de SENER, Pemex podrá migrar sus asignaciones a contratos. Si Pemex elige contratar a un particular, la CNH llevará la licitación, en tanto que la SENER establecerá los lineamientos técnicos y contractuales; y la SHCP establecerá las condiciones fiscales. En estos casos la administración y el control, los conducirán las mismas autoridades que intervengan en los contratos entre el Estado y los particulares.
- Dentro del plazo de 120 días a partir de la publicación de la Reforma, se modificarán las normas para garantizar que los contratos sean otorgados por medio de mecanismos transparentes. Las bases y reglas relativas al procedimiento deberán ser difundidas y consultables. Los contratos deberán contar con cláusulas de transparencia para consulta pública; de auditorías externas para supervisar la recuperación; de costos incurridos y contabilidad, y de divulgación de contraprestaciones, contribuciones y pagos.
- Las Empresas Productivas con asignaciones o contratos; Pemex y Subsidiarios durante la transición, y los particulares con contratos con el Estado o Empresas Productivas para exploración y extracción, podrán reportar para efectos contables y financieros los beneficios esperados, siempre que en el contrato conste que todos esos recursos naturales en el subsuelo son propiedad de la Nación.
- Se establecerá el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo como fideicomiso público en el que el Banco de México fungirá como fiduciario. Se constituirá durante 2014 e iniciará funciones en 2015. El Fondo recibirá todos los ingresos a excepción de los impuestos que correspondan al Estado Mexicano por asignaciones y contratos. Administrará y realizará los pagos establecidos en dichas asignaciones y contratos, así como, las transferencias previstas en ley. Las transferencias se realizarán a los fondos de estabilización de ingresos petroleros y de estabilización de ingresos de las Entidades Federativas, hasta su límite máximo. La diferencia se destinará al ahorro de largo plazo. Del fondo de extracción de hidrocarburos se transferirán los recursos correspondientes a los de investigación; sustentabilidad energética y fiscalización petrolera. Asimismo se transferirán a la Tesorería de la Federación una cantidad de recursos igual al 4.7% del PIB del ejercicio anterior considerando los nueve derechos que actualmente están en vigor. Cuando el saldo de las inversiones en ahorro público sea igual o mayor al 3% del PIB del año previo, se podrán destinar recursos: al sistema de pensiones; a proyectos de ciencia, tecnología, innovación y energías renovables, y proyectos petroleros e inversiones en infraestructura, y a becas para capacitación, mejora de la conectividad, y desarrollo regional de la industria. No se podrán aplicar para gasto corriente. En caso de reducción significativa de los ingresos públicos combinada con una caída del PIB, se podrán transferir recursos del Fondo a La Tesorería de la Federación, previa aprobación de los diputados con el voto favorable de las dos terceras partes. El Fondo se sujetará a la Ley de Transparencia y los ingresos y la aplicación de los recursos se difundirán trimestralmente por medios electrónicos. El Comité Técnico del Fideicomiso, será integrado por los Secretarios de Hacienda, de Energía, y el Gobernador del Banco de México,

así como cuatro miembros independientes, nombrados por el Ejecutivo con aprobación del Senado. Asimismo, determinará la política de inversiones, el destino de los recursos, y recomendará a las Cámara de Diputados, la asignación de los montos de destino, señalados en ley.

- Se promoverá la participación de cadenas productivas nacionales y locales; se establecerán en ley los porcentajes mínimos de contenido nacional en la proveeduría para la ejecución de las asignaciones y contratos para la exploración y extracción de hidrocarburos, sujetándose a los tratados y acuerdos comerciales, y se fomentará la Industria Nacional en estas materias.
- Las leyes deberán prevenir, identificar y sancionar severamente a los asignatarios, contratistas, permisionarios, servidores públicos y toda persona física o moral, pública o privada, nacional o extranjera, cuando realicen actos u omisiones con el objeto de influir en la toma de decisiones de las Empresas Productivas, para la obtención de un beneficio económico personal.
- Las inversiones complementarias permitirán mantener el superávit energético, no solo a través de incrementos en la producción de gas y petróleo, sino también de energías renovables, bioenergéticos y otros combustibles fósiles. Gradualmente, estas inversiones facilitarán el crecimiento de la oferta de energéticos secundarios, la ampliación del transporte y distribución de energía y, de forma paulatina, expandir la oferta a comunidades con menor nivel de desarrollo.
- La promoción de las oportunidades que brinda el nuevo modelo no debe limitarse a atraer inversión directamente relacionada con las empresas de energía, sino también deben fomentar el fortalecimiento del sector educativo, financiero, de ciencia y tecnología, entre otros, de modo que se vean beneficiados al conocer la dirección hacia la cual se encamina el sector energético.

Descripción del nuevo modelo

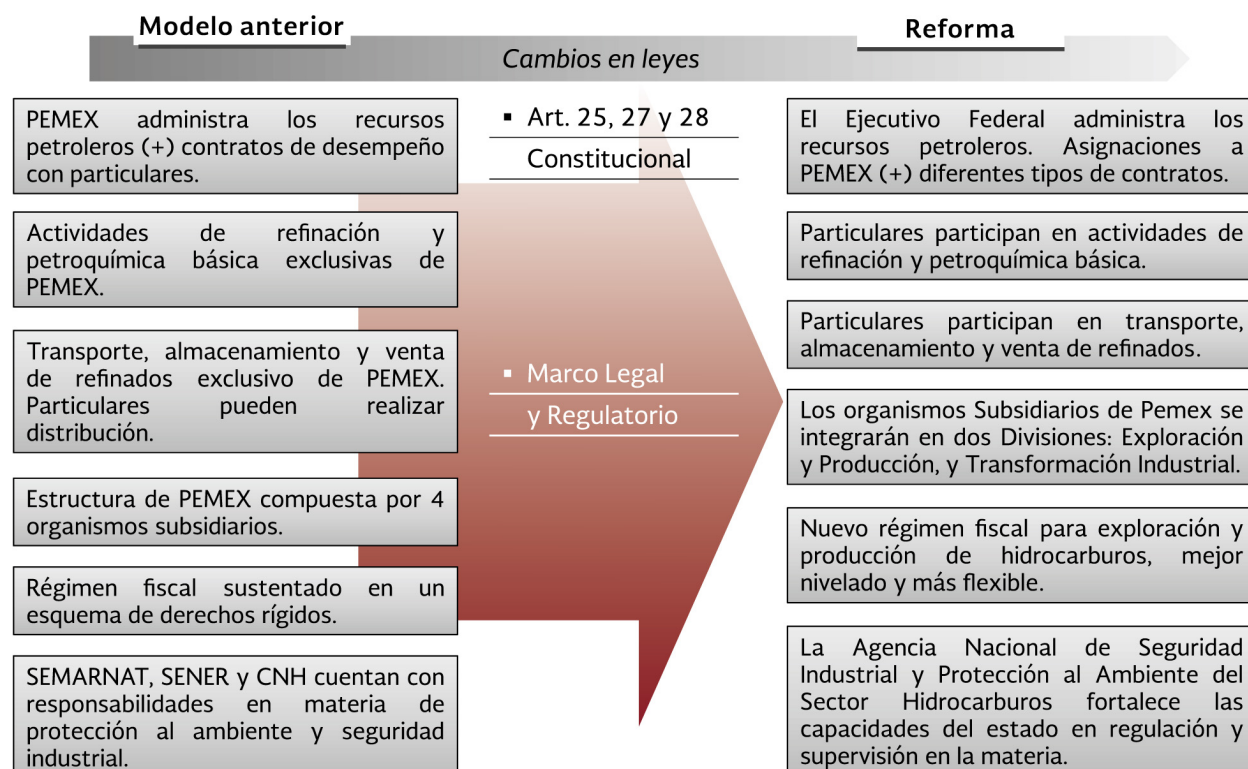
Con la finalidad de establecer un nuevo estándar de competitividad del sector y garantizar el abasto de energía hacia el futuro, México requería de cambios estructurales de gran calado, que detonarán las acciones necesarias para lograr que el país se ubique entre las mejores economías del mundo y que garanticen un futuro próspero para las próximas generaciones.

Para lo anterior, la Reforma a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución otorga al Estado los elementos para poder desarrollar y aprovechar los recursos energéticos con los que el país cuenta, permitiéndole contar con nuevas tecnologías e inversiones, fortalecer las empresas del sector, impulsar una mejor calidad de vida de los ciudadanos, y generar un ambiente de libre competencia que detone nuevas fuentes de trabajo y el crecimiento de oportunidades de desarrollo de energías limpias, baratas y eficientes, enfocar los esfuerzos para incrementar la eficiencia energética, reducir el costo de la energía eléctrica y consolidar nuestra independencia energética.

Asimismo, la Reforma permitirá elevar la competitividad del país y hacer frente al fenómeno de industrialización que se está observando en los Estados Unidos de América. El auge que está teniendo la industria del gas natural en ese país ha resultado en una considerable disminución de sus importaciones, además de que se prevé que sus importaciones de petróleo crudo se reduzcan o incluso se detengan hacia el futuro. Esta situación deriva en nuevos retos para el sector energético nacional, que deberá desarrollarse con el fin de colocar sus productos en mercados alternativos.

a. Subsector hidrocarburos

Figura 3
Modificaciones Constitucionales en materia de hidrocarburos



Exploración y Producción

- PEMEX mantendrá su papel estratégico dentro de la industria petrolera; podrá acceder a un mejor régimen fiscal, asociarse con terceros a través de contratos, aumentar su capacidad de ejecución y de inversión, reducir su exposición al riesgo y asimilar nuevas tecnologías.
- PEMEX podrá escoger de entre las áreas del territorio nacional donde existan planes de inversión en exploración o se hayan realizado descubrimientos petroleros con potencial de éxito comercial, aquellas zonas que le resulten más atractivas para continuar su exploración o desarrollo, en función de su capacidad técnica, financiera y de ejecución, ya sea por razones económicas o estratégicas (“ronda cero”).
- PEMEX tendrá mayor flexibilidad en compras y contrataciones de servicios. Adoptará medidas similares en su estructura interna y gobernanza, además de que se modernizará de acuerdo con las mejores prácticas corporativas características de empresas comparables.

- El Estado podrá celebrar contratos tanto con PEMEX como con empresas privadas para las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos. El tipo de contrato dependerá de las características y requerimientos de cada área: de servicios, de utilidad o producción compartida, o de licencia.
- Los contratos promoverán la producción en yacimientos de hidrocarburos que en la actualidad se encuentran desaprovechados por insuficiencia en la inversión, capacidad de ejecución y tecnología, aumentando la producción de petróleo y gas natural.
- La Secretaría de Energía se mantendrá como la coordinadora del sector y definirá la política energética, adjudicará asignaciones a PEMEX y seleccionará las áreas que podrán ser objeto de contratos para la exploración y extracción de petróleo y gas natural.
- Se fortalece a la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) como regulador para asegurar la correcta administración de los contratos. La CNH será un órgano regulador coordinado, con personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria.
- La CNH brindará asesoría técnica a la Secretaría de Energía, a fin de recopilar la información geológica y operativa, autorizar trabajos de reconocimiento y exploración superficial, así como emitir regulación en materia de exploración y extracción de hidrocarburos, entre otras tareas. Participará con la Secretaría de Energía en la selección de las áreas que serán licitadas y tendrá funciones clave en la definición de las licitaciones de los contratos y en su ejecución.
- La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos velará por la adecuada operación e integridad de las instalaciones para minimizar los impactos al medio ambiente por las operaciones de exploración y explotación de hidrocarburos.

Sistemas de transporte

- Se permite la participación de particulares en el transporte, almacenamiento y distribución del petróleo, gas natural, petrolíferos y petroquímicos, a través del acceso abierto y en igualdad de circunstancias a la infraestructura de transporte (por ductos) y almacenamiento de hidrocarburos y de sus derivados.
- Se creará el Centro Nacional de Control del Gas Natural (CENAGAS) para administrar y operar el Sistema Nacional de Gasoductos, facilitando el acceso y reserva de capacidad en las redes de transporte a productores, comercializadores y consumidores finales.
- La infraestructura integrada de los ductos de transporte e instalaciones de almacenamiento de gas natural comercial, equipos de compresión, licuefacción, descompresión, regasificación y otras instalaciones vinculadas al transporte y almacenamiento de gas natural comercial conformarán el Sistema de Transporte y Almacenamiento Integrado. La CRE será la autoridad competente para determinar la integración de esa infraestructura pero será SENER, previa opinión de la CRE, quien establecerá el plan de desarrollo de la infraestructura del sistema. La CRE usará el plan para la determinación de las tarifas y contraprestaciones.
- El CENEGAS garantizará la continuidad del suministro del gas natural comercial. Sus facultades se centrarán en la administración técnica del Sistema de Transporte y Almacenamiento Integrado, buscando que los puntos de internación del gas natural comercial estén interconectados, y realizando compras de gas natural comercial para mantener el balance y la operación del sistema.

