



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

CENTRO DE EDUCACIÓN CONTINUA Y VINCULACIÓN

**SEMINARIO DE TITULACIÓN EN
ECONOMÍA PÚBLICA**

**Diversificación energética: Análisis y perspectivas de
las reformas energéticas 2006-2015**

**E N S A Y O
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ECONOMÍA**

P R E S E N T A:

JESSICA LORENA LUNA LOREDO

ASESOR: LIC. LUIS ENRIQUE RODRÍGUEZ DÍAZ



CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, MAYO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Familia, gracias por el apoyo, por brindarme seguridad, estabilidad y cuidado, gracias a ello puedo contar con una formación académica completa. Sé que la conclusión de mi carrera profesional los llenará de alegría como a mí, porque sé que cada logro que alcance un familiar se multiplica en cada uno de nosotros. Ese sentimiento de tranquilidad y cariño me permite tomar aliento para cada proyecto que inicio en mi vida.

A la segunda familia que uno construye, mis amigos y compañeros ya que teniendo la fortuna de compartir la misma casa de estudios vivimos apoyo, consejos, inspiración, risas y compañía, gracias por todas las experiencias.

Ejemplos de docencia por vocación: al Lic. Luis Enrique Rodríguez Díaz, mi asesor de seminario por inspirarnos, por tener como meta que nadie se quede atrás, al Mtro. José Manuel Salazar Uribe Profesor de Derecho Ambiental de la Facultad de Derecho de la UNAM por su disposición de tiempo y retroalimentación.

A todos los profesores que durante la carrera despertaron en nosotros interés para inclinarnos por algún área en específico y por darnos el reto de ir más allá de nuestro estudio en aulas.

Sobre a todo a nuestra máxima casa de estudios que nos brindó herramientas para investigar, pensar libremente, aportar y contribuir a nuestra sociedad a través de los conocimientos adquiridos, transformando jóvenes en licenciados con habilidades, con fuerte solidez ética, con el objetivo de mejorar la realidad del país.

Gracias a todos los que fueron parte de esta etapa.

A mi Universidad, que desde la preparatoria formó mi perfil intelectual, la mejor casa de estudios, mil gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
Justificación y delimitación	4
Planteamiento del Problema	5
Objetivo General	6
Objetivo Particular	6
Hipótesis	6
Metodología	7
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	8
1.1 Dependencia del petróleo en las finanzas del país	8
1.2 Definiciones	13
1.3 Energías Alternativas	18
1.4 Pobreza Energética	19
1.5 Sostenibilidad	20
CAPÍTULO II: MARCO NORMATIVO	22
2.1 Ordenamiento Jurídico	22
2.2 Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	29
2.2.1 Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos	34
2.3 Ley de la Comisión Reguladora de Energía	39
2.4 Ley de Transición Energética	46
2.5 Tratados internacionales	47
2.5.1 Historia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	48
2.5.2 Protocolo de Kyoto	50
2.5.3 Acuerdo de París	52
2.6 Organizaciones Especializadas en Energía	54
2.6.1 Agencia Internacional de Energía	54
2.6.2 Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)	54
CAPÍTULO III: MÉXICO LA IMPORTANCIA DE LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA	57
3.1 Consumo energético en México y en el Mundo	60
3.2 Desarrollo y Cambio Climático	64
3.3 México, energía alternativa	66
3.3.1 Producción de Energéticos Renovables	67
3.3.2 Biomasa	67
3.3.3 Geoenergía	69
3.3.4 Energía Hidráulica	71
3.3.5 Energía Eólica	72
3.3.6 Energía Solar	73
3.4 México, perspectivas de diversificación energética	75
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	81
REFERENCIAS ELECTRÓNICAS	83

JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

El presente ensayo señala la importancia de diversificar la producción de energía a través del uso de recursos alternativos para combatir el cambio climático y por responder a la creciente demanda energética del país y de las economías emergentes, este tema ha sido señalado en investigaciones a nivel nacional e internacional y en este ensayo se describen alternativas viables para el caso de México.

A nivel internacional y en México se ha avanzado en la concientización¹ del impacto ambiental negativo que tiene el uso de energías tradicionales como el petróleo o el carbón, por ello a través de un marco regulatorio claro se generan objetivos y líneas de acción para reducir las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero tanto en el consumo como en la producción de energía. Aun así el país requiere concretar dichos planes para que sean viables y asequibles que fomenten la producción y ahorro de energía sin descuidar el medio ambiente.

La responsabilidad queda sentada en que las naciones altamente industrializadas generen y transfieran a países menos industrializados la tecnología, recursos, facilidades, guía y apoyo para producir energéticos alternativos asequibles para combatir el cambio climático y la creciente demanda energética de naciones emergentes. Dichos compromisos de modernización energética han sido adquiridos por la mayoría de las naciones a nivel internacional, a través de tratados y acuerdos dirigidos en las Conferencias anuales de Cambio Climático organizadas por la Organización de las Naciones Unidas a las que México está suscrito.

¹ La década pasada fue la década de la concientización climática a nivel internacional, y fue todo un éxito, ya que las muchas naciones están dispuestas a, dentro de lo posible, reducir sus emisiones de GEI. Sin embargo, existe incertidumbre ya que el presidente de EUA Trump le preocupa el aumento de costos para la iniciativa privada, dando por terminado el acuerdo de París que firmó Barack Obama en la administración presidencial anterior.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio histórico en la producción de energía generó dos revoluciones industriales que trajeron consigo crecimiento económico sostenido a nivel mundial y el calentamiento global debido a las emisiones de los gases *de efecto invernadero* de países altamente industrializados.

Sumado a ello en las últimas décadas las emisiones de países en vías de desarrollo se han intensificado debido al aumento de su población, producción industrial y demanda energética generada por la mejora económica de su población.

Por ello es importante que la dirección de las políticas energéticas a nivel nacional e internacional responda pronto a los retos económicos, ecológicos, a su entorno social y cultural como parte de la solución integral del problema.

México es históricamente una nación dependiente del petróleo, pero ¿Qué acciones debe tomar el país para diversificar su producción energética? No solo es importante el tema ambiental, también lo es la pobreza alimentaria o la pobreza energética. Es aquí donde radica la importancia del gasto público para combatir la pobreza, mejorar la producción de bienes y minimizar la pobreza energética de su población sin descuidar su seguridad energética y alimentaria; por ello es importante que los energéticos alternativos sean no contaminantes, eficientes, asequibles y sobre todo viables.

OBJETIVO GENERAL

Examinar cuál es la mejor opción económica, social y ambiental de producción de energías alternativas para su impulso y producción en México.

OBJETIVO PARTICULAR

Analizar los diferentes tipos de energías alternativas que podrían aplicarse en México para identificar la mejor opción para su promoción regional en el país.

HIPÓTESIS

Con la diversificación energética México logrará atender e implementar a través de la reforma energética la producción de energía a través de recursos naturales diferentes del petróleo. Lo que le permitirá atender la creciente demanda de energéticos.

La diversificación energética responde a los retos que se enfrentan las nuevas generaciones como son la seguridad y soberanía energética y alimentaria, así como el cuidado al medio ambiente. Dichos retos se logran a través de la participación de todos los actores: los tres niveles de gobierno, académicos, sociedad civil, iniciativa privada, y organismos. Los instrumentos son un marco jurídico fuerte, el fomento a la diversificación energética a través de la inversión en investigación, ciencia, tecnología, innovación y capacitación del capital humano. El fomento de integración de las cadenas productivas en círculos virtuosos de la economía permite aumentar el bienestar de la sociedad mexicana.

METODOLOGÍA

El primer capítulo describe los principales conceptos del sector energético y ambiental, mismos que servirán para identificar como se relacionan entre sí. Reuniendo la información se propondrá el energético alternativo que cubra la creciente demanda energética complementando combustibles fósiles en la matriz energética de México.

En el segundo capítulo se resumirá el marco institucional de los energéticos en México. Se analizarán los objetos de las leyes que impulsan las energías alternativas para diversificar la dependencia energética petrolera y contrarrestar el cambio climático. Se integrará un análisis de los acuerdos a los que México se ha suscrito a nivel mundial y cómo estos pueden significar un beneficio al medio ambiente, a la generación de energías, que cuiden la seguridad alimentaria y finalmente protejan la estabilidad económica nacional.

En el tercer capítulo se describe la producción de energéticos tradicionales y alternativos en México y el mundo, dicha descripción mostrará el avance como los retos para alcanzar la sostenibilidad de consumo y producción de los energéticos alternativos. Se describirán por estados los tipos de energía alternativa que actualmente se producen.

Para concluir se analizará la dirección que está tomando México en con el análisis de licitaciones, y planes de acción en contraste con los objetivos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

En este capítulo se describen los conceptos generales del sector energético, lo que permitirá un claro entendimiento del Marco Normativo, cuyo objetivo es aumentar la diversificación de los energéticos alternativos en México.

Dicho entendimiento de conceptos permiten la coordinación de esfuerzos de científicos, académicos, legislativos -y de otros actores- para reducir la dependencia nacional de los combustibles fósiles en el país.

1.1 Dependencia del petróleo en las finanzas del país

El estado actual del Sector Energético nacional deja al descubierto las oportunidades y deficiencias que debe mitigar el país. A continuación se analiza su situación:

Históricamente PEMEX ha representado un gran peso en el presupuesto del gasto público de México. Dicha responsabilidad no ha permitido que se dirija como una empresa saludable, buscando inversión en instalaciones, mejora o creación de refinerías, investigación de pozos petroleros, compra de maquinaria para extracción de combustible en zonas de difícil acceso, cuidado a los pasivos y acreedores de la empresa.

Es decir, la gran dependencia económica nacional ha llevado a la insolvencia de PEMEX, ya que respondía a necesidades políticas, con un sindicato opaco, acumulación de pasivos, la decadente producción petrolera y la escasa extracción de combustible.

Otro de los retos del país es el agotamiento de las reservas, cada vez es más complicada y costosa la extracción de combustible de los yacimientos. La demanda energética del país ha aumentado, generando el crecimiento de importaciones de hidrocarburos de Estados Unidos. En el Cuadro 1 se muestra la evolución de las reservas de hidrocarburos en los últimos años, lo que permite ver como decrecen año con año.

Cuadro 1 Clasificación de las reservas totales de hidrocarburos:

Cuadro 3.2 Clasificación de las reservas totales, o 3P, de aceite crudo y gas natural.