Petrolíferos y petroquímicos

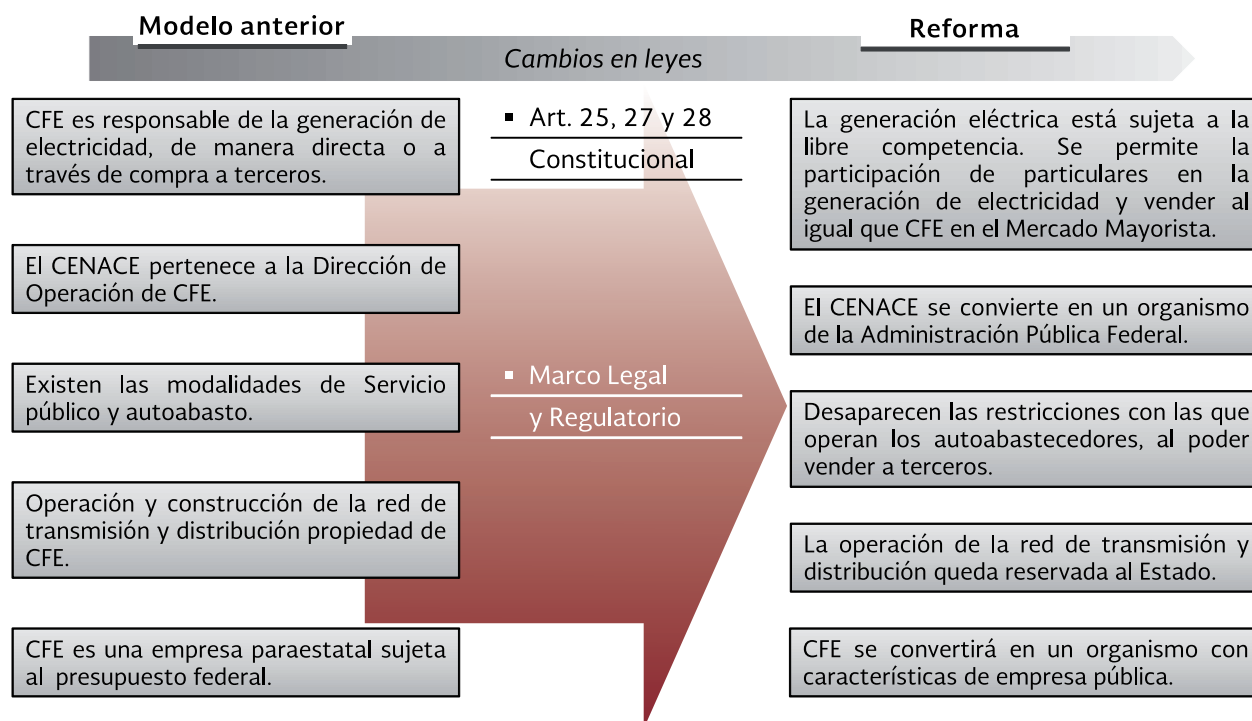
- Se podrán integrar cadenas productivas para aumentar la oferta nacional de combustibles, gasolinas y petroquímicos, dando lugar a una reindustrialización.
- Se elimina la distinción artificial de petroquímica básica como actividad estratégica y exclusiva del Estado, impulsando el aumento en la oferta doméstica de petroquímicos y la integración de la industria dedicada a la transformación y procesamiento del petróleo y gas natural.
- PEMEX podrá asociarse y obtener recursos para modernizar su infraestructura y elevar la producción de combustibles en el país. Asimismo, se atraerán nuevos capitales para la creación de nuevas zonas de transformación de hidrocarburos.
- La Comisión Reguladora de Energía (CRE) asumirá funciones de ordenamiento económico. Al igual que la CNH, la CRE será un órgano regulador coordinado, con personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria.

Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo

- Se creará el Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, como un fideicomiso público sujeto a obligaciones de transparencia. A través de este Fondo se administrarán los recursos fiscales, distintos de los impuestos, que se obtienen por todos los proyectos de exploración y explotación de hidrocarburos desarrollados por empresas estatales productivas o privadas, tanto a través de asignaciones como de contratos.
- Este Fondo buscará la estabilidad de las finanzas públicas y el ahorro de largo plazo de los ingresos petroleros obtenidos por el Estado. Estos recursos serán utilizados de manera eficiente, productiva y transparente, y se destinarán a garantizar y expandir la seguridad social, la educación y el desarrollo regional.

b. Subsector eléctrico

Figura 4
Modificaciones Constitucionales en materia de electricidad



La reforma de la competitividad económica es la eléctrica. El nuevo marco constitucional permite introducir competencia en aquellas actividades donde esto es posible, esto es, en la generación y comercialización de energía eléctrica. Por otra parte reserva al Estado las actividades donde, por ser monopolios naturales, no es económicamente eficiente que se duplique la infraestructura, como es el caso de las redes de transmisión y distribución. Esto implica que el marco jurídico deberá adaptarse para proveer lo necesario para el desarrollo y expansión eficiente que cada una de estas actividades, regular su operación y su coordinación con el resto de la industria.

A continuación se detalla el entorno bajo el cual se desarrollarán cada una de las actividades que conforman la industria eléctrica bajo el nuevo marco constitucional.

Generación de energía eléctrica

- La Reforma constitucional eliminó las restricciones que los particulares tenían para participar en la actividad de generación, con lo que se abre la posibilidad de vender a terceros.
- Esto implica que existirá un mercado en el que podrán concurrir CFE y los nuevos generadores que participen en la industria. Estos podrán ser particulares, o empresas públicas como PEMEX, quien podrá aprovechar su gran potencial de cogeneración.

- CFE seguirá siendo el principal actor en esta actividad, ya que seguirá siendo la propietaria de las plantas de generación con las que cuenta actualmente y los contratos de provisión de energía que ha firmado con particulares seguirán vigentes hasta su término.
- Con excepción de la energía nuclear, todas las demás tecnologías de generación de energía eléctrica podrán ser desarrolladas por terceros que deseen participar en el mercado.
- El nuevo marco jurídico, para ser consistente con el marco constitucional, deberá permitir a su vez que los particulares que operan actualmente bajo esquemas de autoabastecimiento, cogeneración, pequeño productor, importación, exportación, así como la capacidad no contratada por CFE de los productores independientes de energía, vendan su energía a terceros, permitiéndoles migrar a un nuevo esquema regulatorio, lo que será más simple y dinámico.
- Se establecerán obligaciones de emisiones contaminantes y de generación limpia en la generación de energía eléctrica, lo que permitirá dar certidumbre a las trayectorias de inversión, y permitiendo al mismo tiempo la competencia entre tecnologías limpias.
- Si bien la generación de energía eléctrica será una actividad desregulada, esto no implica que el Estado no vaya a tener un papel en la expansión de la generación con el fin de que exista suficiente capacidad. Por una parte, la planeación del sistema eléctrico nacional seguirá estando en manos del Estado. Con base en esta obligación, las autoridades serán las responsables de establecer obligaciones a los participantes de la industria que garanticen que exista suficiente capacidad de generación para satisfacer las necesidades del sistema.

Energía renovable

- Los privados aportarán una proporción importante de la ampliación de la capacidad de generación en el Sistema Eléctrico Nacional; bajo la figura de generadores libres, nuevos actores tendrán la posibilidad de participar en el mercado eléctrico, compitiendo en igualdad de condiciones con la CFE.
- Para fortalecer los proyectos de energías renovables, se facilitará su proceso administrativo, con lo que se incrementará su participación en la matriz energética.
- Los planes de inversión en energías alternativas requieren de una sinergia entre la protección al medio ambiente y el establecimiento de relaciones virtuosas con las comunidades donde se establezcan, basados en enfoques de sostenibilidad social y respeto a los derechos humanos.
- La producción de energía a partir de fuentes renovables propiciará un desarrollo sostenido y sustentable. Asimismo, se crearán empleos verdes basados en las energías renovables, como lo han hecho otros países.
- La creación de un mercado competitivo de generación eléctrica, administrado por el Estado a través de un operador independiente, así como el establecimiento de certificados de energías limpias, agregarán capacidad de este tipo de fuentes a gran escala.
- El aumento de participación de las energías renovables en la matriz de sector energético pasará a los hechos, gracias a la Reforma Energética, con la implementación y el financiamiento de múltiples proyectos. Los principales retos de la reforma energética son encontrar un punto central hacia una economía sustentable, baja en carbono y en elementos contaminantes, fundada en fuentes energéticas renovables y tecnologías limpias; en consecuencia, del empleo eficiente de los combustibles fósiles en los sectores que sea necesario.

Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional

- Al ser la generación una actividad que deja de estar reservada al Estado, es necesario que, con el fin de garantizar la transparencia y la libre competencia, exista un organismo independiente que sea el responsable de coordinar el despacho, como se hace hoy en día, minimizando el costo de la energía eléctrica.
- La creación del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), como organismo público descentralizado, permitirá evitar conflictos de interés que surgirían si CFE siguiera realizando el despacho económico, ya que sería generador y coordinador del sistema.
- Esto eliminará una barrera muy significativa al desarrollo de las energías renovables, que requieren de mayores inversiones en transmisión.
- Finalmente, con el papel de coordinador imparcial que tendrá el CENACE dentro del sistema, será un árbitro que deberá garantizar el acceso a las redes.
- El CENACE desarrollará nuevas capacidades para facilitar el despacho de energías renovables variables, manteniendo un funcionamiento óptimo del sistema.

Transmisión y Distribución

- Las redes de transmisión y distribución son monopolios naturales, en donde la competencia no es posible.
- Estas actividades siguen estando reservadas al Estado en el nuevo marco constitucional.
- Sin embargo, la participación de particulares será posible a través de contratos que permitan que estos financien, construyan u operen las redes.
- La planeación de la expansión de las líneas de transmisión será responsabilidad del CENACE. Este organismo imparcial deberá considerar los intereses de todos los usuarios del sistema.
- Esta planeación imparcial deberá dar lugar a mecanismos mucho más expeditos y eficaces que permitan la expansión de las redes de transmisión que con los que se cuenta ahora, permitiendo la expansión dedicada a la evacuación de energía de fuentes renovables de las distintas regiones del país.

Comercialización

- La Comercialización de energía eléctrica es una actividad que quedó liberada en el nuevo marco constitucional.
- Esto implica que particulares podrán adquirir, y vender, sin necesidad de contar con plantas de generación o de ser los usuarios finales, energía eléctrica a terceros.
- Esta función es muy relevante en muchos mercados eléctricos que permiten la competencia, dado que prestan una serie de servicios como el dar liquidez, proporcionar certeza a los precios que los generadores obtienen en el largo plazo y reducir la volatilidad de los precios a los consumidores.

c. Transición energética

La Transición Energética es emigrar de una economía donde el uso de combustibles fósiles es preponderante, principalmente en la generación de energía eléctrica y el transporte, a aquella en donde el aprovechamiento de energías limpias satisfaga la demanda energética de la sociedad, sin sacrificar el desarrollo económico, reduciendo, o eliminando inclusive, el impacto negativo al medio ambiente. La Transición Energética es un vector de primer orden para lograr la sustentabilidad inscrita ya en el artículo 25 constitucional.

Para ello, el uso de energías renovables y la eficiencia energética es fundamental, pero sin dejar de lado que las acciones para lograrla se requieren trabajar de forma paralela. El uso racional, el uso eficiente y la conservación de la energía son actividades que deben trabajarse primero en el marco de la eficiencia energética, para dar paso al uso de tecnologías de aprovechamiento de recursos renovables como el sol, el viento, el agua, los biocombustibles, la geotermia, la energía oceánica, entre otras, como el hidrógeno. El uso de redes inteligentes también juega un papel preponderante, por lo que debemos observar y privilegiar el uso las energías que promuevan una generación distribuida, para evitar las pérdidas en la distribución de energía y generar polos de desarrollo económico al descentralizar su generación, así como el balance negativo de su ciclo de vida, de tal forma que al contabilizar la energía y las emisiones finales, estemos seguros de utilizar la tecnología más eficiente.

La Transición Energética puede traer beneficios de diferentes niveles en las áreas de la energía, la economía, el medio ambiente y el social. Sin duda, el aplicarla repercutirá en una disminución del uso de energía y la utilización de combustibles fósiles, que darán como resultado reducir los impactos al medio ambiente. Pero aplicarla con una visión de estado permitirá elevar la derrama económica, los empleos, los sueldos mejor remunerados, los ingresos fiscales y, con ello, mejorar las condiciones de la sociedad, esto es, la inclusión social.

La transición energética implica también una adecuada valoración del capital natural y las externalidades ambientales: los recursos naturales y los impactos positivos y negativos del desarrollo del sector y el consumo de energía deben ser adecuadamente valorados para asegurar una óptima planeación e inversión pública y privada. Esto incluye modelos de decisión participativos e incluyentes: el desarrollo del sector requiere transparencia y el desarrollo de visiones compartidas por los principales actores económicos, sociales y académicos, esto permite mantener la continuidad de las políticas en el mediano y largo plazos, así como orientar adecuadamente las acciones de todos los actores con los mismos objetivos y en el mismo sentido.