Año	Región	Aceite			Asociado	Gas natural			Total
		Pesado	Ligero	Superligero		No asociado			
		mmb	mmb	mmb	mmmpc	G y C* mmmpc	Gas húmedo mmmpc	Gas seco mmmpc	mmmpc
2014	Total	15,801.1	9,689.0	3,837.6	41,768.0	6,675.1	7,478.9	3,742.7	17,896.7
	Marina Noreste	11,184.6	155.9	0.0	4,220.3	0.0	0.0	57.8	57.8
	Marina Suroeste	747.0	1,969.9	1,095.9	3,886.5	5,001.8	4,100.8	1,609.0	10,711.6
	Norte	3,595.2	5,719.4	1,531.3	26,760.4	206.8	3,281.9	1,787.7	5,276.4
	Sur	274.3	1,843.8	1,210.4	6,900.9	1,466.5	96.2	288.2	1,851.0
2015	Total	14,291.4	8,628.3	2,905.5	37,313.1	5,596.4	7,804.0	4,176.1	17,576.5
	Marina Noreste	10,609.7	149.5	0.0	3,792.8	0.0	0.0	57.8	57.8
	Marina Suroeste	787.7	1,924.8	742.2	3,551.3	2,994.6	5,253.0	1,609.8	9,857.4
	Norte	2,626.4	4,802.7	1,133.7	23,757.9	1,338.7	2,459.3	2,234.3	6,032.2
	Sur	267.6	1,751.2	1,029.6	6,211.0	1,263.1	91.7	274.3	1,629.1
2016	Total	9,881.8	4,805.8	1,681.1	21,245.5	3,566.4	2,812.2	684.1	7,062.8
	Marina Noreste	7,299.9	107.3	0.0	3,618.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	Marina Suroeste	480.1	1,655.3	685.4	2,735.5	2,508.9	926.4	0.0	3,435.3
	Norte	1,876.6	2,020.7	411.0	10,865.2	136.7	1,815.5	597.5	2,549.7
	Sur	225.1	1,022.5	584.7	4,026.5	920.9	70.3	86.6	1,077.8
2017	Total	10,973.4	4,291.4	1,616.9	20,392.8	1,967.7	2,804.7	614.6	5,387.0
	Marina Noreste	8,128.6	76.0	0.0	4,419.4	0.0	0.0	0.0	0.0
	Marina Suroeste	498.2	1,414.4	587.6	2,520.4	991.0	1,169.3	0.0	2,160.3
	Norte	2,135.0	2,092.1	647.6	10,660.3	207.5	1,591.4	561.2	2,360.0
	Sur	211.7	708.8	381.8	2,792.7	769.2	44.1	53.4	866.7

* G y C: yacimientos de gas y condensado

Fuente: Evaluación de las Reservas de Hidrocarburos de enero de 2017. Pemex (2017). http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Reservas%20de%20hidrocarburos%20evaluaciones/20170101_rh_e.pdf

Las reformas energéticas que privatizan las cadenas de valor² de los combustibles en el país, responderán a la rentabilidad empresarial, intensificando la producción de energéticos, cuyo objetivo siempre serán las ganancias antes del cuidado al medio ambiente³. Este enfoque es lo que costará más a largo plazo, pues la omisión en la inversión o promoción de energéticos alternativos está estimado para afectar hasta el 20% del PIB mundial si no se mitiga el cambio climático,

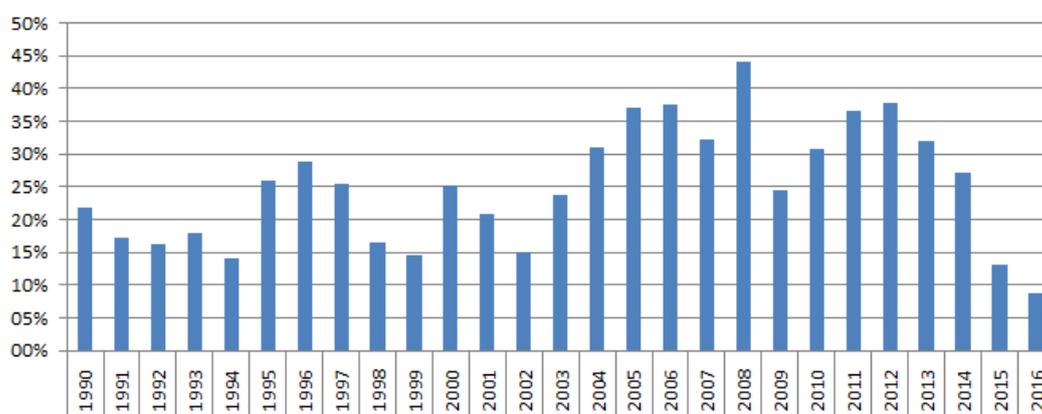
² Cadenas de valor: El conjunto de actividades, tales como investigación y desarrollo, diseño, fabricación, ensamble, producción de partes, mercadeo, instalación, puesta en marcha, servicio y reciclaje, que un sector industrial realiza para entregar un bien, De la Ley de Transición Energética, 24 de diciembre de 2015. Art. 3,.. II. Sitio Web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/112838/Ley_de_Transicion_Energetica.pdf

³ Fernando Sánchez Albavera, Hugo Altomonte. (1997). Las reformas energéticas en América Latina. Serie Medio Ambiente y desarrollo 1. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Sitio Web: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5617/1/S9700012_es.pdf

de acuerdo con el Informe de Nicholas Stern⁴, sobre la economía del cambio climático.

A continuación se presenta el Gráfico 1, con el porcentaje de ingresos petroleros del Gobierno Federal del periodo 1990 al 2016, muestra el peso de los ingresos petroleros para el crecimiento y solvencia del país.

Gráfico 1
Porcentaje de Ingresos Petroleros del Gobierno Federal 1990-2016



Fuente: SHCP: Dirección General de Estadística de la Hacienda Pública. Unidad de Planeación Económica de la Hacienda Pública. Sitio Web: http://www.shcp.gob.mx/POLITICAFINANCIERA/FINANZASPUBLICAS/Estadisticas_Oportunidades_Finanzas_Publicas/Paginas/unica2.aspx

En los últimos años –del Gráfico 1- se observa un decremento importante de los ingresos lo que provocó un cambio en la política energética nacional: *la inversión de capital privado en casi todos los eslabones de la cadena de valor*, cuyo objetivo es el sano crecimiento de PEMEX como empresa, buscando rentabilidad, reinversión, extracción de combustible de zonas de difícil acceso e investigación, entre otras cualidades.

El cambio de política y la apertura de este sector en la economía nacional le quitó poder al Estado, pues al responder a intereses privados se deja de lado el cuidado al medio ambiente, pues en la búsqueda de ahorros las empresas privadas son rapaces con el medio ambiente, por ello es importante que el Estado no deje de invertir en la mitigación del cambio climático, pues tiene compromisos firmados a nivel internacional para salvaguardar el medio ambiente y la economía a

⁴ Nicholas Stern, Informe Stern sobre la economía del cambio climático, Sitio Web: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm

través de la promoción y diversificación de fuentes de energía alternativas.

La producción energética petrolera trajo un gran auge en la economía nacional; la etapa de la monoexportación petrolera le sirvió al país para administrar la abundancia del periodo de 1982 a 1984⁵. Sin embargo, debido a desequilibrios macroeconómicos a partir de 1985 México empezó un proceso en la balanza comercial de sustitución de exportaciones que sumó la sustitución de exportaciones no petroleras y exportaciones de manufactura como lo muestra el Gráfico 2. El país tuvo que diversificar sus exportaciones, y no basarse en el mercado externo, o de exportación petrolífera, pues adicional a los fuertes ciclos económicos las reservas petroleras en el país y el costo que tiene la explotación de las reservas es muy alto.

Gráfico 2
Exportaciones anuales de Petróleo en México 1985-2015



Fuente: INEGI, con información de SAT, SE, BANXICO, INEGI. Balanza Comercial de Mercancías de México. SNIEG. Información de Interés Nacional. Sitio Web: <http://www.inegi.org.mx/Sistemas/BIE/>

Aunque la economía mexicana diversificó sus exportaciones la dependencia energética de la economía gira alrededor de la explotación de recursos energéticos fósiles como lo son el gas natural, el petróleo y el carbón.

Históricamente y debido a la riqueza petrolera del país se pudo explotar el sector petrolero mexicano, sin embargo para los siguientes retos, será necesario tomar medidas que respondan a las necesidades actuales, es decir, producir energía y a bajo costo, cuidar el medio ambiente, procurar la soberanía energética y vigilar la seguridad alimentaria.

⁵ Villarreal René, Industrialización, competitividad y desequilibrio externo en México. Un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2010). México 2005, FCE.

En este sentido de cambio de enfoque y políticas energéticas necesarias, México también ha apoyado y se ha sumado a los esfuerzos internacionales para contrarrestar el cambio climático, adoptando medidas para el impulso de energéticos alternativos, dicho objetivo al querer beneficiar al medio ambiente hace que se fortalezca la diversificación energética que permita no sólo cuidar el medio ambiente sino cuidar también la soberanía energética, pues cada vez México ha ido incrementando sus importaciones de gasolinas.

La Ley de Promoción y Desarrollo de los Bionergéticos (2008), busca impulsar y reactivar el campo, a través del aprovechamiento de cultivos que permitan la producción de biocombustibles. En el mismo sentido en el mismo año, debido a la caída de la producción petrolera y a la falta de tecnología para acceder a yacimientos petroleros más complejos, el sector se enfrentó a la necesidad de un cambio estructural. Parte de los cambios estructurales en el sector energético hechos por el Gobierno Federal fue extinguir la operación de Luz y Fuerza del Centro en 2009⁶.

En el portal de la Secretaría de Energía⁷ se señala la coyuntura energética y las soluciones planteadas que muestran la política energética empleada:

- a) La declinación de la producción petrolera constante y la falta de infraestructura para transportar el gas natural desde Estados Unidos al interior de la República, provocó en 2012 que el Sistema Nacional de Gasoductos sobrepasara su capacidad de operación provocando importantes pérdidas económicas e incrementos en los costos de generación eléctrica.
- b) La producción nacional de refinación y petroquímica era insuficiente para abastecer el consumo nacional y en 2014 se importó el 54% de las gasolinas y el 26% del diésel que demandó el país, mientras que en petroquímicos, representó más del 65% en 2013.
- c) Por ello en 2013 se inició La Reforma Energética que modifica los artículos 25, 27 y 28 constitucionales y 21 transitorios, donde se reitera el principio de la propiedad del Estado sobre los recursos del subsuelo, y establece un nuevo

⁶ En el año 2009 debido a la inestabilidad financiera y a la inadecuada operación de Luz y Fuerza del Centro que impedía la inversión y la creación de empleos, el Gobierno Federal tomó la decisión de extinguir la empresa, para mejorar la eficiencia y productividad del sector. Historia de la Secretaría de Energía, Sitio Web <https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>

⁷ Historia de la Secretaría de Energía, Sitio Web <https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>

marco jurídico que permite la inversión de capital privado en casi todos los eslabones de la cadena de valor.

- d) Con la participación de la iniciativa privada, se busca que se invierta en nuevos proyectos de refinación, transporte, almacenamiento y distribución de petróleo, gas, y sus derivados.
- e) En el sector eléctrico, se busca a través de empresas públicas y privadas la generación y comercialización de electricidad para ampliar y optimizar la capacidad de transmisión y mejorar el servicio. Al construir nuevas plantas de ciclo combinado y reconvertir las termoeléctricas ya existentes para que utilicen gas natural, la CFE busca generar un combustible cuatro veces más barato que el combustóleo y 68% menos contaminante.

Las reformas que permiten el capital privado en el sector energético de México (y Latinoamérica) son respuesta a la coyuntura energética mundial. Donde las economías emergentes como México han tenido que privatizar sus empresas estatales para resolver las ineficiencias en las que han caído por responder al gasto público, y donde empresas privadas transnacionales han encontrado un espacio para continuar su negocio petrolero.

Ahora que las transnacionales se enfocan en brindar combustibles y generar ganancias, los Estados deben fomentar el impulso a energéticos alternativos cambiando poco la producción de energéticos que sean diferentes y mejores a los combustibles fósiles.

1.2 Definiciones

A continuación se presentan las definiciones de los energéticos para tener una comprensión más clara, mismas que son utilizadas en el marco normativo nacional. Esto es importante para que todos los actores (políticos, normativos, científicos, organizacionales y académicos) tengan un mismo lenguaje para entender y tener la misma comunicación sobre la atención y resolución de los retos a combatir.

Energía: Se refiere a un recurso natural y su tecnología asociada para poder extraerla, transformarla y darle un uso industrial o económico.

Eficiencia Energética: Todas las acciones que conlleven a una reducción, económicamente viable, de la cantidad de energía que se requiere para satisfacer las necesidades energéticas de los servicios y

bienes que demanda la sociedad, asegurando un nivel de calidad igual o superior⁸.

Energías fósiles: Aquellas que provienen de la combustión de materiales y sustancias en estado sólido, líquido o gaseoso que contienen carbono y cuya formación ocurrió a través de procesos geológicos⁹.

Energías Limpias: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las *disposiciones reglamentarias*¹⁰ que para tal efecto se expidan. Entre las Energías Limpias se consideran las siguientes:

- a) El viento;
- b) La radiación solar, en todas sus formas;
- c) La energía oceánica en sus distintas formas: maremotriz, maremotérmica, de las olas, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal;
- d) El calor de los yacimientos geotérmicos;
- e) Los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos;
- f) La energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados en los sitios de disposición de residuos, granjas pecuarias y en las plantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros;
- g) La energía generada por el aprovechamiento del hidrógeno mediante su combustión o su uso en celdas de combustible, siempre y cuando se cumpla con la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en su ciclo de vida;
- h) La energía proveniente de centrales hidroeléctricas;
- i) La energía nucleoelectrica;
- j) La energía generada con los productos del procesamiento de esquilmos agrícolas o residuos sólidos urbanos (como gasificación o plasma molecular), cuando dicho procesamiento no genere dioxinas y furanos u otras emisiones que puedan afectar a la salud o al medio ambiente y cumpla con las normas oficiales mexicanas que al efecto emita la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

⁸ Ley de Transición Energética, Artículo 3, XII. del Diario Oficial de la Federación, 24 de diciembre de 2015 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421295&fecha=24/12/2015

⁹ Ley de Transición Energética, Artículo 3, XVII. 24 de diciembre de 2015, del Diario Oficial de la Federación.

¹⁰ Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, del Diario Oficial de la Federación, 28 de octubre de 2014 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014

- k) La energía generada por centrales de cogeneración eficiente en términos de los criterios de eficiencia emitidos por la CRE y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- l) La energía generada por ingenios azucareros que cumplan con los criterios de eficiencia que establezca la Comisión Reguladora de Energía y de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- m) La energía generada por centrales térmicas con procesos de captura y almacenamiento geológico o biosecuestro de bióxido de carbono que tengan una eficiencia igual o superior en términos de kWh-generado por tonelada de bióxido de carbono equivalente emitida a la atmósfera a la eficiencia mínima que establezca la CRE y los criterios de emisiones establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- n) Tecnologías consideradas de bajas emisiones de carbono conforme a estándares internacionales, y
- o) Otras tecnologías que determinen la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con base en parámetros y normas de eficiencia energética e hídrica, emisiones a la atmósfera y generación de residuos, de manera directa, indirecta o en ciclo de vida¹¹.

Energías Renovables: Aquellas cuya fuente reside en fenómenos de la naturaleza, procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable por el ser humano, que se regeneran naturalmente, por lo que se encuentran disponibles de forma continua o periódica, y que al ser generadas no liberan emisiones contaminantes. Se consideran fuentes de Energías Renovables las que se mencionan a continuación:

- a) El viento;
- b) La radiación solar, en todas sus formas;
- c) El movimiento del agua en cauces naturales o en aquellos artificiales con embalses ya existentes, con sistemas de generación de capacidad menor o igual a 30 MW o una densidad de potencia, definida como la relación entre capacidad de generación y superficie del embalse, superior a 10 watts/m²;
- d) La energía oceánica en sus distintas formas, a saber: de las mareas, del gradiente térmico marino, de las corrientes marinas y del gradiente de concentración de sal; e) El calor de los yacimientos geotérmicos, y

¹¹ Ley de la Industria Eléctrica, Artículo 3. 11 de agosto de 2014, del Diario Oficial de la Federación
 Sitio web:
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355986&fecha=11/08/2014

e) Los bioenergéticos que determine la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos¹².

Externalidades: Los impactos positivos o negativos que genera la provisión de un bien o servicio y que afectan o que pudieran afectar a una tercera persona. Las externalidades ocurren cuando el costo pagado por un bien o servicio es diferente del costo total de los daños y beneficios en términos económicos, sociales, ambientales y a la salud, que involucran su producción y consumo¹³.

Fuentes de energía: Conceptualmente es todo elemento o producto, natural y artificial, del cual se puede obtener energía en cualquiera de sus formas o manifestaciones, sin embargo, en el ámbito de las estadísticas energéticas, se consideran solamente aquellos elementos de los cuales se puede obtener calor y/o electricidad¹⁴. Petróleo, carbón y gas natural, energía nuclear, Hidroelectricidad, solar (inagotable) oceánica (olas, mareas, corrientes, energía Térmica oceánica), Geotérmica (calentar agua y producción de energía eléctrica), Eólica (trabajo mecánico y producción de energía eléctrica) y Biomasa (quema de desechos vegetales en países subdesarrollados).

Clasificación: Los recursos energéticos a través de un proceso de transformación nos brindan energía, pueden clasificarse en renovables y no renovables, dependiendo a su tasa de renovación.

Clasificación de energéticos

No renovables	Renovables
Petróleo (fósil)	Hidroeléctrico
Gas natural (fósil)	Marina / Olas
Carbón (fósil)	Solar (fotovoltaico y concentrado)
Energía Nuclear	Viento
	Geotermal
	Etanol
	Biodiesel
	Biocombustibles

Fuente: Elaboración propia con información de la Agencia Internacional de Energía, Energía Explicada: <https://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm>

Gases de efecto invernadero (GEI): Aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y

¹² Ley de Transición Energética, Artículo 3, XVI, del Diario Oficial de la Federación. 24 de diciembre de 2015.

¹³ Ley de Transición Energética, Artículo 3, XIX. 24 de diciembre de 2015, del Diario Oficial de la Federación.

¹⁴ Fabio García. (2011). Manual de Estadísticas Energéticas. 01 de marzo de 2017, de OLADE Sitio web: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0179.pdf>

emiten radiación infrarroja¹⁵, tales como el bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), carbono negro (CN) y diversos compuestos fluorados.

Seguridad Alimentaria: El abasto oportuno, suficiente e incluyente de alimentos a la población¹⁶.

Seguridad Energética: La capacidad de conseguir energía para el consumo doméstico e industrial, y garantizar la procuración continua, diversificada y económica del suministro energético de ésta y las siguientes generaciones.

Soberanía Alimentaria: La libre determinación del país en materia de producción, abasto y acceso de alimentos a toda la población, basada fundamentalmente en la producción nacional¹⁷.

Soberanía Energética: Es el derecho exclusivo de ejercer la autoridad del Estado sobre los recursos y fuentes energéticas existentes en el territorio sometido a tal soberanía. La noción de soberanía energética está íntimamente relacionada con el concepto de patrimonio ecológico territorial, que plantea que cada Estado nacional dispone en su territorio de un conjunto de bienes y recursos naturales que constituyen un patrimonio inalienable e imprescriptible sobre el cual se ejerce soberanía plena¹⁸.

Tratado: se entiende por "tratado" un acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único o en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular¹⁹.

...se entiende por "ratificación", "aceptación", "aprobación" y "adhesión", según el caso, el acto internacional así denominado por el cual un Estado hace constar en el ámbito internacional su consentimiento en obligarse por un tratado;

¹⁵ Ley General de Cambio Climático, Artículo 2, XVIII, del Diario Oficial de la Federación. 06 de junio de 2012 Sitio Web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012

¹⁶Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Artículo 3, XXVII. 07 de diciembre de 2001, del Diario Oficial de la Federación. Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=756874&fecha=07/12/2001

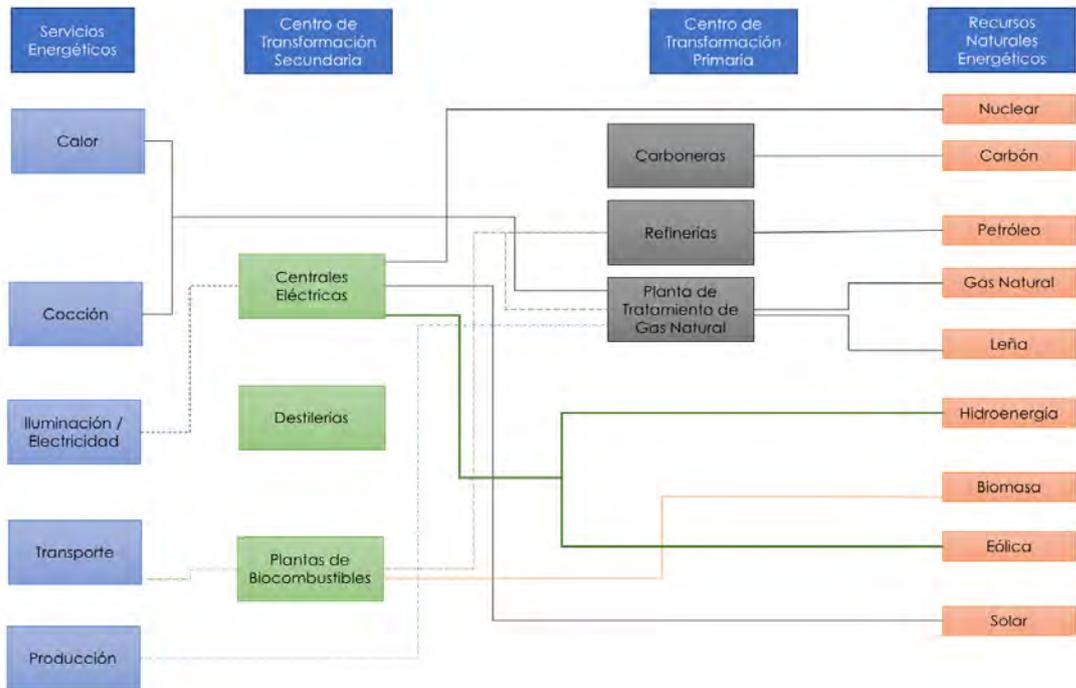
¹⁷ Ley de Desarrollo Rural Sustentable, Artículo 3, XXXII. 07 de diciembre de 2001, del Diario Oficial de la Federación.