Si en lugar de sólo crear mecanismos que promuevan el uso de energías limpias, creamos paralelamente el andamiaje y ejecutamos la implementación de medidas para el fortalecimiento de cadenas de valor, como investigación y desarrollo, así como aquellas que permitan mejorar e incrementar recursos humanos de alta especialización, con mejores ingresos, y recursos materiales y de manufactura, en donde el país mejore sus tributaciones, seguramente podremos maximizar los beneficios de la Transición Energética, de tal forma que en el mediano y largo plazo incrementemos año con año los beneficios. La transferencia tecnológica así como la sensibilización de la sociedad son pilares de esa ruta.

- El combate al calentamiento global y el cambio climático es un reto inmediato para México. Al facilitar los mecanismos para que la CFE se asocie con empresas privadas para generar electricidad con fuentes renovables, se responde a los retos energéticos y medioambientales que enfrenta actualmente nuestro país.
- La Secretaría de Energía deberá incluir una estrategia de transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios dentro del Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía”.

- Se expedirá una ley que tenga por objeto regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de recursos geotérmicos para el aprovechamiento de la energía del subsuelo dentro de los límites del territorio nacional, con el fin de generar energía eléctrica o destinarla a usos diversos.

d. Eficiencia energética

La eficiencia energética se tiene identificada como la alternativa o el mecanismo de transición energética con un mayor potencial de costo-beneficio para llevar a cabo la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. De acuerdo a la Agencia Internacional de Energía los sectores de producción de electricidad y de uso final de energía representarían cerca del 43% del total de reducción de emisiones de CO₂ provenientes del sector energético en el año 2050^{1/}. No obstante, el potencial de eficiencia energética a lo largo del ciclo de vida de los energéticos es todavía aún mayor^{2/}, y su aplicación representa beneficios enfocados a la sustentabilidad energética.

Dentro de dichos beneficios se encuentran los siguientes aspectos:

Económicos

- Reduce los costos de producción, transporte y distribución de hidrocarburos;
- Reduce los costos de producción y abasto de energía en hogares, lo que es especialmente relevante para las familias de más bajos ingresos;
- Reduce el consumo de combustible en el transporte, tanto privado como público;
- Reduce los costos de operación de las empresas, lo que resulta en un incremento en competitividad de las empresas.

Ambientales

- Reduce el consumo de recursos no renovables como los hidrocarburos, y por lo tanto el impacto asociado a la explotación de los mismos;
- Mitiga la emisión de GEI, así como emisiones de dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), óxidos nitrosos (NOX), y emisiones de partículas, entre los más importantes;
- Asimismo, minimiza la generación de desechos y residuos industriales.

Seguridad energética

- Reduce la vulnerabilidad del país al reducir la demanda de energía;
- Genera empleo y oportunidades de para la investigación y el aprendizaje desarrollo tecnológico enfocados en eficiencia energética.

La aplicación y el desarrollo de mejores prácticas en eficiencia energética requiere de una combinación entre políticas públicas, programas gubernamentales, regulaciones de estándares, desarrollo tecnológico, formación de capacidades, mecanismos de mercado y una responsabilidad social hacia un ahorro en el uso de energía.

^{1/} Energy Technology Perspectives 2012. International Energy Agency, Paris.

^{2/} Cullen, J.M. and Allwood, J.M. (2010). Theoretical efficiency limits in energy conversion devices. Energy 35 (5) 2059-2069.

En México es prioritario contar con directrices en materia de eficiencia energética, que propicien un consumo eficiente y sustentable de la energía en áreas de oportunidad en diversos sectores como el transporte, residencial, comercial e industrial. Principalmente, en México, se espera trabajar en:

1. Edificaciones e industria:

- 1.1. Identificar y seleccionar indicadores de eficiencia energética y la recopilación de datos;
- 1.2. Proponer estrategias o líneas de acción para el mejoramiento de eficiencia energética;
- 1.3. Mejorar la eficiencia energética de las edificaciones existentes;
- 1.4. Reemplazar productos y sistemas de iluminación ineficientes por sistemas más eficientes como LEDs;
- 1.5. Mejorar el desempeño energético de los componentes y sistemas de las edificaciones;
- 1.6. Establecer códigos de energía con estándares mínimos de desempeño en edificaciones;
- 1.7. Certificación de estándares de consumo de energía en edificaciones.
- 1.8. Instalación de tecnologías solares tipo PV para abastecimiento de energía eléctrica; considerando materiales y tecnologías actuales como: i) de película delgada y/o ii) silicio cristalino;
- 1.9. Instalación de colectores y sistemas solares tanto para el abastecimiento de calor como de refrigeración en las edificaciones;
- 1.10. Instalación de tecnologías tipo eólicas para abastecimiento de energía eléctrica;
- 1.11. Promover el uso de sistemas de cogeneración para un suministro más eficiente de energía eléctrica y calor;
- 1.12. Promover la instalación de bombas de calor para abastecimiento de calentamiento en las edificaciones;
- 1.13. Aplicación de equipos y sistemas industriales de alta eficiencia.

2. Transporte:

- 2.1. Reemplazar vehículos con motores de combustión de baja eficiencia por vehículos eléctricos o tecnologías más eficientes;

3. Otros

Asimismo, proyectos enfocados a realizar estudios y/o consultorías en materia de eficiencia y transición energética, así como reducción de emisiones GEI, serán considerados

- Por medio de la Reforma se da un impulso al desarrollo de nuevas empresas dedicadas a la mejora de eficiencia energética. Asimismo, la renovación natural de la infraestructura, de procesos industriales, y maquinaria, dará un impulso a la eficiencia energética, ya que los nuevos equipos tendrán menores consumos para realizar las mismas tareas, lo que además reducirá los costos y aumentará la seguridad industrial con la que se opera en los distintos sectores.

• Otro de los grandes beneficios de la Reforma es que se eliminan las barreras regulatorias, financieras y de infraestructura para favorecer la inversión en proyectos de cogeneración, con lo que se incrementará la eficiencia energética del país, reduciendo la intensidad energética. De esta manera, muchas de las empresas que tienen potencial para llevar a cabo cogeneración dentro de sus procesos industriales, podrán desarrollarla y colocar la electricidad que generen en el mercado. Esto permitirá a empresas como PEMEX instalar dentro de sus instalaciones procesos que permitan tener un mejor aprovechamiento de la energía que consumen, al no solamente generar el vapor que requieren, sino que cogenereen electricidad para su uso propio o venta, reduciendo sus costos operativos y gastos en combustible.

e. Impactos transversales de la Reforma

Empresas productivas del Estado en hidrocarburos y electricidad

- Por medio de la Reforma se establecen plazos para transformar a PEMEX y CFE en empresas productivas del Estado. Los nuevos instrumentos de control estatal de los hidrocarburos y de la industria eléctrica permitirán fortalecer a estas empresas como actores centrales del sector e incorporar las mejores prácticas a nivel internacional, que garanticen la transparencia, eficiencia, eficacia, honestidad y productividad en el desarrollo de sus actividades, para obtener los mayores ingresos y garantizar el ejercicio del gasto en beneficio del Estado.
- El diseño institucional de las Empresas Productivas del Estado contempla que su objeto sea la creación de valor económico, con sentido de equidad y responsabilidad social y ambiental. Tendrán autonomía en materia presupuestal, y estarán sujetas sólo al balance financiero y al techo de servicios personales que apruebe el Congreso de la Unión. Con ello, se les da la mayor flexibilidad en sus decisiones de gasto, al mismo tiempo que se asegura que no incurran en excesos de endeudamiento; Asimismo, con objeto de que sus operaciones de financiamiento no conduzcan a un incremento en el costo de financiamiento del resto del sector público, o bien, reduzcan sus fuentes de financiamiento, deberán sujetarse a techos de deuda establecidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).
- En particular, se permite que el régimen de remuneraciones de las empresas productivas del Estado sea distinto a lo previsto para servidores públicos en el artículo 127 Constitucional. Ello permitirá a ambas empresas competir en un mundo globalizado.
- Las empresas contarán con autonomía técnica y de gestión, y su organización, administración y estructura corporativa serán acordes con las mejores prácticas a nivel internacional. Adicionalmente, estarán sujetas a un régimen especial de contratación para la obtención de los mejores resultados de sus actividades;

Impulso a la investigación y el desarrollo tecnológico y a la formación de talento.

- A través de los fondos sectoriales de energía se promoverá la investigación y el desarrollo de tecnologías que permitan al sector afrontar los retos que se esperan.
- De igual forma, es elemento crucial contar con el talento humano especializado que ayude a ejecutar todas las acciones derivadas de la Reforma. Los Fondos sectoriales de energía tendrán ésta como prioridad.
- Entre las nuevas iniciativas de los Fondos de Energía impulsadas por la Reforma Energética, se puede mencionar el programa de Formación de Talento, que tiene por objetivo brindar las herramientas a

los especialistas de México que les permitan competir en el entorno internacional, al mismo tiempo que satisfacen la necesidad de talento en el sector energético del país.

- La utilización de fuentes basadas en las energías permanentes de los fenómenos naturales, ha ido a la alza de manera decidida en los últimos años, pero la falta de un marco regulatorio que permita el acceso a este último tipo de fuentes, ha propiciado que grandes inversiones migren a otros países.
- La reforma energética ofrece una excelente oportunidad para el desarrollo de dichas tecnologías, al promover la competencia y libre mercado en el sector energético, lo que incentivará el uso de combustibles más limpios.
- El Fondo para la Transición Energética (FOTEASE) analiza proyectos que cumplan una serie de requisitos técnicos y financieros para ser costeados. Todos los programas que dictamina el Fondo como favorables, han de tener dentro de sus lineamientos operativos una generación de voltaje que pueda ser aprovechable, una creación constante de empleos, una disminución de las emisiones de gases contaminantes o de efecto invernadero, la difusión del uso de las energías renovables o la innovación e investigación de tecnologías basadas de los fenómenos naturales.
- A raíz de la Reforma se espera que los programas que se presenten al FOTEASE puedan ser autosostenibles financieramente en el mediano plazo, y los recursos concedidos puedan reintegrarse al patrimonio del Fondo.

Regulación del sector

- Los productos de la industria de hidrocarburos que requerirán de una regulación técnica especializada incluyen al petróleo, los petrolíferos, el gas natural, el gas natural comercial, los líquidos del gas natural, y el gas licuado de petróleo. Las regulaciones cubrirán los eslabones de las cadenas de valor que a cada uno corresponda, incluyendo el reconocimiento y la exploración superficial, la exploración y la extracción, el tratamiento, la refinación, las ventas de primera mano, el transporte, el almacenamiento, la distribución y el expendio al público. Para cada caso la ley establecerá los instrumentos legales y los principios regulatorios que habilitarán la realización de estas actividades mediante asignaciones, contratos de distinta índole, licitaciones, autorizaciones y permisos, en donde se especifiquen los términos y condiciones que a cada instrumento correspondan. Así mismo la ley deberá establecer los casos o situaciones en que las autoridades deban intervenir para sancionar al permisionario o rescindir su título.
- Fortalecimiento de la CNH, dotándola de personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria. Hará licitaciones, determinará ganadores y administrará contratos.
- Aguas abajo, la SENER regulará el tratamiento y refinación del petróleo y el procesamiento del gas natural, mediante permiso al igual que las actividades de transporte, almacenamiento y distribución no asociados a ductos o a terminales de importación de gas licuado de petróleo, en tanto que las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación será mediante permisos expedidos por la CRE.
- Fortalecimiento de la CRE dotándola de personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión, así como autosuficiencia presupuestaria. Regulará almacenamiento, transporte y distribución de petrolíferos, gas y petroquímicos, así como las tarifas de porteo para transmisión y distribución de electricidad.

Contenido nacional e impulso al desarrollo de las empresas mexicanas

- La participación de inversión privada deberá promover la inclusión y desarrollo de proveedores nacionales y locales en la cadena de valor de toda la industria.
- A través de porcentajes de contenido nacional en la proveeduría para la ejecución de las asignaciones y contratos para la exploración y extracción de hidrocarburos, se propiciará el desarrollo de cadenas productivas nacionales y locales, de tal manera que las empresas mexicanas se fortalezcan y encuentren mejores oportunidades para desarrollarse.

Compromiso con el ambiente, la sustentabilidad y la seguridad operativa de las instalaciones

- La incorporación del criterio de sustentabilidad en la Constitución propiciará políticas públicas concretas en temas como la eficiencia en el uso de energía y recursos naturales, la disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, la disminución en la generación de residuos, emisiones y de la huella de carbono en todos sus procesos.
- El criterio de sustentabilidad debe traducirse en acciones y medidas concretas que impidan que la persecución de objetivos económicos se traduzca en un descuido de las condiciones ecológicas. Este criterio también se reflejará en un compromiso social y nuevos instrumentos para asegurar el respecto de las comunidades en general y en especial de las de los pueblos indígenas.
- En el país se identificó la necesidad de dotar de un esquema legal, administrativo y regulatorio para la protección del medio ambiente y la seguridad industrial en el sector petrolero. La experiencia internacional en la industria petrolera tiende a la especialización de funciones por parte de los organismos reguladores, de modo que se emitan mandatos claros en diversos ámbitos de competencia e incrementar las capacidades técnicas para el mejor desempeño de sus atribuciones. La tendencia es especializarse en tres áreas: el manejo de hidrocarburos, la protección al ambiente y el sector industrial.
- La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos fortalecerá las capacidades del Estado para regular y supervisar las instalaciones y actividades del sector hidrocarburos, desde el inicio de actividades de exploración y explotación hasta las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control integral de los residuos, en términos de la regulación aplicable en materia de seguridad industrial, operativa y de protección al medio ambiente.