¹⁸Aproximaciones al Concepto De Soberanía Energética Sitio Web: <https://geopoliticaxxi.wordpress.com/tag/soberania-energetica/>

¹⁹ Convención de Viena sobre el derecho de los tratados, 2 Términos Empleados, 23 de mayo de 1969. Sitio web: http://www.oas.org/xxivga/spanish/reference_docs/convencion_viena.pdf

Sistema Energético: Es una sucesión de actividades que, a partir de una cierta dotación de recursos naturales disponibles para generar las actividades de producción/captación de fuentes primarias de energía se utilizarán para abastecer el sistema en el país o en el extranjero.

Figura 1
Esquema simplificado de un Sistema Energético



Fuente: Marina Recalde, Yesica, Sistemas Energéticos, Mercado y Estado, EAE, 2012, p. 8.

1.3 Energías Alternativas

Los tipos de energéticos alternativos a los tradicionales (fósiles) son:

- Energía nuclear, este tipo de energía es eficiente, rentable, ambiental, cuenta con gran potencial energético, con el riesgo de contaminación radioactiva profunda.
- Biomasa, este tipo de energético se obtiene a partir de la materia orgánica, convertida en bioetanol a través de la fermentación o en biodiesel mediante residuos urbanos. Estos energéticos son más contaminantes pues su proceso de combustión que emiten dióxido de carbón, hollines y otras partículas sólidas. Se consideran renovables porque puede cultivarse y renovarse más rápidamente que los combustibles fósiles, pero en su proceso de cultivo la reabsorción de dióxido es menor a sus emisiones por su proceso de producción, por ello son contaminantes.

Los Energéticos Alternativos no contaminantes son respetuosos con el medio ambiente, entre ellos se encuentran la energía Hidráulica y solar.

- c) Energía hidráulica que se genera a través de la acumulación de la energía potencial generada en los saltos de agua. Se aprovecha de la energía de los ríos para poner en funcionamiento turbinas que mueven un generador eléctrico. Depende este energético de las condiciones climatológicas.
- d) Energía solar que recolectada a través de paneles solares y convertida en calor para consumo doméstico o industrial.
- e) Energía eólica que se obtiene a través de la energía cinética del viento convertida en energía eléctrica por medio de aspas conectadas a un generador eléctrico. A pesar de que es muy barata no es constante la fuerza del viento y afecta la fauna aviar.

Los combustibles fósiles que son finitos y contaminantes y son la principal fuente de energía usada desde de la primera revolución industrial debido a sus generosas cualidades de las cuales destacan: su facilidad de extracción, su gran disponibilidad, su precio, su alto poder energético y que son altamente acumulables y transportables. En el caso del petróleo y el carbón tienen diferentes aplicaciones, son una materia prima fundamental para la industria y con ellas se fabrican plásticos, jabones, colorantes, aceites, etc.

Debido a estas cualidades, las energías alternativas deberán contar con al menos estas mismas. Por ello es importante el desarrollo y apoyo tecnológico de todos los sectores.

1.4 Pobreza Energética

Los gobiernos deben asegurar que sus ciudadanos tengan el servicio de energía de manera accesible y económica, mismo que es el reflejo de la riqueza de cada nación. El bienestar de la población y su mejora económica permite a los ciudadanos de las naciones contar con más o mejores recursos energéticos, entre sus principales usos destacan aclimatar la temperatura de la vivienda, energía para el uso de electrodomésticos, agua caliente para la cocina limpia, transporte, etc.

Históricamente los combustibles fósiles permitieron la mejora de producción y calidad de vida de economías industrializadas. Son los recursos energéticos mayormente utilizados a nivel mundial, mismos que desde el comienzo de la primera revolución industrial han sido aprovechados por las naciones altamente industrializadas.

Las cualidades de los combustibles fósiles han permitido su aceptación y generado una gran dependencia, pues son altamente accesibles y disponibles, son utilizadas por máquinas, vehículos, aparatos, dispositivos, etc. Su almacenamiento es factible, pues no cambia su composición al estar almacenada por mucho tiempo, tienen gran transportabilidad, pues su alto rendimiento energético es compacto, adicional están las constantes inversiones para mejoras en su extracción, producción, transporte y refinación.

Dicho progreso también genera contaminantes que afectan la salud de las personas y del medio ambiente a nivel mundial. Actualmente se está participando a nivel mundial en la construcción y seguimiento de objetivos que reduzcan las emisiones de los combustibles fósiles como el ahorro de energía o el impulso hacia energías alternativas no tan contaminantes. Dichas energías alternativas deberán cumplir con las cualidades de los combustibles fósiles, pues es justo para todas las naciones, especialmente para las poco desarrolladas, explotar este tipo de energéticos. Actualmente no hay un combustible alternativo, no contaminante que con el mismo valor energético permita el desarrollo de las economías menos desarrolladas.

A nivel mundial y sobre todo las naciones industrializadas requieren invertir en investigación y tecnología para generar energéticos alternativos de bajo costo y con las grandes cualidades de los energéticos fósiles que permitan el desarrollo industrial de las naciones con pobreza energética. Solo así las naciones poco desarrolladas se beneficiarán e invertirán en energéticos alternativos sin impedirles su desarrollo industrial por un tema económico o ambiental.

1.5 Sostenibilidad

La Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (Comisión de Brundtland) presentó en 1987 un reporte con el nuevo concepto: *Desarrollo Sostenible*. Dicho concepto inundó la agenda internacional por cercanía a los temas de desarrollo económico, social y ambiental. Definen entonces dicho reporte al Desarrollo Sostenible como **“Desarrollo de generación actual cuyas necesidades no comprometen la habilidad ni el futuro de las necesidades de las próximas generaciones”**.

El 25 de septiembre de 2015, en el marco de la Asamblea General de las Naciones Unidas, los líderes mundiales adoptaron 17 objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar el desarrollo sostenible (en sus tres dimensiones: económica, social y ambiental), en el documento *“Transformar nuestro mundo: la Agenda*

2030 para el Desarrollo Sostenible”, se aborda el objetivo referente a la Energía: *Energía asequible y no contaminante*²⁰.

Señala la quema de combustibles fósiles para la producción de energía como la principal fuente de gases de efecto invernadero, que contribuyen al cambio climático y tienen efectos perjudiciales para el bienestar de la población y el medio ambiente.

Sin un suministro estable de electricidad, los países no podrán impulsar sus economías. Por ello el mundo debe triplicar su inversión anual en infraestructuras de energía sostenible y pasar de los 400,000 millones de dólares actuales a 1.25 billones de dólares en 2030.

El déficit energético debe mejorar el acceso a la energía a través de la inversión en energías alternativas limpias, eficientes y asequibles. Con recursos energéticos renovables.

El documento sugiere:

- a) Facilitar la cooperación internacional de información y tecnologías energéticas para promover la inversión en energía e infraestructura tecnológica no contaminante.
- b) Mayor uso de la energía renovable a través de la inversión en servicios de energía sostenible, con la introducción de nuevas tecnologías en el mercado a partir de una amplia base de proveedores.
- c) Mejorar la tecnología en la industria energética, es decir, que las empresas utilicen y desarrollen fuentes hidroeléctricas de electricidad y bioenergía.
- d) Mejor uso de la energía que se consume, es decir, el ahorro de consumo de energía de los individuos.
- e) La mejora de la conectividad de la ciudad para reducir la demanda interna de transporte.

²⁰ Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se aborda el objetivo referente a la Energía: *Energía asequible y no contaminante* (2015), ONU, Sitio Web: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>

En este capítulo se resumen las leyes que soportan el aspecto normativo de los energéticos, haciendo una síntesis del ordenamiento enfocado a los energéticos alternativos, que se analizarán por:

- a) Fecha de expedición en el Diario Oficial de la Federación.
- b) La razón por la que se expide (exposición de motivos).
- c) Objeto de la ley (lo que regula).
- d) Cómo está estructurada.

2.1 Ordenamiento Jurídico

México es una república democrática, representativa y federal. El gobierno federal y los gobiernos estatales están organizados por los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial, pero la soberanía de la nación mexicana reside en el pueblo. El sistema político mexicano se caracteriza históricamente por la preeminencia del Poder Ejecutivo sobre los otros dos.

El ordenamiento jurídico mexicano es supervisado por la Dirección General Adjunta de la Secretaría de Gobernación²¹. De acuerdo con este ordenamiento se indica que el cuerpo normativo más importante del Sistema Jurídico Nacional es la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, la supremacía de la Constitución garantiza la eficacia del federalismo, permitiendo el pleno ejercicio de la soberanía en los estados.

La figura 2 “Ordenamiento Jurídico” obedece al artículo 133 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos:

Artículo 133. Esta Constitución, las leyes del Congreso de la Unión que emanen de ella y todos los tratados que estén de acuerdo con la misma, celebrados y que se celebren por el Presidente de la República, con aprobación del Senado, serán la Ley Suprema de toda la Unión. Los jueces de cada entidad federativa se arreglarán a dicha Constitución, leyes y tratados, a pesar de las

²¹ Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, del Diario Oficial de la Federación. 02 de abril de 2013 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294185&fecha=02/04/2013

Art. 63... “XXVI. Supervisar la compilación, sistematización, actualización y certificación de las leyes, tratados internacionales, reglamentos, decretos, acuerdos y disposiciones federales, estatales y municipales, así como de las normas que impongan modalidades a la propiedad privada dictadas por el interés público, e información de naturaleza jurídica que envíen las entidades federativas en el marco de los acuerdos y convenios de coordinación y colaboración respectivos para conformar el orden jurídico nacional.”

disposiciones en contrario que pueda haber en las Constituciones o leyes de las entidades federativas.