Medidas de transparencia y combate a la corrupción

- Se crearán mecanismos para prevenir, investigar, identificar y sancionar a quienes realicen actos u omisiones que constituyan conductas ilícitas o prácticas indebidas, para obtener beneficios económicos ilegítimos.
- Las asignaciones y contratos para la exploración y extracción de hidrocarburos que se otorguen a particulares estarán sujetos a un sistema de auditorías permanentes y de rendición de cuentas. Todos los mexicanos podrán estar informados de los contratos que el Gobierno de México suscriba, incluyendo la identificación de los suscriptores y el objeto de los contratos, sus términos y condiciones, así como los pagos realizados a los contratistas y los ingresos percibidos por el Gobierno. Se deberá también informar sobre los resultados de la ejecución de los contratos.

Consistencia con la ENE 2013 ratificada por el Congreso

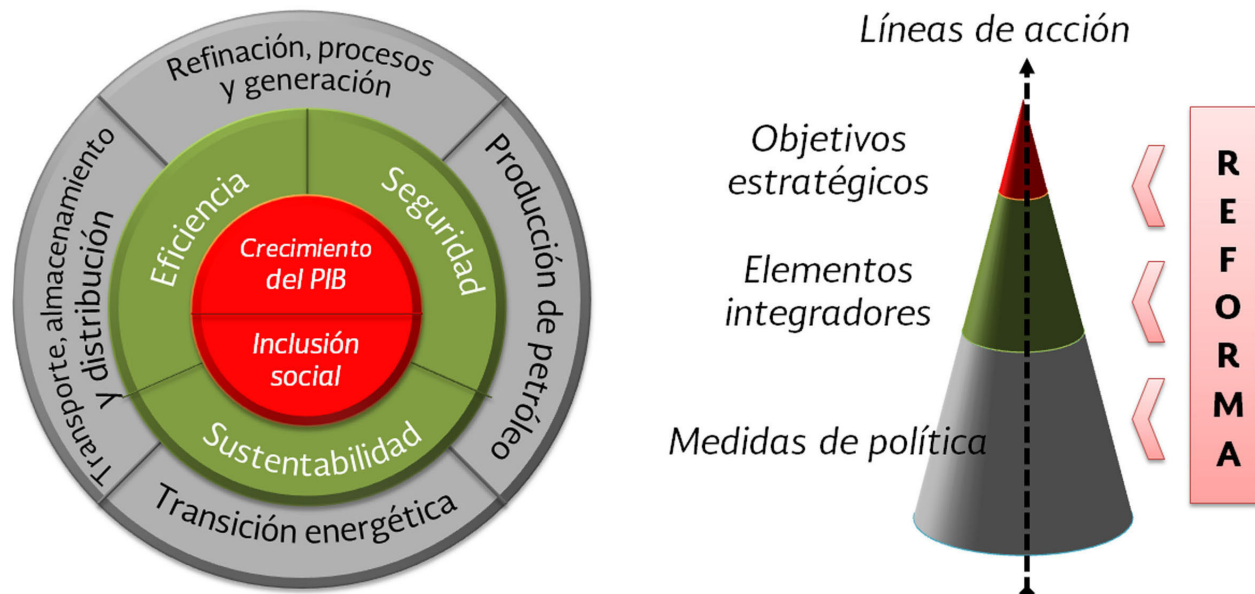
De conformidad con la Reforma Energética, la ENE 2014 es consistente con la política energética de largo plazo definida por el Gobierno Federal y ratificada por el Congreso de la Unión el año pasado. Su misión es identificar las condiciones para que, tanto el sector productivo como la población en general, cuenten con un mayor acceso y un suministro confiable de energía, que permita impulsar su desarrollo.

La ENE 2014 busca encauzar la oferta y demanda de energía para alcanzar sus dos Objetivos Estratégicos: dar viabilidad al crecimiento económico y extender el acceso a servicios energéticos de calidad a toda la población, a fin de que reciban los beneficios que derivan del consumo eficiente y responsable de la energía.

Para poder alcanzar estos objetivos se establecieron cuatro “Medidas de Política” que se enfocan en la oferta de energía:

1. Transporte, almacenamiento y distribución.- establece líneas que permiten dar seguimiento a la evolución de la capacidad del sistema para satisfacer la necesidad de servicios energéticos de manera oportuna, con continuidad y calidad.
2. Refinación, procesamiento y generación.- aborda los retos relacionados con la producción de los combustibles así como aquellos asociados a la diversificación del parque de generación.
3. Producción de petróleo.- establece líneas de acción para sostener la producción y seguir respaldando la energía que el país demanda, alcanzando la eficiencia en línea con las mejores prácticas internacionales.
4. Transición energética.- busca lograr el correcto balance entre mantener al país económicamente competitivo, tecnológicamente innovador y diversificado, con su contribución al mejoramiento permanente de la calidad ambiental local y el cumplimiento de los compromisos ambientales.

Figura 5
Mapa conceptual de la ENE



El documento define tres “Elementos de Integración” para alcanzar un sistema energético integral y generar una cultura compartida por todos:

- **Sustentabilidad del sector.**- La capacidad de renovación constante del sistema a fin de mantener los flujos de energía hacia los consumidores, mientras que estos últimos hacen más eficiente su consumo. A nivel país, se puede alcanzar la sustentabilidad al ampliar constantemente la gama de energéticos primarios disponibles, enfocándose en un creciente aprovechamiento de las energías renovables, una mayor inclusión social de los beneficios y un irrestricto respeto al medio ambiente.
- **Eficiencia energética y ambiental.**- La continua aplicación de las mejores prácticas disponibles en la producción y el consumo de energía. La eficiencia no sólo optimiza estos dos procesos, sino que también minimiza su impacto ambiental.
- **Seguridad energética.**- Capacidad para mantener un superávit energético que brinde la certidumbre para continuar con el desarrollo de actividades productivas, además debe de incrementar la accesibilidad a los mercados, internación de los productos y almacenamiento preventivo, principalmente enfocado en aquellos energéticos cuya dependencia de las importaciones pueda crecer a niveles que impliquen riesgos asociados a la continuidad del suministro.

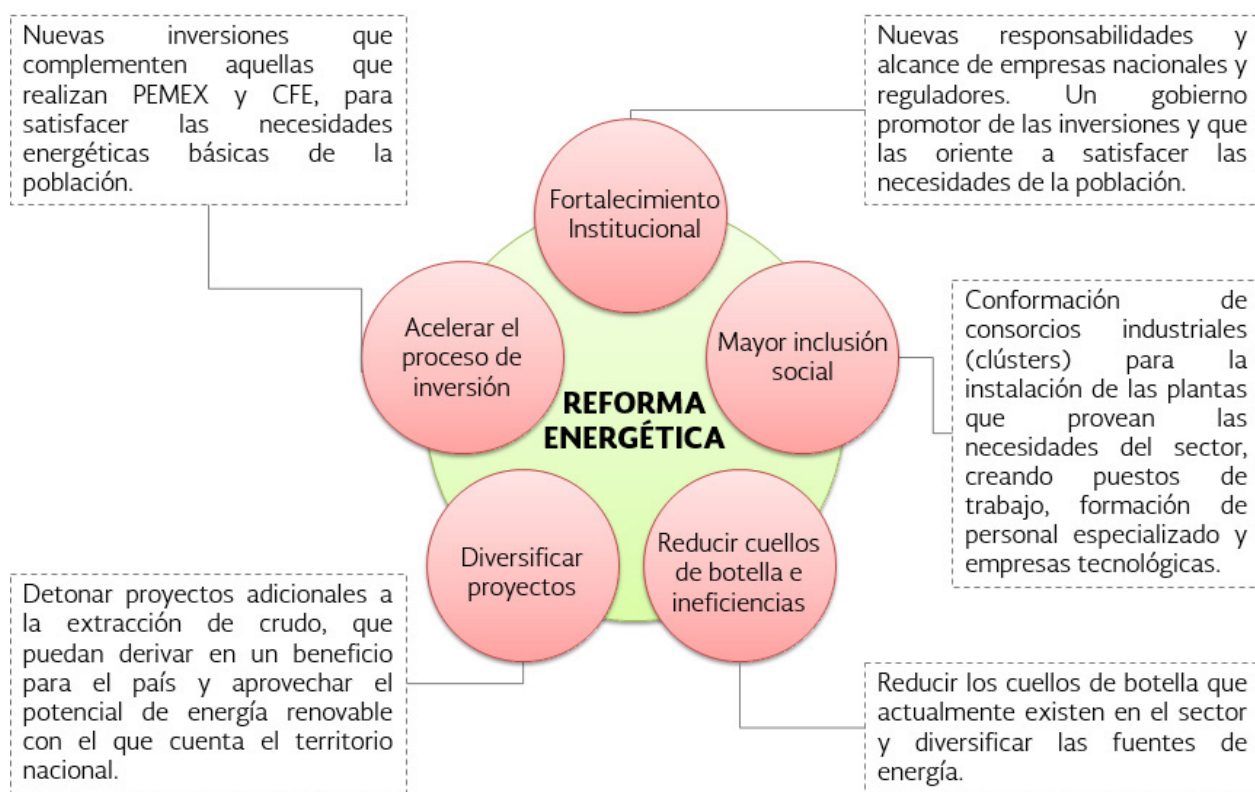
4. Nuevos horizontes

A partir de la modificación a los artículos 25, 27 y 28 constitucionales, y de los 21 transitorios del Decreto de la Reforma del 20 de diciembre de 2013, los nuevos instrumentos y reglas para el funcionamiento del sector permitirán alcanzar mayor producción de energía primaria, ampliar los servicios de transporte, almacenamiento y distribución, dar certidumbre al abasto, mejorar la eficiencia y la calidad de los productos, disminuir los costos y los impactos nocivos.

La transformación del sector será posible gracias a una mejor selección de las inversiones y eficiencia de las empresas operadoras, tanto las del Estado como las privadas; la multiplicación de proyectos a partir de un mayor número de empresas compitiendo en los distintos segmentos de los mercados, y la rectoría del Estado mediante ordenamientos y regulación.

La siguiente figura muestra las áreas de transformación sobre las cuáles tendrá un impacto la Reforma:

Figura 6
Impacto de la Reforma



• **Fortalecimiento Institucional.-** La Reforma amplía los instrumentos y las posibilidades del Estado para ordenar las actividades de cada eslabón de la cadena productiva del sector energético, e inclusive para intervenir en ellas como inversionista y operador. Las Secretarías de Estado, los Órganos Reguladores, las Empresas Productivas del Estado y, en general las instituciones de la administración pública, tendrán cada una responsabilidades específicas, especializadas, que por sí mismas estructuren la actividad del sector energético, y que en conjunto aseguren el comportamiento productivo y ordenado de las inversiones y de los actores involucrados. La transformación institucional nos permitirá tener mayor precisión regulatoria en cuanto a las prerrogativas y responsabilidades de las empresas, de los trabajadores, de las comunidades colindantes, del entorno ambiental, del pago de derechos e impuestos, de la tramitación de los permisos y autorizaciones. En resumen, si bien aumentará el número de empresas que directa e indirectamente estarán involucradas en las distintas ramas del sector energético, su ordenamiento ofrecerá mayor certidumbre tanto a la población como a los inversionistas, encontrando vías para su convivencia.

En cuanto al medio ambiente, el Estado procurará la protección a través de criterios de sustentabilidad, el fomento a energías y combustibles más limpios, así como de medidas para propiciar la reducción de emisiones contaminantes en la industria eléctrica.

Al convertir a PEMEX y la CFE en Empresas Productivas del Estado se toman pasos decididos hacia un rumbo de mayor transparencia, competencia y una conducción sólida, abriendo opciones para un mejor aprovechamiento del sector energético de nuestro país. Los trabajadores continuarán siendo el principal activo de estas empresas, y sus derechos laborales serán respetados en todo momento. PEMEX tendrá protección a través de un nuevo régimen fiscal y mejores prácticas de Gobierno Corporativo. También se fortalecerá mediante la “ronda cero”, a través de la cual podrá escoger los campos más productivos y las áreas de exploración que operará. La Secretaría de Energía, cabeza del sector, se fortalecerá para definir la política energética y fortalecer su capacidad de decisión. En cuanto a los órganos reguladores, la CNH y la CRE, se fortalecerán con la intención de asegurar el ordenamiento de las áreas de su competencia, dotándolas de personalidad jurídica propia, autonomía técnica y de gestión así como autosuficiencia presupuestaria. Por un lado, en materia de producción de hidrocarburos, la CNH establecerá las regulaciones y realizará la supervisión de las actividades, y en el caso de los contratos, será la encargada de llevar a cabo las licitaciones, determinar ganadores y asegurar el cumplimiento de los términos y condiciones. Por otro lado, la CRE ahora también regulará el almacenamiento, transporte y distribución de petrolíferos, además de otorgar permisos para la generación y las tarifas de porteo para transmisión y distribución de electricidad.