Figura 2
Ordenamiento Jurídico



Fuente: Elaboración propia, con información de la Secretaría de Gobernación, en <http://www.ordenjuridico.gob.mx/creacion.php>

Continuando con el marco del Orden Jurídico se citarán los artículos 25 y 27 fracción XX de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde se hace referencia en la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos.

En resumen, el Artículo 25 constitucional establece que el Estado debe procurar el desarrollo nacional integral y sustentable que fortalezca la soberanía del país. Para impulsar áreas prioritarias de desarrollo podrá participar por sí o con los sectores social y privado. Destaca la sustentabilidad y el fomento al crecimiento económico, promoviendo la inversión y promoción de empresas de los sectores social y privado sujetos al interés público, en beneficio general de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad

de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.

El Estado velará por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero para coadyuvar a generar condiciones favorables para el crecimiento económico y el empleo. El Plan Nacional de Desarrollo y los planes estatales y municipales deberán observar dicho principio.

El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.

Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.

El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos y empresas productivas del Estado que en su caso se establezcan.

Tratándose de la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, y del servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, así como de la exploración y extracción de petróleo y demás hidrocarburos, la Nación llevará a cabo dichas actividades en términos de lo dispuesto por los párrafos sexto y séptimo del artículo 27 de esta Constitución. En las actividades citadas la ley establecerá las normas relativas a la administración, organización, funcionamiento, procedimientos de contratación y demás actos jurídicos que celebren las empresas productivas del Estado, así como el régimen de remuneraciones de su personal, para garantizar su eficacia, eficiencia, honestidad, productividad, transparencia y rendición de cuentas, con base en las mejores prácticas, y determinará las demás actividades que podrán realizar.

Asimismo, podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo.

Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La ley establecerá los mecanismos que faciliten la organización y la expansión de la actividad económica del sector social: de los ejidos, organizaciones de trabajadores, cooperativas, comunidades, empresas que pertenezcan mayoritaria o exclusivamente a los trabajadores y, en general, de todas las formas de organización social para la producción, distribución y consumo de bienes y servicios socialmente necesarios.

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, promoviendo la competitividad e implementando una política nacional para el desarrollo industrial sustentable que incluya vertientes sectoriales y regionales, en los términos que establece esta Constitución.

A fin de contribuir al cumplimiento de los objetivos señalados en los párrafos primero, sexto y noveno de este artículo, las autoridades de todos los órdenes de gobierno, en el ámbito de su competencia, deberán implementar políticas públicas de mejora regulatoria para la simplificación de regulaciones, trámites, servicios y demás objetivos que establezca la ley general en la materia.

Referente al Artículo 27 constitucional: Indica que las tierras y aguas dentro de los límites del territorio nacional son originalmente de la Nación, así como los hidrocarburos en el subsuelo. Aunque reconoce la propiedad privada y establece la posibilidad de que a través de sus empresas productivas se contrate con particulares actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones.

De la fracción XX del Artículo 27: El Estado promoverá el desarrollo rural y actividades agropecuarias, asegurando el abasto suficiente y oportuno de los alimentos, dichas actividades también son materia prima de los bioenergéticos.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho

de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas

marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley.

Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y

substancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose de minerales radiactivos no se otorgarán concesiones. Corresponde exclusivamente a la Nación la planeación y el control del sistema eléctrico nacional, así como el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica; en estas actividades no se otorgarán concesiones, sin perjuicio de que el Estado pueda celebrar contratos con particulares en los términos que establezcan las leyes, mismas que determinarán la forma en que los particulares podrán participar en las demás actividades de la industria eléctrica.

Tratándose del petróleo y de los hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos, en el subsuelo, la propiedad de la Nación es inalienable e imprescriptible y no se otorgarán concesiones. Con el propósito de obtener ingresos para el Estado que contribuyan al desarrollo de largo plazo de la Nación, ésta llevará a cabo las actividades de exploración y extracción del petróleo y demás hidrocarburos mediante asignaciones a empresas productivas del Estado o a través de contratos con éstas o con particulares, en los términos de la Ley Reglamentaria. Para cumplir con el objeto de dichas asignaciones o contratos las empresas productivas del Estado podrán contratar con particulares. En cualquier caso, los hidrocarburos en el subsuelo son propiedad de la Nación y así deberá afirmarse en las asignaciones o contratos.

Corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos. El uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos.

La Nación ejerce en una zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, los derechos de soberanía y las jurisdicciones que determinen las leyes del Congreso. La zona económica exclusiva se extenderá a doscientas millas náuticas, medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide el mar territorial. En aquellos casos en que esa extensión produzca superposición con las zonas económicas exclusivas de otros Estados, la delimitación de las respectivas zonas se hará en la medida en que resulte necesario, mediante acuerdo con estos Estados.

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se registrará por las siguientes prescripciones:

XX. El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público.

El desarrollo rural integral y sustentable a que se refiere el párrafo anterior, también tendrá entre sus fines que el Estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca.

2.2 Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos

El primero de febrero del 2008 se publicó la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Como su nombre lo indica esta ley fue hecha para promocionar el desarrollo de fuentes de energía alternativas, es decir, diversificar la producción de energéticos para reducir la dependencia que hay en los combustibles fósiles promoviendo el sector rural de la nación, cuidando la soberanía alimentaria y el medio ambiente. La Ley consta de 31 Artículos divididos en cuatro Títulos.

Destacan:

Título I, Disposiciones Generales

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de los artículos 25 y 27 fracción XX de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, es de observancia general en toda la República Mexicana y tiene por objeto la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos con el fin de coadyuvar a la diversificación energética y el desarrollo sustentable como condiciones que permiten garantizar el apoyo al campo mexicano y establece las bases para:

- I. Promover la producción de insumos para Bioenergéticos, a partir de las actividades agropecuarias, forestales, algas, procesos biotecnológicos y enzimáticos del campo

mexicano, sin poner en riesgo la seguridad y soberanía alimentaria del país de conformidad con lo establecido en el artículo 178 y 179 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

- II. Desarrollar la producción, comercialización y uso eficiente de los Bioenergéticos para contribuir a la reactivación del sector rural, la generación de empleo y una mejor calidad de vida para la población; en particular las de alta y muy alta marginalidad.
- III. Promover, en términos de la Ley de Planeación, el desarrollo regional y el de las comunidades rurales menos favorecidas;
- IV. Procurar la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera y gases de efecto de invernadero, utilizando para ello los instrumentos internacionales contenidos en los Tratados en que México sea parte, y
- V. Coordinar acciones entre los Gobiernos Federal, Estatales, Distrito Federal y Municipales, así como la concurrencia con los sectores social y privado, para el desarrollo de los Bioenergéticos.

Título II, De las autoridades y la coordinación entre los gobiernos federal, estatales y municipales

Artículo 6.- La interpretación para efectos administrativos y la aplicación de esta Ley corresponde al Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Energía, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el ámbito de sus competencias.

Artículo 7.- En el marco previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el Ejecutivo Federal, en coordinación con los Gobiernos de las Entidades Federativas, Distrito Federal y de los Municipios, impulsará las políticas, programas y demás acciones que considere necesarios para el cumplimiento de esta Ley.

Para tal efecto, el Ejecutivo Federal, a través de sus dependencias y entidades, podrá suscribir convenios de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, Distrito Federal y de los municipios, con el objeto de establecer las bases de participación, en el ámbito de sus competencias, para instrumentar las acciones necesarias para el cumplimiento de esta Ley.

En el Artículo 8 se establece la creación de la Comisión de Bioenergéticos, integrada por los titulares de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Secretaría de Economía y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP), tuvo como objetivo participar en el Plan Nacional de Desarrollo y establecer las bases, lineamientos presupuestales, programas y disposiciones en lo relativo a las cadenas de producción y comercialización de insumos, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos.

La Comisión de Bioenergéticos establecería las bases para impulsar la investigación científica y tecnológica y capacitación en materia de Bioenergéticos.

En resumen, dichas facultades por dependencia son:

SAGARPA: Elaborar programas sectoriales para la producción y comercialización sustentable de insumos. Expedir normas y cumplimiento de ellas que procuren la seguridad y soberanía alimentaria. Asesorar a productores a través de mecanismos de comunicación, concertación y planeación para producir Bioenergéticos de acuerdo con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen;

SENER: Elaborar programas sectoriales relativos a la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos. Otorgar y revocar permisos, así como regular el cumplimiento de normas referentes a la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos.

Expedir la regulación necesaria para promover el uso de las tecnologías más adecuadas, así como los criterios para las adquisiciones de los Bioenergéticos por las entidades paraestatales. Establecer un Programa de Introducción de Bioenergéticos considerando objetivos, estrategias, acciones y metas, la definición de plazos y regiones para la incorporación del etanol u otros bioenergéticos de calidad como componentes de la gasolina, así como sus lineamientos y especificaciones de mezcla que sean resultado del desarrollo científico y tecnológico. Proponer a la Secretaría de Economía, instrumentos, criterios y demás acciones que considere necesarias para el mejor desarrollo de los Bioenergéticos. Expedir la normatividad relativa al procedimiento de arbitraje opcional para la resolución de controversias, así como imponer sanciones por infracciones a la Ley de Bioenergéticos.

SEMARNAT: Proteger el medio ambiente, prevenir, controlar o evitar la contaminación de la atmósfera, aguas, suelos y sitios originada por las actividades de producción de Insumos y de Bioenergéticos, vigilar que no cambie el uso de suelo forestal, evaluar el impacto ambiental las instalaciones para la producción, el almacenamiento, el transporte, la distribución y la comercialización de Bioenergéticos. Aplicar las regulaciones en materia forestal, de vida silvestre y bioseguridad de organismos genéticamente modificados.

Título III, De los instrumentos para el desarrollo y promoción de los bioenergéticos

En este apartado se refiere a los programas emitidos por las Dependencias y las Entidades federativas necesarios para impulsar el desarrollo sustentable de la producción y comercialización de Insumos, así como de la producción, el transporte, la distribución, la comercialización y el uso eficiente de Bioenergéticos.

Las Secretarías y los Gobiernos promoverán la creación de infraestructura para la producción de Bioenergéticos con incentivos dirigidos a personas que contribuyan al desarrollo de la industria de los Bioenergéticos y a la modernización de su infraestructura, a través de la fabricación, adquisición, instalación, operación o mantenimiento de maquinaria para la producción de Bioenergéticos. Asimismo, considerarán a aquellas personas que realicen investigaciones de tecnología, cuya aplicación disminuya la generación de emisiones contaminantes a la atmósfera, aguas, suelos, sitios, así como la innovación tecnológica en las plantas de producción de Bioenergéticos.