Se crearán mecanismos para asegurar la transparencia y castigar la corrupción. Cualquier interesado podrá consultar los contratos al amparo de las cláusulas de transparencia que deberán contener; los ciudadanos podrán verificar los pagos que el Estado haga a las empresas y habrá auditorías externas para supervisar los costos incurridos y la contabilidad relacionada con la operación. Las contribuciones y pagos relacionados con las contraprestaciones, deberán ser divulgados.

Adicionalmente, con la creación del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo, se canalizarán los ingresos petroleros derivados de las asignaciones y contratos, exceptuando impuestos, para el ahorro de largo plazo, sistema de pensión universal, ciencia y tecnología, infraestructura para el desarrollo nacional, becas, entre otros destinos.

Dentro de las acciones en ciencia y tecnología destacan: fortalecer y mejorar las capacidades en investigación, desarrollo e innovación tecnológica en todos los estados de la república; aprovechar las energías renovables, consolidar y vincular las capacidades científicas y tecnológicas existentes en estos temas, y formar recursos humanos especializados y fortalecer la infraestructura para investigación.

- **Acelerar el proceso de inversión.**– La Reforma propicia la agilización en la toma de decisiones para nuevas inversiones. Las empresas podrán enfocar sus operaciones a actividades en las que cuenten con permisos, lo que acrecienta la viabilidad para concretar nuevas inversiones que complementen aquellas que realizan PEMEX y CFE. Con lo anterior se amplía la capacidad de ejecución de todo el sector para satisfacer las necesidades energéticas básicas de la población. Las inversiones complementarias no sólo ampliarán los proyectos del sector, sino que se realizarán de forma más rápida y eficiente.

El Estado podrá realizar las actividades de exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos a través de asignaciones otorgadas a PEMEX y de contratos con PEMEX, con particulares y con PEMEX asociado con particulares, mediante cuatro tipos de contratos combinables: de servicios, utilidad compartida, producción compartida y de licencias. Con ello se mejorará el aprovechamiento de los recursos con los que cuenta el país, la infraestructura energética, la eficiencia operativa y el acceso a la energía por parte de la población en general. Las empresas estatales o particulares podrán reportar, para efectos contables y financieros, sus beneficios esperados de asignaciones y contratos; en dichos instrumentos se deberá afirmar que los hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo son propiedad de la Nación.

Se permitirá mayor inversión en generación y en transmisión, con esta combinación y nuevas reglas de mercado, se acelerará la modernización de la planta de generación eléctrica, buscando contar con energía más limpia y con una mayor participación de fuentes renovables de energía.

- **Diversificar proyectos.**– Con la Reforma se busca que aquellos proyectos, y no sólo la extracción de crudo, que puedan derivar en un beneficio para el país, se detonen. Su realización permitirá un mayor aprovechamiento del potencial de energía renovable con el que cuenta el país, de igual forma se detonarán los proyectos de extracción y transporte de gas natural, se ampliará la capacidad de internación y producción de productos derivados, entre otros proyectos. De igual forma, diversificar las fuentes de energía, resulta en menores requerimientos de combustibles fósiles o en una reducción en las importaciones.

De igual forma, diversificar las fuentes de energía, con una mayor participación de energías renovables en la generación eléctrica y de biocombustibles para el transporte y los usos térmicos, resulta en menores requerimientos de combustibles fósiles, reducción en las importaciones y menor presión sobre los mercados internos de gas natural. El desarrollo de proyectos con tecnologías limpias permitirá crear nuevas cadenas de valor.

Se permitirá la inversión privada y competencia en el tratamiento y refinación de petróleo, así como en transporte, almacenamiento y distribución de petróleo, gas natural, gasolina, diésel y demás derivados. Asimismo, particulares podrán participar en toda la cadena petroquímica. La posibilidad de abrir la gama de inversiones, no sólo por parte del estado, sino también de inversionistas privados, permitirá incrementar la seguridad energética del país y fortalecer su independencia energética. Asimismo, posibilita que cada una de las regiones desarrolle y aproveche su potencial energético en las distintas partes de la cadena.

Con el fin de posibilitar la realización de los proyectos relacionados con la producción de energía, la Reforma establece una convivencia ordenada entre las distintas actividades en la superficie y del subsuelo, en la que el sector energético tendrá prioridad sobre otras. Señala que se deberán de establecer mecanismos, cuando ello fuera posible, para facilitar la coexistencia de las actividades de la industria energética con la de los particulares o del Estado.

- **Barreras y eficiencia.-** Una mayor inversión y ejecución de proyectos no sólo permite reducir los cuellos de botella que actualmente existen en el sector energético nacional, sino que, incrementa la eficiencia en las distintas actividades. Al permitir una sana competencia, los distintos actores buscarán optimizar sus procesos, administrar sus recursos de la mejor manera y reducir sus costos. Esto traerá como resultado una disminución en los precios finales de los combustibles para la población en general.

La creación del CENEGAS de Gas Natural permitirá administrar, coordinar y gestionar de forma eficiente la red de ductos y el almacenamiento del gas natural. Asimismo la desincorporación del CENACE de la CFE para ser un organismo público descentralizado, encargado de operar el sistema eléctrico nacional garantizará el acceso abierto y no discriminatorio a la red nacional de transmisión y a las redes de distribución. La planeación por CENACE también permitirá la adecuada incorporación de energías renovables al parque de generación.

Por otro lado, la creación de una Ley que tenga por objeto regular el reconocimiento, la exploración y la explotación de recursos geotérmicos para el aprovechamiento de la energía del subsuelo caracterizada por sus altos factores de planta, será una invaluable herramienta para apoyar la transición energética hacia fuentes de generación limpias.

- **Mayor inclusión social.-** La Reforma Energética establece la obligación de prever en la Ley porcentajes de contenido nacional en la proveeduría, para que en las asignaciones y contratos que se otorguen a las empresas públicas y privadas se fomente la industria nacional. Ello deberá promover la inclusión y desarrollo de proveedores nacionales y locales en la cadena de valor de toda la industria y facilitará la conformación de consorcios industriales así como clústers o conglomeraciones de empresas especializadas en algún rubro o eslabón de la cadena productiva del sector energético, que supongan la instalación de las plantas que provean las necesidades del sector. Esto permitirá la creación de puestos de trabajo, además de un impulso para la formación de personal especializado y empresas tecnológicas dedicadas a solucionar los retos del sector.

- Asimismo, se tiene un compromiso de incrementar el acceso a la energía a aquellas comunidades que actualmente no cuentan con ésta. La Reforma considera que el sector energético debe alinearse a premisas de justicia, equidad, desarrollo, democracia y rendición de cuentas. En este sentido, la oferta de energía deberá ampliar su cobertura hasta brindar a toda la población condiciones de acceso necesarios para que puedan desarrollar su potencial.

5. Instrumentación de la Reforma

Las etapas de la Reforma

La primera etapa de la Reforma, es decir, la aprobación de las modificaciones a los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución, así como los 21 transitorios del Decreto de Reforma, consistió en la realización de cambios al marco constitucional, que permitirán detonar los procesos necesarios para que se complete el nuevo ordenamiento legal e institucional.

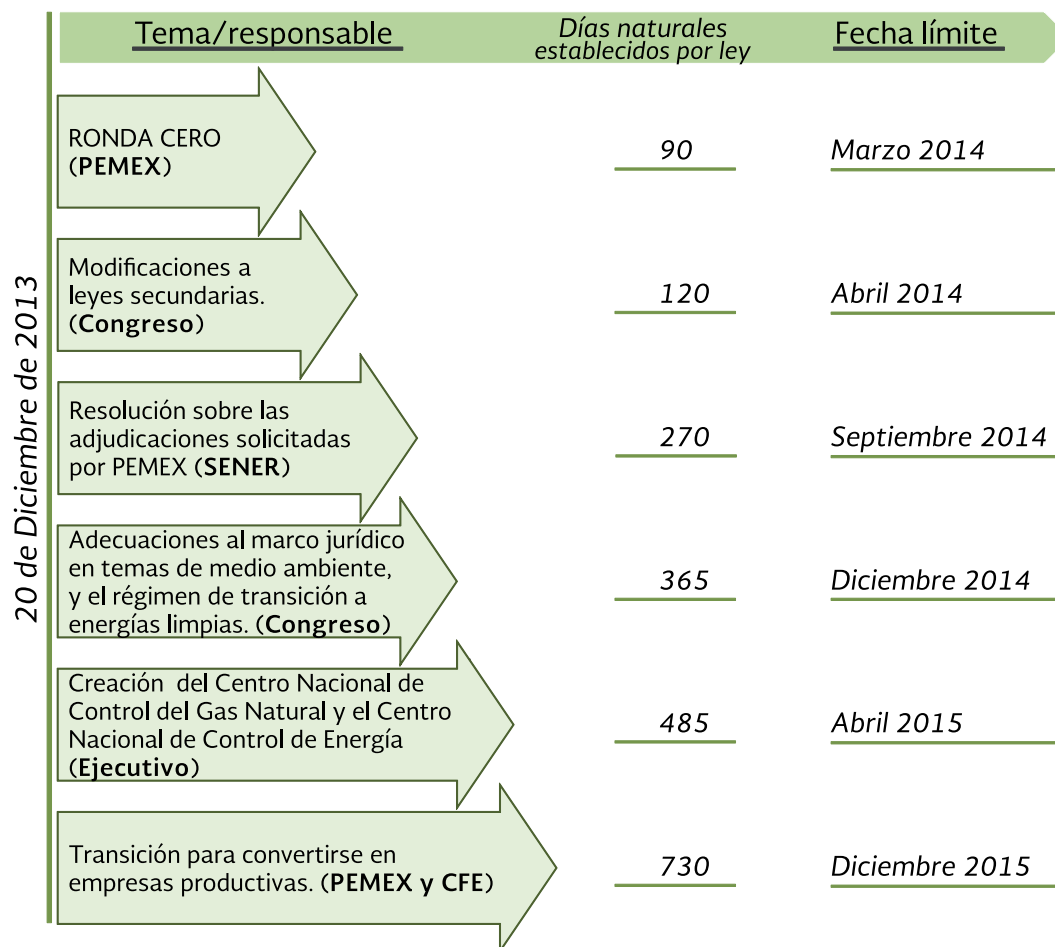
La segunda etapa conlleva la modificación o expedición de un amplio acervo de leyes, en su primera fase dentro de un plazo de 120 días, es decir, dentro del segundo período del segundo año de la LXII Legislatura. Por medio de esta armonización del marco legal se definirán las nuevas responsabilidades de los distintos actores: organismos, reguladores, operadores e inversionistas, entre otros. Esto permitirá impulsar la competitividad del sector energético, la seguridad de abasto y la expansión de la capacidad de ejecución en proyectos complejos.

Dentro de esta etapa también se contempla la actualización de la legislación en materia ambiental y de sustentabilidad en un plazo máximo de 365 días desde la aprobación de la Reforma, con el propósito de robustecer el sistema de regulación, supervisión y sanción relevante para el mejor desarrollo del sector energético.

La tercera etapa corresponde a la instrumentación de la Reforma. Una vez que se cuenta con el diseño legal aplicable al nuevo modelo energético, será necesario construir el andamiaje institucional para el sector energético. Esto implica el fortalecimiento de las instituciones, la identificación de las necesidades futuras del sector, que van desde recursos humanos, desarrollo de centros de investigación y la transformación de las empresas del Estado, entre otros.

Otro aspecto importante de esta tercera etapa corresponde a la promoción de las oportunidades de negocios entre los distintos inversionistas y empresas operadoras. Por medio de la correcta instrumentación de la Reforma se captará inversión adicional para el sector energético mexicano. Se requerirán también numerosos obreros y técnicos calificados, así como ingenieros y profesionistas en diferentes materias, lo que representará nuevos retos y oportunidades para el sector educativo nacional.

Figura 7
Cronología de instrumentación de la Reforma



6. Requerimientos regionales

El nuevo espacio legal de la Reforma, abre oportunidades para que a nivel regional se desarrollen proyectos energéticos y que los Estados encuentren en dicha Reforma un detonante de inversiones. Para cubrir el crecimiento de la demanda, en la nueva orientación del sector derivada de la Reforma, las empresas productivas del Estado así como los privados, deberán invertir en infraestructura y operación de energía primaria y secundaria, así como en sistemas de transmisión, transporte, almacenamiento y distribución.

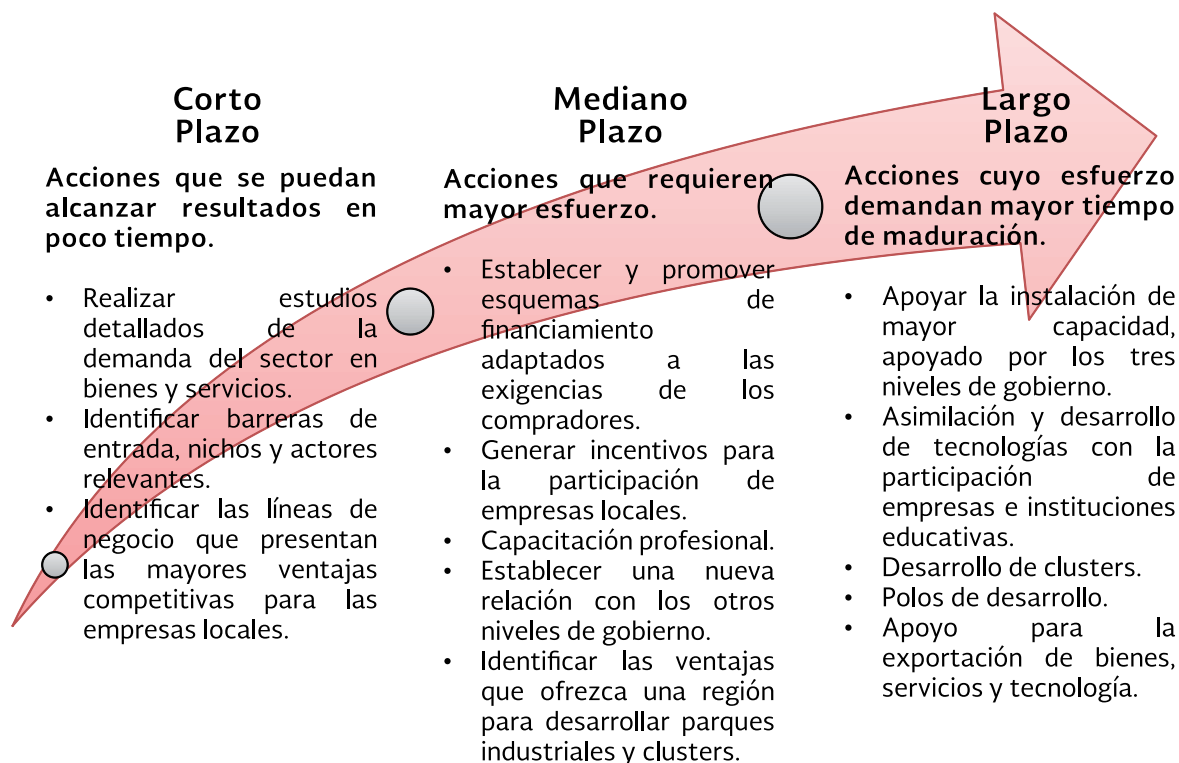
Uno de los primeros pasos es el de fortalecer y mejorar las capacidades en investigación, desarrollo e innovación tecnológica en todos los Estados de la República, con el propósito de contar con una base sólida en materia de sustentabilidad energética a lo largo del territorio nacional. Crear y fortalecer capacidades en todas las regiones permitirá aprovechar las oportunidades y condiciones que cada una de ellas posee. Cada región del país cuenta con potencial en materia de sustentabilidad energética. Con esto se busca un mecanismo que permitirá impulsarlas y aprovecharlas. El compromiso del sector es que los beneficios de la ciencia, la tecnología y la innovación promuevan el desarrollo económico, ambiental y social de todas las regiones del país.

Las inversiones que el sector energético realiza se traducen en la adquisición de bienes y servicios, que en gran medida deben cumplir con estándares internacionales. La producción de estos bienes y servicios es intensiva en conocimiento y se materializa en múltiples eslabones de cadenas productivas con economías de escala, las cuales son competitivas y en donde se pueden obtener rendimientos por arriba de otras industrias. En el caso de México, la mayoría de la proveeduría son bienes y servicios de importación. En la medida que una fracción creciente de bienes y servicios del sector energético se elabore en el país, se multiplicará el impacto positivo sobre la economía mexicana.

A nivel agregado existe un amplio abanico de oportunidades de inversión que se pueden detonar y hacer crecer mediante la participación de terceros. Adicionalmente, a partir de una división territorial, es posible identificar y analizar el comportamiento de la demanda esperada de una manera más precisa y, por tanto, hacer frente a los retos estructurales a nivel nacional y regional. En el norte del país es imposible evitar la comparación con el mercado Norteamericano y específicamente con el de Texas; su modelo de negocio puede ser aplicado en los Estados de esa región. En el centro y sur se requiere afrontar retos para aprovechar el alto potencial de energías renovables que existe, como lo son las grandes proporciones de tierra que se necesitan para su desarrollo. Sin embargo, no basta con estudiar la disponibilidad energética, hay que optimizar los flujos de energía a lo largo del territorio nacional.

Con la finalidad de capturar los beneficios de incrementar el contenido local en el sector energético, debe definirse una estrategia con objetivos a corto, mediano y largo plazo. Para ello, en primera instancia debe de definirse una política nacional clara en la cual se aborde el tema de Contenido Nacional/Local sostenida y de largo plazo. Asimismo, deben definirse las etapas necesarias para la incorporación de las cadenas productivas, elaborar estudios de mercado en donde se identifiquen, entre otros factores, el tamaño de mercado, los nichos y mercados asociados al sector, las ventajas competitivas de cada región – vocación regional-, las distintas áreas de oportunidad, así como las barreras de entrada. Asimismo es fundamental la creación de capacidades científicas y tecnológicas, la formación de recursos humanos especializados y el fortalecimiento de la infraestructura de investigación.

Figura 8
Plazos para la estrategia de contenido nacional



De igual forma se deberán de estudiar las experiencias internacionales y determinar cuáles serán los apoyos necesarios que detonen la formación de polos de desarrollo y motiven el establecimientos de industrias a lo largo cadena productiva, como apoyos administrativos, financieros, asociaciones, entre otros. El desarrollo exitoso del sector energético, se obtendrá gracias al esfuerzo de la gama de actores y la confluencia de intereses individuales, grupos sociales, sectores de la industria, ambientes tecnológicos, movilización de fuerzas políticas, etc.

Debe destacarse también que, a diferencia de otros países con potenciales energéticos considerables, México cuenta con actividades económicas y productivas (industrias y servicios), con un nivel de desarrollo importante. Esta condición facilita el establecimiento de nuevos polos de desarrollo de industrias energéticas, tanto de tecnologías como de servicios, ya que estas actividades consumen energía, por lo que aseguran una demanda interna que deberá ser satisfecha. Además del acceso a este mercado, el país se ubica en una posición geográfica estratégica que le brinda la oportunidad de acceder a distintos mercados internacionales.

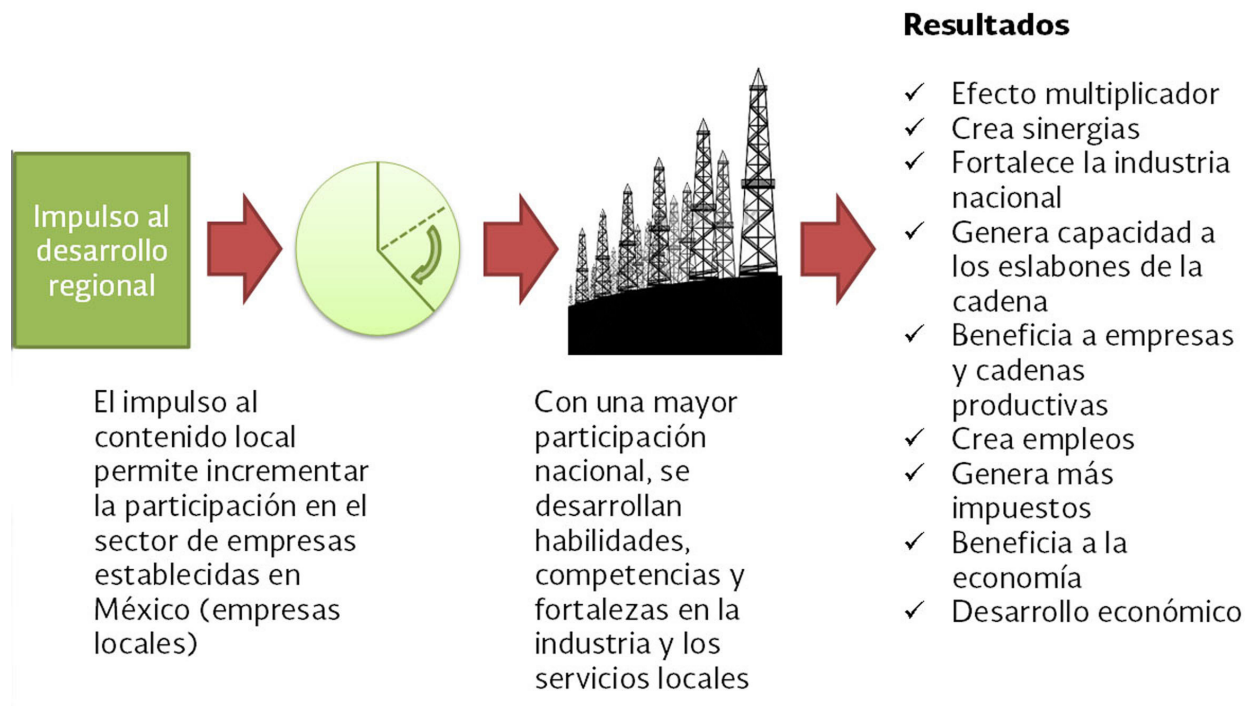
El perfil de la planta manufacturera de México, que destaca por la exitosa incursión en sector de alta tecnología permite prever el crecimiento de cadenas de valor para el abastecimiento del mercado interno y la exportación en energías renovables, incluyendo los diferentes elementos de la cadenas de sistemas fotovoltaicos, eólicos, geotérmicos y de bioenergéticos. Este desarrollo puede adquirir un carácter regional asociado al modelo de clúster.

Desarrollo incluyente del sector energético y la población

Aumentar el componente nacional brinda la oportunidad de desarrollar una estrategia de industrialización a partir de cadenas productivas ya establecidas en las que es posible conocer los estándares y las mejores prácticas. México tiene conocimientos y capacidades para desarrollar las cadenas productivas del sector energético, tal como lo ha hecho en otros sectores como el automotriz. Aumentar la capacidad de participar en las cadenas productivas es a su vez lo que se conoce como el crecimiento del contenido nacional.

Tras la instrumentación de la Reforma, el cambio en el papel que desempeñarán PEMEX y CFE en la oferta de productos y servicios, y la mayor orientación a la generación de valor, resulta indispensable que el Gobierno Federal asuma un papel promotor y que oriente a los inversionistas y operadores hacia las prioridades que deben cubrirse para satisfacer los objetivos de abastecimiento y de inclusión social en las distintas regiones del país. De esta manera, el objetivo que se perseguirá será que las regiones puedan especializarse y crear polos de desarrollo o clústers para cubrir porcentajes crecientes de la proveeduría del sector energético.

Figura 9
Impacto en el desarrollo de la industria nacional



Impactos regionales

Las distintas Entidades Federativas del país, a partir de los cambios derivados de la Reforma Energética, dejarán de ser espectadores y se convertirán en actores. Este cambio de rumbo representa la oportunidad para que cada una de ellas defina sus propias estrategias y atraiga capital o inversiones que les permitan convertirse en polos de desarrollo. Un ejemplo de lo antes mencionado sucede en Nuevo León, en donde, a partir de la política energética definida por el Gobierno Federal, el Estado definió una Estrategia propia para convertirse en un polo energético. Esta visión permitirá definir los requerimientos, impulsos y facilidades necesarias para que Estado y empresas desarrollen su capacidad en beneficio de la población.

En este sentido, es conveniente una coordinación de esfuerzos entre autoridades Federales y locales. Bajo el esquema anterior se tendía a llevar a cabo una planeación centralizada, donde los principales operadores, en conjunto con la Secretaría de Energía, definían las necesidades nacionales y las acciones correspondientes. Sin embargo, a partir de la modificación al marco jurídico, es conveniente consolidar contrapartes en las distintas regiones, que permitan la óptima instrumentación y ejecución de la Reforma en los Estados de la República.

De acuerdo a estimaciones por región del crecimiento del PIB y la población, así como del número de vehículos por tipo de combustible y de la demanda de gas natural, gas LP y electricidad, así como el potencial de eficiencia energética, es posible identificar las principales necesidades de inversión en el sector que incrementen la infraestructura energética y de cambio de hábitos de consumo por el lado de la demanda. Las empresas operadoras así como los sectores educativo, financiero, de ciencia y tecnología, entre otros, se verán también beneficiados por la expansión del sector energético.