La SAGARPA y la SENER apoyarán a la investigación científica y tecnológica fomentando y desarrollando:

- a) La producción sustentable de insumos para los Bioenergéticos;
- b) Tecnologías para la producción, distribución y uso de los Bioenergéticos;
- c) Satisfacer la necesidad de información de diversas autoridades competentes;
- d) Establecer procedimientos para evaluar la viabilidad de producción de Bioenergéticos; y
- e) Brindar elementos para determinar las condiciones de producción de Bioenergéticos considerando el cuidado del medio ambiente.

Referente a la capacitación la Comisión de Bioenergéticos establecerá las bases para impulsar la investigación científica y tecnológica, así como la capacitación en materia de Bioenergéticos.

El Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable, previsto en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, será la instancia encargada de coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de Insumos, así como el desarrollo, innovación y transferencia tecnológica que requiera el sector.

Algunas de las facultades que destacan:

- a) Realizar investigaciones científicas y tecnológicas, en materia de Insumos;
- b) Emitir opinión de carácter técnico y científico para la administración y conservación de los recursos naturales asociados a la producción de los Bioenergéticos, así como dar asesoramiento científico y técnico a los agricultores, que así lo soliciten, para conservar, repoblar, fomentar, cultivar y desarrollar especies asociados a la producción de Insumos;
- c) Coordinar la formulación e integración del Programa Nacional de Investigación Científica y Tecnológica en Materia de Insumos para Bioenergéticos, con base en las propuestas de las instituciones educativas, académicas y de investigación, universidades, y organizaciones de productores;
- d) Coordinar la integración y funcionamiento de una red nacional de grupos, institutos de investigación y universidades, en materia de Insumos, para la articulación de acciones, la optimización de recursos humanos, financieros y de infraestructura;
- e) Formular y ejecutar programas de adiestramiento y capacitación;

Del mismo modo el Ejecutivo federal a través de sus Dependencias y Entidades podrá celebrar convenio con los sectores público, social y privado para impulsar la investigación científica y tecnológica, capacitación, implementación de instrumentos y acciones necesarios para la promoción de los Bioenergéticos.

Título IV, De los procedimientos, infracciones y sanciones

La SENER informará a la Comisión de Bioenergéticos los permisos que haya otorgado. Términos y condiciones

- a) El otorgamiento, la transferencia y la revocación de los permisos;
- b) La producción de Bioenergéticos;
- c) El almacenamiento de Bioenergéticos;
- d) El transporte y la distribución por ductos de Bioenergéticos;
- e) La presentación de información suficiente y adecuada para fines de regulación, y
- f) El procedimiento de consulta pública para la definición de criterios de regulación, en su caso;

Se consideran infracciones:

- a) La realización de actividades o la prestación de servicios sin contar con el permiso correspondiente, cuando, en términos de esta Ley y de las demás disposiciones aplicables, se requiera del mismo;
- b) El incumplimiento de los términos y condiciones establecidos en los permisos, y
- c) El incumplimiento de normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables en materia de Bioenergéticos.

Las infracciones darán lugar a las siguientes sanciones:

- a) Multa de 1,000 a 100,000 veces el importe del salario mínimo general diario vigente en el Distrito Federal, en la fecha en que se incurra en la falta, la cual será fijada a juicio de la autoridad competente, tomando en cuenta la importancia de la falta;
- b) Revocación de los permisos a que se refiere la fracción III del Artículo 12 de esta Ley, y
- c) Clausura total o parcial, permanente o temporal de las instalaciones.

Las impugnaciones y controversias se podrán resolver a través del Servicio Nacional de Arbitraje previsto en el artículo 184 de la Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

2.2.1 Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos

Este reglamento fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 2009. En este documento se establece el fomento a la participación de los sectores público, privado y social; indica las atribuciones por dependencias y la conformación de una Comisión intersecretarial; los permisos que otorgan SAGARPA cuidando la seguridad alimentaria y SENER referente a la producción, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de Bioenergéticos; establece que la SAGARPA apoya proyectos con montos y apoyos a productores agropecuarios para la producción de insumos; la SEMARNAT establece los lineamientos para el cuidado al medio ambiente, conservación de uso de suelo así como las autorizaciones de impacto ambiental.

El objeto de este ordenamiento es reglamentar la Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos. Contiene 64 artículos divididos en 10 capítulos. Destacan:

Artículo 3.- La aplicación de este Reglamento corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la SENER, la SAGARPA y la

SEMARNAT, en el ámbito de sus respectivas competencias, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias y Entidades.

Artículo 5.- En la elaboración y ejecución de programas en materia de producción y comercialización de Insumos, así como de producción, almacenamiento, transporte, distribución por Ductos, comercialización y uso eficiente de Bioenergéticos, las Dependencias y Entidades se enfocarán en todo momento a garantizar, de manera prioritaria, la diversificación energética, la sustentabilidad ambiental y la seguridad y soberanía alimentarias.

Dichos programas deberán contener cuando menos los siguientes elementos:

- I. Síntesis del análisis de la situación nacional e internacional;
- II. Misión, visión y objetivos;
- III. Medios de comunicación a través de los cuales se llevará a cabo su difusión efectiva;
- IV. Estrategias o líneas de acción para impulsar la enseñanza, capacitación e investigación científica y tecnológica en materia de Insumos y de Bioenergéticos;
- V. Estrategias o líneas de acción para fomentar la participación de los sectores público, privado y social en la promoción y desarrollo de Insumos y de Bioenergéticos;
- VI. Estrategias o líneas de acción para procurar condiciones de competencia y libre concurrencia entre los participantes en los mercados de Insumos y de Bioenergéticos;
- VII. Estrategias o líneas de acción para fomentar el uso de Bioenergéticos por parte de los órdenes de gobierno y su participación en la promoción y desarrollo de los Bioenergéticos;
- VIII. Estrategias o líneas de acción para impulsar el aumento de las capacidades de producción y comercialización de Insumos y de Bioenergéticos;
- IX. En su caso, análisis costo-beneficio de las estrategias seguidas, y
- X. Matriz de indicadores para resultados e indicadores de desempeño para contribuir al sistema de evaluación del desempeño de dichos programas, estrategias y líneas de acción.

Artículo 6.- Las Dependencias y Entidades presentarán a la Comisión de Bioenergéticos sus proyectos de programas, cuando su contenido se encuentre directa o indirectamente relacionado con Insumos y con Bioenergéticos, para que ésta verifique la congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo y demás programas en la materia, sin perjuicio de la revisión que en su caso corresponda a otras Dependencias del Ejecutivo Federal conforme a la legislación aplicable.

Artículo 8.- Las Dependencias y Entidades, promoverán la participación de los sectores social y privado, a través de la celebración de convenios de concertación que tengan por objeto implementar los mecanismos, instrumentos, esquemas y acciones necesarias para la promoción y desarrollo de Insumos y de Bioenergéticos.

Artículo 12.- La Comisión de Bioenergéticos establecerá una estrategia para la coordinación de acciones entre las Dependencias y Entidades, a partir de la cual se desarrollará el mercado de Insumos y de Bioenergéticos y se orientará a promover la seguridad energética, la seguridad y soberanía alimentarias y la sustentabilidad ambiental. La Comisión de Bioenergéticos, anualmente revisará y evaluará dicha estrategia.

Referente a los permisos que se otorgan por dependencia destacan:

Artículo 20.- Conforme a lo dispuesto por la fracción VIII del artículo 11 de la Ley, queda prohibido el uso del maíz para la producción de Bioenergéticos, salvo que existan inventarios excedentes de producción interna para satisfacer el consumo nacional y se cuente con permiso correspondiente expedido por la SAGARPA.

La SAGARPA, considerando la opinión de la Secretaría de Economía, determinará durante los meses de abril y octubre de cada año, la existencia de inventarios excedentes de producción interna de maíz para satisfacer el consumo nacional y únicamente en el caso en que existan, lo dará a conocer en dichos meses mediante la página electrónica de la propia Secretaría.

La utilización, parcial o total, de maíz importado para la producción de Bioenergéticos no requerirá de permiso previo por parte de la SAGARPA. Sin embargo, los interesados que produzcan o pretendan producir Bioenergéticos a partir de maíz importado, deberán dar aviso a la SAGARPA con el objeto de que dicha Secretaría verifique la congruencia entre las importaciones de maíz y la producción de Bioenergéticos del interesado.

Artículo 22.- Los permisos que otorga la SAGARPA tienen una vigencia de un año, prorrogable por períodos iguales, previa resolución favorable de la SAGARPA.

Artículo 25.- El otorgamiento de permisos por parte de la SENER se ajustará a lo establecido en la Ley, en este Reglamento, en los criterios y lineamientos a que se refiere el artículo 12, fracción IV

de la Ley y en las demás disposiciones que resulten aplicables. Los criterios y lineamientos relativos al transporte y a la distribución por Ductos serán emitidos por conducto de la Comisión Reguladora de Energía.

Artículo 26.- El permiso de producción de Bioenergéticos será otorgado para realizar las actividades y procesos necesarios para la transformación en combustibles de la biomasa proveniente de materia orgánica de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola, forestal, acuacultura, algacultura, residuos de la pesca, residuos domésticos, residuos comerciales, residuos industriales, de microorganismos y de enzimas, así como de sus derivados.

Asimismo, abarca las actividades de almacenamiento de dichos Bioenergéticos en las mismas instalaciones donde se producen, y de comercialización, las cuales se sujetarán a las disposiciones previstas en los artículos 27, 30 y 34 del presente Reglamento.

Artículo 27.- El permiso de almacenamiento de Bioenergéticos será otorgado para recibir, mantener en depósito y entregar Bioenergéticos, en una instalación específica y con una capacidad determinada.

Artículo 28.- El permiso de transporte de Bioenergéticos comprende las actividades de recibir, trasladar de un punto a otro y, en su caso, entregar Bioenergéticos por cualquier tipo de vehículo o por Ductos.

Sin perjuicio de lo establecido en este Reglamento, el transporte de Bioenergéticos se regulará de conformidad con las demás disposiciones que le resulten aplicables.

Artículo 29.- El permiso para la distribución por Ductos será otorgado para recibir, trasladar de un punto a otro y entregar Bioenergéticos por medio de Ductos, dentro de una Zona Geográfica y con una capacidad y trayecto determinados.

Para el caso de que el solicitante de un permiso de distribución por Ductos pretenda comercializar Bioenergéticos, deberá solicitar, en el mismo acto, el permiso de comercialización correspondiente.

Artículo 30.- El permiso de comercialización de Bioenergéticos será otorgado para enajenar y entregar Bioenergéticos en uno o varios lugares fijos.

Asimismo, abarca la actividad de almacenar dichos Bioenergéticos en las mismas instalaciones donde en su caso se comercialicen.

Cuando la entrega de los Bioenergéticos se convenga en un lugar distinto a los autorizados en el permiso de comercialización

correspondiente, se requerirá utilizar los servicios de un permisionario de transporte o de distribución por Ductos, según sea el caso, para llevar a cabo dicha entrega.

En caso de que el titular de un permiso de comercialización de Bioenergéticos pretenda exportar los mismos, además de lo dispuesto en el párrafo anterior, deberá dar cumplimiento a las disposiciones aplicables en materia de exportación.

Artículo 34.- En el caso de los permisos de comercialización de Bioenergéticos los solicitantes del permiso, además de lo señalado en los artículos 15 y 16 de este Reglamento, deberán presentar lo siguiente:

I. Descripción de los Bioenergéticos que se pretenden comercializar, y

II. Ubicación y descripción de los lugares en los que se llevará a cabo la comercialización de Bioenergéticos, así como de las instalaciones y equipos que se pretenden utilizar para tal efecto y, en su caso, los dictámenes técnicos emitidos por Personas Acreditadas aprobadas por la SENER, acreditando que los mismos cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Artículo 49.- La SAGARPA con base en los tipos, montos y apoyos considerados en los diversos programas destinados a los productores agropecuarios, podrá impulsar los proyectos de producción de Insumos. Para acceder a estos apoyos, los interesados deberán cumplir previamente con las reglas de operación vigentes que rijan estos programas y demás disposiciones aplicables.

Artículo 50.- En la producción de Insumos no se realizará el cambio de uso de suelo de forestal a agrícola, ni se expandirá la frontera agrícola. Al aprovechar superficies para cultivo de Insumos se deberán tomar en cuenta criterios de conservación del medio ambiente y los procesos que permitan la sustentabilidad y será primordial la conservación de las aptitudes naturales de las tierras y evitar la erosión y degradación del suelo y la afectación a los ecosistemas.

La SEMARNAT y las entidades sectorizadas a ella podrán formular y ejecutar programas en materia de fomento y producción de Insumos de fuentes no agrícolas o pecuarias que permitan la protección y el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.

Artículo 51.- La SEMARNAT establecerá los lineamientos a los que se sujetarán las actividades de producción de Insumos, la producción, el almacenamiento, el transporte y la distribución por Ductos de Bioenergéticos mediante Normas Oficiales Mexicanas

en materia de prevención y gestión de residuos y aprovechamiento sustentable de los suelos y recursos naturales renovables.

Las Normas Oficiales Mexicanas que regulen lo relacionado con la producción de los Insumos establecerán disposiciones técnicas sobre uso del agua, del suelo, de agroquímicos y otros de la misma naturaleza.

Artículo 52.- La autorización del impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, referida en el artículo 13, fracción II de la Ley se efectuará previo a la expedición de los permisos que otorga la SENER.

2.3 Ley de la Comisión Reguladora de Energía

La Comisión Reguladora de Energía fue creada en octubre de 1993, como consecuencia a las reformas estructurales de la antes Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, ahora SENER; la ley de dicha Comisión fue publicada en el DOF en octubre de 1995 donde se define que la institución será un órgano desconcentrado de la SENER con autonomía técnica y operativa con la capacidad de implementar el marco regulatorio en los sectores de gas y electricidad.

Evolución Histórica de la Comisión Reguladora de Energía

Uno de los mandatos de la reforma a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en 1992 fue la constitución de un órgano administrativo desconcentrado de la entonces Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, para resolver las cuestiones derivadas de la interacción entre el sector público y el privado producto de dicha reforma. En consecuencia, la Comisión Reguladora de Energía fue creada mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 4 de octubre de 1993, mismo que entró en vigor el 3 de enero de 1994, según lo dispuesto en el Artículo Primero Transitorio de dicho Decreto.

Posteriormente, y seguido a la reforma estructural al sector gasista en 1994, el Poder Legislativo aprobó la Ley de la Comisión Reguladora de Energía, misma que se publicó en el DOF el 31 de octubre de 1995 y que convirtió a la institución en un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía (SENER) con autonomía técnica y operativa y con atribuciones que previamente se encontraban dispersas en la SENER, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y la Secretaría de Economía (SE). Ello permitió a la CRE tener la capacidad de

implementar el marco regulatorio en los sectores de gas y electricidad.

Trece años después, el viernes 28 de noviembre de 2008, se publicaron en el DOF los diversos decretos que representaron los acuerdos alcanzados en el Congreso de la Unión en torno a cómo debía modificarse el funcionamiento del sector energético y sus instituciones. En particular, por lo que toca a las responsabilidades de la CRE, se aprobaron: el Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de la Comisión Reguladora de Energía; el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo, y el Decreto por el que se expide la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Estas reformas fortalecieron a la Comisión en cuanto a su naturaleza, estructura y funcionamiento, además de que le confirieron mayores atribuciones para regular no sólo el sector de gas y electricidad que ya tenía bajo su responsabilidad, sino también el desarrollo de otras actividades de la industria de los hidrocarburos, así como la generación con fuentes renovables de energía.

Finalmente, el 11 de diciembre 2013, bajo el mandato del presidente Enrique Peña Nieto, se aprobó la Reforma Energética, misma que tuvo la finalidad de fortalecer el sistema energético de México y colocar al país de forma competitiva en el panorama internacional energético. La Reforma, propuso la actualización de los artículos 5, 27 y 28 de la Constitución Mexicana. Lo anterior se reflejó primordialmente en la construcción de un nuevo marco regulatorio, sobre el cual recaen la publicación de 21 leyes secundarias, 24 reglamentos y 1 ordenamiento. Estos cambios dieron origen a un nuevo arreglo institucional que implicó la creación de un fondo y tres instituciones, el fortalecimiento de los órganos reguladores y la transformación de las empresas estatales de hidrocarburos y electricidad²².

Debido a La reforma energética se derivó la abrogación²³ de Ley de la Comisión Reguladora de Energía, por ello se publicó en DOF:

²² Evolución histórica de la Comisión Reguladora de Energía, Sitio web: <https://www.gob.mx/cre/que-hacemos>

²³ Abrogación: En un sentido general, el término se refiere a la abolición, revocación y anulación de una ley, un código, un reglamento o un precepto. En el lenguaje jurídico, el término abrogación se refiere a la supresión total de la vigencia y por lo tanto de la obligatoriedad de una ley, código o reglamento. La terminología jurídica y técnica distingue una diferencia básica entre abrogar y derogar. Derogar es la revocación de

- I. El Acuerdo el 11 de junio de 2014 por el que se delega en los titulares de las Direcciones Generales de Hidrocarburos y Bioenergéticos; de Electricidad y Energías Renovables; de Asuntos Jurídicos; de Análisis Económico y Regulación; de Tarifas; de Ingeniería y Normalización, y de Administración, la facultad para suscribir contratos y convenios relacionados con el cumplimiento de sus atribuciones, en materia de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

ACUERDO

PRIMERO. Se delegan en los titulares de las Direcciones Generales de Hidrocarburos y Bioenergéticos; de Electricidad y Energías Renovables; de Asuntos Jurídicos; de Análisis Económico y Regulación; de Tarifas; de Ingeniería y Normalización, y de Administración, de esta Comisión Reguladora de Energía, la facultad para suscribir contratos y convenios en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios relacionados con la operación administrativa de las Direcciones Generales a su cargo.

SEGUNDO. Para el adecuado ejercicio de la facultad señalada en el numeral anterior, los referidos titulares de las Direcciones Generales podrán modificar, suspender definitiva o temporalmente, prorrogar, ampliar, rescindir o terminar en forma anticipada, los contratos y convenios que celebren en materia de adquisiciones, arrendamientos y servicios.

TERCERO. El Titular de la Dirección General de Administración, en virtud de la naturaleza de sus funciones, podrá ejercer de manera directa las facultades señaladas en los numerales anteriores, independientemente de que se trate de adquisiciones, arrendamientos y servicios relacionados con la operación administrativa de otra Dirección General.

CUARTO. La delegación de facultades a que se refiere este Acuerdo, no excluye la posibilidad de su ejercicio directo por parte del Presidente de la Comisión Reguladora de Energía.

- II. El Decreto el 11 de agosto de 2014 por el que se expide la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética; se

alguno de los preceptos de la ley, código o reglamento, mientras que la abrogación implica la anulación de la eficacia jurídica de un mandato legal en su conjunto.

Diccionario universal de términos parlamentarios Sitio web:
http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/virtual/dip/dicc_tparla/a.pdf

reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y, se expide la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

ARTÍCULO PRIMERO.- Se expide la Ley de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria del párrafo octavo del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto regular la organización y funcionamiento de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética y establecer sus competencias

Artículo 2.- Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética serán las siguientes dependencias del Poder Ejecutivo Federal: I. La Comisión Nacional de Hidrocarburos, y II. La Comisión Reguladora de Energía.

Artículo 3.- Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética tendrán autonomía técnica, operativa y de gestión. Contarán con personalidad jurídica y podrán disponer de los ingresos derivados de los derechos y los aprovechamientos que se establezcan por los servicios que prestan conforme a sus atribuciones y facultades.