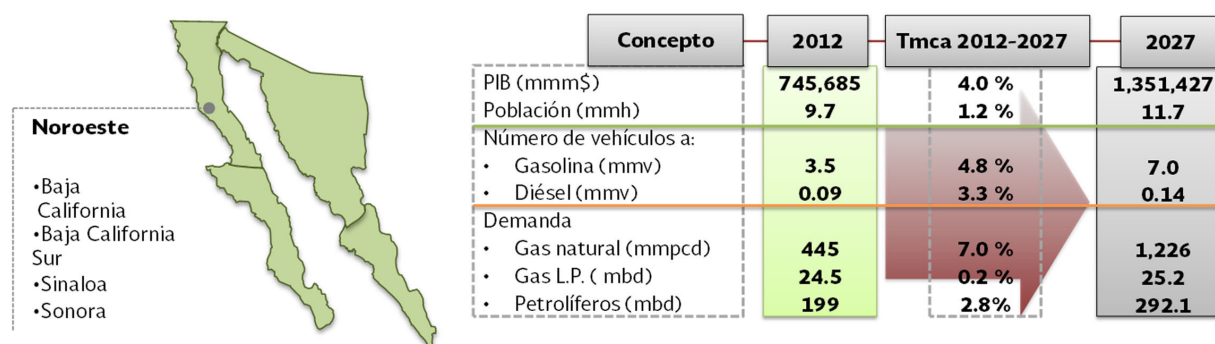
Cada una de las regiones en las que se subdivide el territorio nacional posee características, recursos, perfiles de demanda y capacidad para cubrir sus necesidades y en algunos casos para ser exportador neto de energía. Este balance va de la mano con la eficiencia energética ya que cada región deberá identificar las áreas en las que o bien puede ahorrar energía o en las que pueda ampliar sus actividades productivas pero minimizando su insumo energético. Por ello, es necesario identificar el portafolio regional óptimo de energéticos de modo que se aprovechen los distintos potenciales energéticos para que la producción de energía de la región sea superior a sus requerimientos.

De igual forma, el desarrollo de las regiones de acuerdo a sus características específicas de potencial, recursos energéticos disponibles, perfiles de consumo, entre otros- permite la creación de polos de desarrollo. Estos polos impulsan la creación de industria local especializada, empleos, tanto directos como indirectos y fortalecen la capacidad financiera. Incluso, el desarrollo de estos polos no debe limitarse a la parte relacionada con la producción de energía primaria, sino que debe buscar aprovechar sus condiciones y ventajas competitivas, como ubicación geográfica, acceso a mercados, entre otros, para desarrollar partes subsecuentes de la cadena.

Asimismo, se abren enormes oportunidades tecnológicas para la participación de empresas locales en las cadenas de valor. Para ello se requerirá la coordinación multidisciplinaria y transnacional, así como el rescate de la investigación mexicana con miras en la innovación y nuevas formas de organización. Las energías renovables tendrán un papel principal en el desarrollo regional, a partir del desarrollo de empleos y la capacitación de capital humano. Este último aspecto es imperante abordar de inmediato, a fin de evitar una crisis que genere un cuello de botella para el desarrollo energético y económico del país. Adicionalmente, con base en una perspectiva regional, existen áreas de oportunidad para aspectos como el almacenamiento de energía, sistemas de transporte público verdes que disminuyan el impacto sobre el medio ambiente, así como redes inteligentes que permitan homogeneizar el suministro eléctrico a lo largo de toda la red.

De acuerdo a sus perfiles energéticos, a continuación se presentan ejemplos ilustrativos de los posibles proyectos que podrían emerger en cada región, comparando los valores de 2012 con estimados a 2027, correspondientes al PIB en miles de millones de pesos (mmm\$); la población en millones de habitantes (mmh); el número de vehículos que utilizan gasolina y diésel en millones de vehículos (mmv); la demanda de gas natural en millones de pies cúbicos diarios (mmpcd); y la demanda de gas LP y petrolíferos en miles de barriles diarios (mbd):

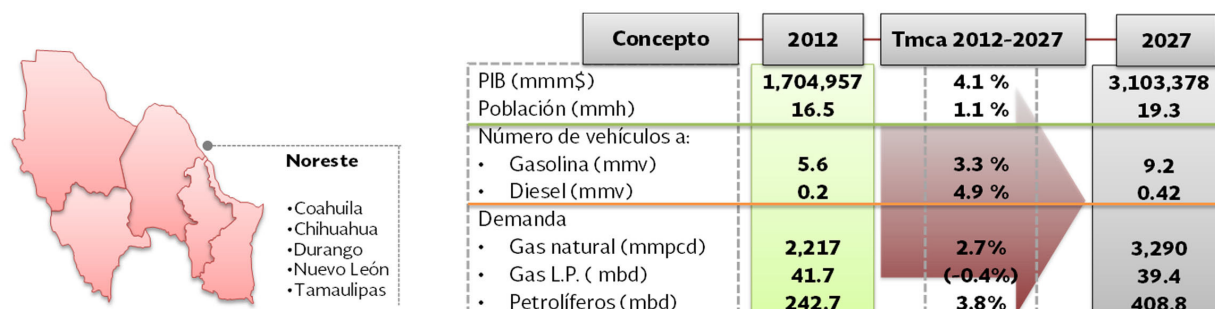
Figura 10
Región Noroeste



La **Región Noroeste** es la zona del país con mayor incidencia solar; presenta un potencial elevado para el desarrollo de la energía eólica, solar y geotérmica. En este sentido resulta una región viable para la instalación de plantas de generación termosolares, fotovoltaicas, así como de granjas eólicas y la ampliación de la capacidad geotermoeléctrica. Un mercado adicional consistiría en la exportación de energía limpia entidades colindantes, en México y en Estados Unidos.

- A partir del impulso de infraestructura de transporte por ducto de gas natural, sería posible el desarrollo de clústers petroquímicos y consecuentemente un impulso a la industria de fertilizantes. Asimismo, se estiman requerimientos de plantas de generación con tecnología de ciclo combinado cercano a 6,000 MW hacia el año 2027.
- Las condiciones de incremento en demanda de petrolíferos hará necesario fortalecer la red de buquetanques y polductos, así como abrir la posibilidad de instalar nueva capacidad de refinación de última generación para abastecer el mercado interno y exportar.
- Para detonar las inversiones antes mencionadas convendrá la construcción de puertos con almacenamiento de combustibles, centros de desarrollo tecnológico y de investigación, particularmente de energías renovables, e interconexión con el resto del país.

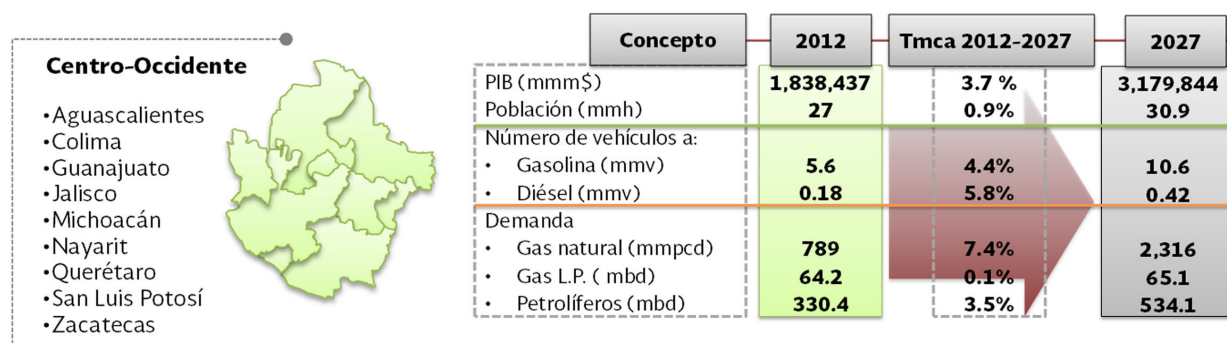
Figura 11
Región Noroeste



Se estima que la **Región Noreste** cuenta con importantes recursos de gas tanto convencional como no convencional, así como de carbón. También es una región con alto potencial solar y de viento, que permite la instalación de granjas eólicas.

- Para aprovechar las ventajas regionales se requerirán de líneas de transmisión hacia zonas con potencial renovable e incrementar la capacidad de importación y transporte de gas natural. La instalación de empresas de producción de gas natural daría lugar también a la formación de clústers petroquímicos y al desarrollo de industria relacionada como la de fertilizantes para aprovechamiento de líquidos y cadena de metano.
- En términos de energía eléctrica, se contempla una capacidad de 8,400 MW para la instalación de plantas de ciclo combinado y de 1,400 MW para carboeléctricas.
- Se podría detonar el desarrollo de industria de proveeduría para actividades de exploración y producción de hidrocarburos, como servicios de perforación, sísmica y suministro de productos altamente especializados como válvulas, bombas. Habrán de conformarse parques industriales además de centros de investigación de transporte de combustibles líquidos y transmisión de energía eléctrica.
- El desarrollo de una Temporada Abierta en Tamaulipas refleja el alto potencial eólico de la región, que se extiende también a Nuevo León y Coahuila y regiones específicas en Chihuahua y Durango.

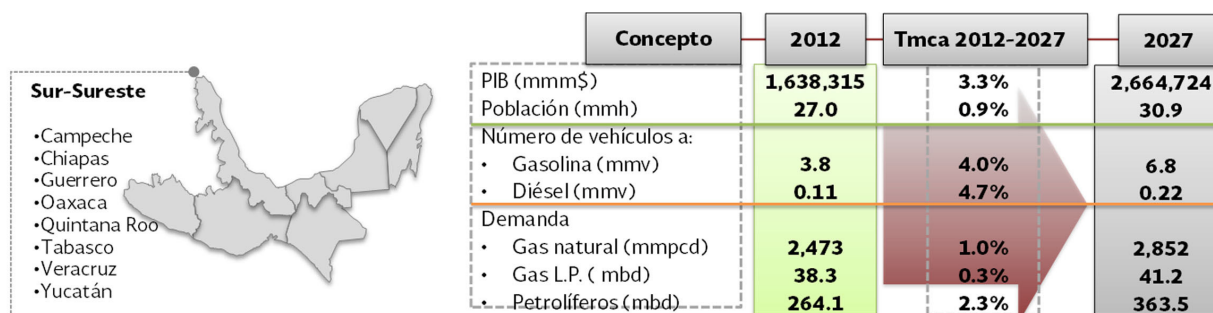
Figura 12
Región Centro - Occidente



Por su parte, la **Región Centro – Occidente** cuenta con alto potencial de energía renovable. Como ejemplo se menciona el aprovechamiento de recurso geotérmico para uso en industria (media y baja entalpía) para la generación geotérmica; además de la construcción de presas.

- El desarrollo de nueva capacidad de refinación, como la reconfiguración de las refinerías de Tula y Salamanca, y el fortalecimiento de la red de transporte por ducto de gas natural y de petrolíferos, permitiría el desarrollo de clústers petroquímicos y la industria asociada de fertilizantes. Asimismo la instalación de plantas de ciclo combinado equivalentes a más de 5,200 MW contemplados en la región.
- Programas para el desarrollo de consorcios de procesamiento y refinación de hidrocarburos, así como centros de investigación especializados en redes inteligentes de electricidad, detonarían el aprovechamiento de estos recursos y el desarrollo de industria relacionada.
- Debido a la importancia de la región en materia de aprovechamiento geotérmico y la especialización de instituciones de educación e investigación locales y de empresas tecnológicas especializadas, se espera que en Michoacán se desarrolle el clúster de servicios tecnológicos para geotermia, con capacidad de atender necesidades en toda América Latina.
- Los proyectos existentes en energía solar fotovoltaica y energía eólica muestran un gran potencial de diversificación energética en diferentes espacios geográficos.

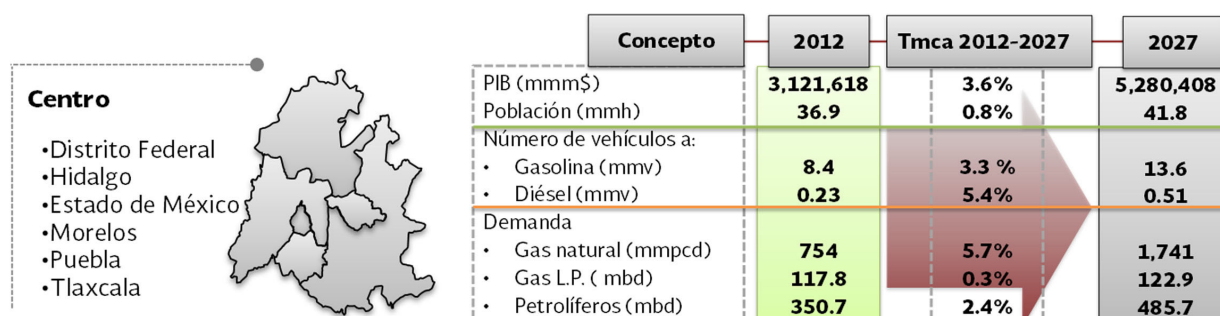
Figura 13
Región Sur - Sureste



La **Región Sur-Sureste** posee un amplio potencial de recursos energéticos. Su potencial hídrico, eólico y mareomotriz permite la instalación de centrales hidroeléctricas de diferentes tipos y dimensiones, granjas eólicas y sistemas de aprovechamiento de corrientes en el canal de Yucatán y la construcción de presas para generación eléctrica con más de 3,800 MW.

- Para aprovechar este amplio potencial será necesario fortalecer la capacidad de transmisión, tanto a los centros de consumo en el centro del país, como hacia la Península de Yucatán donde el consumo de diésel para generación eléctrica aún es elevado.
- Dadas las intensas actividades en materia de exploración y producción de hidrocarburos es posible desarrollar una industria de proveeduría especializada en la materia, inclusive impulsar los proyectos de recuperación mejorada en todos los yacimientos.
- El incremento en la demanda de petrolíferos hace necesario fortalecer la red de transporte a través de buquetanques, autotanques y poliductos, así como un programa de desarrollo de astilleros para equipos requeridos para la exploración y producción de hidrocarburos.
- La posibilidad de instalar nueva capacidad de refinación de última generación para abastecer el mercado interno y exportar a otras regiones y a otros países, finalizando las reconfiguraciones en las refinerías. También permitirá fortalecer la instalación de nueva tecnología limpia (más de 1,400 MW contemplados).
- Los elevados caudales en las cuencas de la región permiten desarrollar múltiples proyectos de generación hidráulica con embalses de muy baja altura y, por lo tanto, reducidos impactos al entorno.
- En Oaxaca aún existe un alto potencial eólico no aprovechado, como lo existe a lo largo de la costa de la Península de Yucatán.

Figura 14
Región Centro



El crecimiento acelerado de la demanda de petrolíferos en la **Región Centro** hace necesario que se fortalezca la red de suministro (autotanques o poliductos) y la capacidad de refinación (reconfiguraciones y/o nuevas refinerías). Asociado a la elevada densidad de población existen grandes centros de manejo y disposición de residuos urbanos, que permitirán el desarrollo de proyectos para su aprovechamiento energético.

- El fortalecimiento de la red de transporte de gas natural haría posible garantizar el abasto en la zona e incluso la instalación de plantas de ciclo combinado en sustitución de combustóleo. Se tienen contemplados más de 4,000 MW correspondientes a plantas de ciclo combinado en la región.
- Lo anterior, adicionado al alto potencial geotérmico en la región, que permite el aprovechamiento de recursos de baja y media entalpía para su uso industrial, traería consigo repercusiones positivas en la tarea de reducir las emisiones de CO₂.
- Para detonar este tipo de proyectos será necesario instrumentar programas de desarrollo de clústers de sistemas eléctricos así como centros de desarrollo tecnológico y de investigación, relacionados con redes de distribución y almacenamiento de combustibles.
- Al ser una región de alta densidad poblacional, el aprovechamiento energético de los residuos se vuelve una prioridad, como lo demuestra el futuro aprovechamiento de lodos de la planta de tratamiento de agua de Atotonilco, la más grande de América Latina, así como la utilización de los desechos en proyectos como el de Bordo Poniente del Distrito Federal.

7. Conclusiones

La ENE representa un esfuerzo que incorpora, año con año, las nuevas condiciones del sector energético en el país. A través del análisis de los resultados obtenidos anualmente, se evalúan las líneas de acción y se establecen, en caso de ser necesario, nuevas acciones que permitirán alcanzar los objetivos planteados.

En diciembre de 2013 mediante la aprobación de la Reforma, se presentó uno de los mayores cambios en el sector en la historia. Aun cuando los problemas a los que se enfrenta el país en materia energética permanecen sin alteraciones, se cuenta con un modelo que permitirá resolver los retos de mejor manera.

La Reforma representa el punto de partida y el motor para detonar los cambios necesarios para volver más eficiente el sector energético. No se limita a cambios coyunturales, sino que representa la estrategia inicial hacia un nuevo modelo de cómo lograr alcanzar más rápidamente y con una mejor eficiencia los objetivos planteados. Por ello, el presente ejercicio para la elaboración de la ENE, incorpora las modificaciones al marco Constitucional, sin embargo, debe considerarse que el Ejecutivo Federal depende de la aprobación de las Leyes secundarias por parte del Legislativo Federal para poder definir la estructura y responsables conforme a la Ley.

Esta nueva estructura permitirá conformar una nueva forma de operación, establecerá atribuciones, responsables y obligaciones para cada uno de los actores del sector. Por ello, es de vital importancia la definición de un marco adecuado que permita operar de forma eficiente y con transparencia, para asegurar a la población de que los recursos del país están siendo aprovechados en su beneficio.

La correcta armonización de las Leyes y las fuerzas que encauzan el cambio de rumbo del sector, se detonó mediante la aprobación de la Reforma, en donde se obtendrán los siguientes resultados:

- Acelerar el proceso de inversión
- Mayor diversificación de proyectos
- Eliminación de los cuellos de botella y mejora de la eficiencia
- Promoción de la inclusión social
- Fortalecimiento institucional

La instrumentación de la Reforma, mediante el diseño y aplicación de las leyes secundarias, impulsarán la economía como consecuencia de las nuevas inversiones en el sector. Esto contribuirá al crecimiento potencial adicional del PIB estimado en 1% en 2018 y aproximadamente 2% para 2025; el impulso a la creación de cerca de medio millón de empleos adicionales en este sexenio y dos millones y medio de empleos al 2025; Establecerá mejores condiciones de acceso a la energía por parte de la población menos favorecida.

También existen otros impactos que son igualmente importantes. Una mayor recaudación derivada del aprovechamiento de los recursos permitirá un crecimiento sustentable del sector y, por consiguiente del país. Nuevas necesidades y requerimientos de profesionistas relacionados con el sector energía fomentarán el desarrollo del sistema educativo nacional. El incremento en la producción de fertilizantes hará posible un mejor desarrollo del campo y con ello reducir la pobreza alimentaria de la población más desfavorecida, y el impulso a la industria nacional de petroquímicos.

Los Fondos para el fomento a la Investigación y Desarrollo Tecnológico y para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, buscan que el país tenga un liderazgo en las industrias y desarrollos relacionados con el aprovechamiento de la energía. Para ello buscarán formar recursos humanos especializados, fortalecer la infraestructura de investigación, consolidar y vincular las capacidades científicas y tecnológicas existentes, promover la maduración del conocimiento hacia el estado del arte y fomentar la innovación enfocada en la aplicación industrial y/o comercial. Y una acción global: el compromiso con la transparencia, la rendición de cuentas y la difusión. Estas acciones permitirán al país contar con las condiciones necesarias para cumplir con los compromisos globales de uso eficiente de los recursos energéticos, aprovechamiento de fuentes renovables de energía, cambio climático y mitigación de gases efecto invernadero (GEI), diversificación de la matriz energética y transición hacia una economía baja en carbono.

Iniciativas integrales como los Centros Mexicanos de Innovación en Energía, enfocada en consolidar y vincular permite, comenzar a aprovechar y potenciar las capacidades con que el país cuenta actualmente; y así, con capacidades conjuntas y alineadas, apoyar al país a dirigir el rumbo científico-tecnológico, transmitir conocimiento, coadyuvar en la formación de recursos humanos especializados, fortalecer la infraestructura de investigación y generar tecnología.

La creación del andamiaje y su ejecución, fortalecerá las cadenas de valor, como la innovación tecnológica y el desarrollo de capacidades especializadas, maximizando los beneficios de la Transición Energética. Asimismo el uso de tecnologías para el aprovechamiento de recursos renovables como el sol, el viento, el agua, los biocombustibles, la geotermia, la energía oceánica, entre otras, y la eficiencia energética, tendrán un impacto positivo no solo en la seguridad energética sino en el desarrollo de las diferentes regiones del país.

Todas estas acciones son resultado de las oportunidades y beneficios que implica la Reforma Energética. El sector energético nacional se encuentra en la coyuntura precisa en donde la ciencia, la tecnología y la innovación pueden materializar el compromiso y responsabilidad de México, con el crecimiento, el desarrollo, la seguridad y el bienestar de éstas, y de futuras generaciones.

ANEXO: Revisión de los indicadores estratégicos

La Estrategia Nacional de Energía del año pasado definió un conjunto de indicadores con el fin de medir el desempeño del sector, su capacidad para corregir tendencias y encaminarse a la solución de retos estructurales como el abasto de energía, la disminución de cuellos de botella, el acceso de la población a servicios energéticos, entre otros.

A continuación se presenta un análisis de los indicadores estratégicos, definidos en la ENE 2013.

SEGURIDAD ENERGÉTICA		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
ÍNDICE DE INDEPENDENCIA ENERGÉTICA	<p>% del consumo abastecido con producción</p>	Incrementar el porcentaje del consumo abastecido con producción interna.
DIVERSIDAD DE FUENTES EN LA MATRIZ ENERGÉTICA NACIONAL	<p>SWI ^{1/}</p>	Aumentar la diversidad de energéticos empleados en la matriz de energía primaria.
DÍAS DE AUTONOMÍA EN TERMINALES DE ALMACENAMIENTO CRÍTICAS: GASOLINAS	<p>Días de consumo</p> <p>Gasolina almacenada</p>	Aumentar el volumen de gasolina almacenada en comparación con el consumo diario.

^{1/} Shannon-Wiener Index (SWI). Mide la diversificación de los energéticos empleados.
 $SWI = -\sum_i S_i \ln(S_i)$

IMPACTO AMBIENTAL		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
EMISIONES DE GEI DEL SECTOR ENERGÉTICO	<p>MM ton CO₂eq</p> <p>Emisiones de CO₂eq del sector energía</p>	Reducción de las emisiones de GEI producidas a partir de las actividades del sector energético.
PARTICIPACIÓN DE FUENTES NO FÓSILES EN LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	<p>Participación de no fósiles en servicio público</p>	Aumentar la generación de electricidad a partir de fuentes no fósiles.
EMISIONES DE CO ₂	<p>MM ton CO₂</p> <p>Emisiones unitarias de CO₂</p>	Reducir las emisiones de CO ₂ generadas en el sector por cada unidad de energía primaria producida.

ACCESO A LA ENERGÍA		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
COBERTURA DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA	<p>Población con acceso a electricidad</p>	Aumentar el porcentaje de la población con acceso a electricidad.
EQUIPAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS HOGARES	<p>Viviendas con calentador de agua</p>	Aumentar los servicios energéticos en los hogares que posibiliten el uso de equipamiento.
PROPORCIÓN DE HOGARES SIN ACCESO A LA ELECTRICIDAD	<p>Miles de viviendas</p> <p>Viviendas particulares habitadas sin electricidad</p>	Reducir el número de viviendas particulares habitadas que no cuentan con acceso a electricidad.

ESTRATEGIA NACIONAL DE ENERGÍA

2 0 1 4 - 2 0 2 8

SUSTENTABILIDAD DEL SECTOR		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
TASA DE RESTITUCIÓN DE RESERVAS IP*		Aumentar la proporción de restitución de reservas respecto a la producción.
RELACIÓN RESERVAS PROBADAS / PRODUCCIÓN		Aumentar el número de años en la relación de reservas considerando el nivel de producción.
CRECIMIENTO EN RESERVAS PROBADAS DE HIDROCARBUROS / CRECIMIENTO PIB		Aumentar la proporción de cambio de las reservas ante un cambio en el PIB.

* Al 1° de enero de cada año

ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN EN SITUACIÓN DE SATURACIÓN		Aumentar la red de transmisión eléctrica para contrarrestar la saturación del sistema.
CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE GAS NATURAL		Aumentar la capacidad disponible de transporte de gas natural para evitar la saturación del sistema.
PORCENTAJE DE TRANSPORTE DE PETROLÍFEROS POR RUEDAS		Reducir la proporción de productos petrolíferos y de crudo que se transporta por ruedas de hule.

EFICIENCIA ENERGÉTICA		
INDICADOR	EVOLUCIÓN HISTÓRICA	EVOLUCIÓN OBJETIVO
INTENSIDAD ENERGÉTICA	<p>Intensidad energética</p>	Disminuir la intensidad energética en el país.
PRECIO MEDIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA AL CONSUMIDOR	<p>\$ por kilowatts-hora</p> <p>Precio medio de electricidad</p>	Reducir las tarifas que pagan los consumidores por el uso de electricidad.
APROVECHAMIENTO DE GAS NATURAL	<p>Proporción de gas aprovechado</p>	Aumentar el gas manejado asociado en proporción de la producción total.
RENDIMIENTO DE GASOLINAS Y DESTILADOS INTERMEDIOS	<p>Rendimiento de gasolina en el SNR</p>	Incrementar el rendimiento promedio de la producción de gasolinas en el SNR.

REFERENCIAS

– Secretaría de Energía

- Sistema de Información Energética, disponible en:
<http://sie.energia.gob.mx/>
- Prospectiva de Petróleo Crudo y Petrolíferos 2013-2027, disponible en:
http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_de_Petroleo_y_Petroliferos_2013-2027.pdf
- Prospectiva del Sector Eléctrico 2013-2027, disponible en:
http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_del_Sector_Electrico_2013-2027.pdf
- Prospectiva de Gas Natural y Gas LP, disponible en:
http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/Prospectiva_Gas_Natural_y_Gas_LP_2013-2027.pdf

– Petróleos Mexicanos

- Las Reservas de Hidrocarburos de PEMEX, disponible en:
<http://www.ri.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=134&catID=12201>
- Anuario Estadístico de la Gerencia de Operación de Ductos, de la Subdirección de Ductos de PGPB.

– Comisión Federal de Electricidad

- Información Estadística de la CFE, disponible en:
http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/Estadisticas/Paginas/Indicadores-operativos.aspx

– Instituto Nacional de Estadística y Geografía

- Sistema de Cuentas Nacionales de México.
- ENIGH 2005, 2006 y 2008
- Censos de Población y Vivienda, 1950 a 2010.

– Instituto Nacional de Ecología

- Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGI) 1990-2010