Artículo 22.- Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética tendrán las siguientes atribuciones:

I. a IX. ...

X. Otorgar permisos, autorizaciones y emitir los demás actos administrativos vinculados a las materias reguladas;

XI. Solicitar a los sujetos regulados todo tipo de información o documentación y verificar la misma respecto de las actividades reguladas;

XII. Requerir información directamente a los terceros que tengan cualquier relación de negocios con los sujetos regulados, en el ámbito de su competencia;

XIII. Ordenar y realizar visitas de verificación, inspección o supervisión, requerir la presentación de información y documentación y citar a comparecer a servidores públicos y representantes de empresas productivas del Estado y particulares que realicen actividades reguladas, a fin de supervisar y vigilar, en el ámbito de su competencia, el cumplimiento de las disposiciones jurídicas aplicables, así como de la regulación, autorizaciones y permisos que hubieran emitido, y de los contratos y convenios relativos a las actividades reguladas;

- XIV. Realizar las visitas de inspección que le soliciten las Secretarías de Energía y de Hacienda y Crédito Público, entregándoles los informes correspondientes;
- XV. Participar en foros, organismos y asociaciones internacionales respecto de las materias de su competencia, con la participación que corresponda a la Secretaría de Relaciones Exteriores, pudiendo celebrar convenios y asociaciones con órganos reguladores de otros países;
- XVI. Proponer a la Consejería Jurídica del Ejecutivo Federal las actualizaciones al marco jurídico, en el ámbito de su competencia, así como participar con las dependencias competentes en la formulación de los proyectos de iniciativas de leyes, decretos, disposiciones reglamentarias y normas oficiales mexicanas relativas o relacionadas con las actividades reguladas;
- XVII. Actuar, si lo considera conveniente, como mediador o árbitro en la solución de controversias respecto de las actividades reguladas;
- XVIII. Expedir las disposiciones aplicables al servicio profesional que regirán las condiciones de ingreso y permanencia de los servidores públicos adscritos al Órgano Regulador Coordinado en Materia Energética de que se trate;
- XIX. Expedir el código de conducta al que deberán sujetarse los servidores públicos adscritos al Órgano Regulador Coordinado en Materia Energética;
- XX. Aportar elementos técnicos al Ejecutivo Federal sobre la formulación y seguimiento del Plan Nacional de Desarrollo, el programa sectorial en materia de energía y demás instrumentos de política pública en la materia;
- XXI. Realizar estudios técnicos dentro del ámbito de su competencia;
- XXII. Contratar servicios de consultoría, asesoría, estudios e investigaciones que sean requeridos para sus actividades, incluyendo aquéllos que tengan por objeto apoyar el ejercicio de sus facultades de supervisión y de administración técnica de permisos, contratos y asignaciones;

Artículo 33.- El otorgamiento de contratos, permisos y autorizaciones de los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética, implicarán la declaratoria de utilidad pública en predios de propiedad pública, social y privada en las actividades de:

- I. Exploración y extracción de hidrocarburos;
 - II. Tendido de ductos;
 - III. Tendido de infraestructura eléctrica, y
 - IV. Otras construcciones relacionadas con las actividades señaladas en las fracciones anteriores.
- Los Órganos Reguladores Coordinados en Materia Energética promoverán los actos jurídicos que se requieran para hacer efectiva la declaratoria de utilidad pública a la que se refiere el párrafo anterior, siendo siempre estas actividades de interés social y orden público, por lo que tendrán preferencia sobre cualquier otra que implique el aprovechamiento de la superficie y del subsuelo de los terrenos afectos a aquéllas.

Artículo 41.- Además de las atribuciones establecidas en la Ley de Hidrocarburos, la Ley de la Industria Eléctrica y las demás leyes aplicables, la Comisión Reguladora de Energía deberá regular y promover el desarrollo eficiente de las siguientes actividades:

- I. Las de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, licuefacción y regasificación, así como el expendio al público de petróleo, gas natural, gas licuado de petróleo, petrolíferos y petroquímicos;
- II. El transporte por ductos, almacenamiento, distribución y expendio al público de bioenergéticos, y
- III. La generación de electricidad, los servicios públicos de transmisión y distribución eléctrica, la transmisión y distribución eléctrica que no forma parte del servicio público y la comercialización de electricidad.

ARTÍCULO SEGUNDO. Se reforman los artículos de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, por relevancia y para el tema de este ensayo, quedan como siguen:

Artículo 32 Bis.- ...

I. y II. ...

III. Administrar y regular el uso y promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales que correspondan a la Federación, con excepción de los hidrocarburos y los minerales radioactivos;

IV. a XXXI. ...

XXXII. Establecer los mecanismos necesarios para implementar la coordinación y colaboración con la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección

al Ambiente del Sector Hidrocarburos y solicitar a dicha Agencia el apoyo técnico que requiera;

XXXIII. Participar con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en la determinación de los criterios generales para el establecimiento de los estímulos fiscales y financieros necesarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente;

XXXIV. Elaborar y aplicar en coordinación con las secretarías de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; de Salud; de Comunicaciones y Transportes; de Economía; de Turismo; de Desarrollo Social; de Gobernación; de Marina; de Energía; de Educación Pública; de Hacienda y Crédito Público; de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, y de Relaciones Exteriores, las políticas públicas encaminadas al cumplimiento de las acciones de mitigación y adaptación que señala la Ley General de Cambio Climático;

XXXV. a XL. ...

XLI. Se deroga.

XLII. ...

Artículo 33.- ...

I. Establecer, conducir y coordinar la política energética del país, así como supervisar su cumplimiento con prioridad en la seguridad y diversificación energéticas, el ahorro de energía y la protección del medio ambiente, para lo cual podrá, entre otras acciones y en términos de las disposiciones aplicables, coordinar, realizar y promover programas, proyectos, estudios e investigaciones sobre las materias de su competencia;

II. Ejercer los derechos de la Nación en materia de petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos y gaseosos; de minerales radioactivos; así como respecto del aprovechamiento de los bienes y recursos naturales que se requieran para generar, transmitir, distribuir, comercializar y abastecer energía eléctrica;

III. y IV. ...

V. Llevar a cabo la planeación energética a mediano y largo plazos, así como fijar las directrices económicas y sociales para el sector energético nacional, conforme a las disposiciones aplicables. La planeación energética deberá atender los siguientes criterios: la soberanía y la seguridad energéticas, el mejoramiento de la productividad energética, la restitución de reservas de hidrocarburos, la diversificación de las fuentes de combustibles, la reducción progresiva de impactos ambientales de la producción y consumo de energía, la mayor participación de las energías

renovables en el balance energético nacional, la satisfacción de las necesidades energéticas básicas de la población, el ahorro de energía y la mayor eficiencia de su producción y uso, el fortalecimiento de las empresas productivas del Estado del sector energético, y el apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico nacionales en materia energética;

VI. a X. ...

XI. Regular y promover el desarrollo y uso de fuentes de energía alternas a los hidrocarburos, así como energías renovables y proponer, en su caso, los estímulos correspondientes;

XII. ...

XIII. Regular y, en su caso, expedir normas oficiales mexicanas en materia de seguridad nuclear y salvaguardias, incluyendo lo relativo al uso, producción, explotación, aprovechamiento, transportación, enajenación, importación y exportación de materiales radioactivos, así como controlar y vigilar su debido cumplimiento;

XIV. a XXIII. ...

XXIV. Iniciar, tramitar y resolver procedimientos administrativos e imponer las sanciones que correspondan, en términos de las disposiciones aplicables;

2.4 Ley de Transición Energética

El 24 de diciembre de 2015 se publicó la Ley de Transición Energética²⁴. Dicha ley tiene por objeto regular el aprovechamiento sustentable de la energía así como las obligaciones en materia de Energías Limpias y de reducción de emisiones contaminantes de la Industria Eléctrica, manteniendo la competitividad de los sectores productivos. Consta de 128 artículos divididos en 10 títulos, de los que destacan:

Corresponde a la Secretaría de Energía:

Elaborar el Programa Especial de la Transición Energética; así como aprobar y publicar la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios; y el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía para dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en esta Ley, y coordinar la ejecución de dichos instrumentos;

...Promover el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de generación y Aprovechamiento

²⁴ Ley de Transición Energética. 24 de diciembre de 2015, Sitio Web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5421295&fecha=24/12/2015

de Energías Limpias y el Aprovechamiento sustentable de la energía. Promover el cumplimiento de todas las Metas (de energías limpias) mediante la formulación y aplicación de los instrumentos de políticas públicas correspondientes, la coordinación y cumplimiento de las Metas, y la adopción de medidas correctivas en el caso de que el logro de las Metas país se encuentre por debajo de los objetivos.

La Secretaría de energía será responsable de establecer la Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios a fin de que el consumo de energía eléctrica se satisfaga mediante un portafolio de energías alternativas creciente, en condiciones de viabilidad económica. Esta estrategia establecerá políticas y medidas para impulsar el aprovechamiento energético de recursos renovables y para la sustitución de combustibles fósiles en el consumo final.

Los integrantes de la Industria Eléctrica en general, así como los usuarios participantes del Mercado Eléctrico Mayorista, sean de carácter público o particular, estarán obligados a contribuir al cumplimiento de las Metas establecidas. A

La Secretaría de Energía, la Comisión Reguladora de Energía, el Centro Nacional de Control de Energía y la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía, con la opinión del Consejo Consultivo para la Transición Energética, y de acuerdo con sus respectivas competencias, deberán detallar en las disposiciones reglamentarias correspondientes las acciones, instrumentos y mecanismos necesarios para el desarrollo eficiente y en términos de viabilidad económica de la Generación limpia distribuida.

2.5 Tratados internacionales

Como parte del ordenamiento jurídico de la comunidad internacional, cuyo objetivo es garantizar la paz y cooperación internacional mediante normas internacionales específicas, México participó en el tratado de Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados (Viena, 23 de mayo de 1969).

De acuerdo con la Ley sobre la Celebración de Tratados²⁵ el proceso para la adhesión de México a algún acuerdo internacional es firma del

²⁵ La Ley sobre la Celebración de Tratados, publicada en el DOF el dos de enero de 1992, tiene como objeto regular la celebración de tratados y acuerdos internacionales entre México y uno o varios sujetos de derecho internacional público, dichos acuerdos deberán ser aprobados por el Senado. El proceso es la firma de un referéndum para

Presidente de la República, aprobación del Senado y por último su publicación en el Diario Oficial de la Federación. Para el caso de la Convención de Viena, sobre el Derecho de los Tratados entre Estados y Organizaciones Internacionales o entre Organizaciones Internacionales, la firma del Presidente fue el 21 de marzo de 1986, la aprobación del senado fue el 11 de diciembre de 1987 y fue publicada el 28 de abril de 1988 por el Diario Oficial de la Federación.

La Ley sobre la Aprobación de Tratados Internacionales en Materia Económica²⁶ publicada el dos de septiembre de 2004 tiene como objeto reglamentar las facultades del Senado, jefes de estado, organismos descentralizados, entre otros competentes sobre la negociación, celebración y aprobación de los tratados con el comercio de mercancías, servicios, inversiones, transferencia de tecnología, propiedad intelectual, doble tributación, cooperación económica y con las demás materias a que se refiere este ordenamiento cuando se relacionen con las anteriores. Para mejorar en México y en sus ciudadanos la calidad de vida, bienestar de la población, aprovechar los recursos productivos del país, promover productos mexicanos en mercados internacionales, fomentar la diversificación de mercados, integrar la economía mexicana con la internacional y evaluar la competitividad del país.

2.5.1 Historia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)

La COP (*Conference of Parties*) es la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y la CMP la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (CMP). México como miembro de la Organización de las Naciones Unidas

obligarse a cumplir con dicho acuerdo; seguido de la aprobación del Senado; una vez aprobado se ratifica en el ámbito internacional; el Presidente de México designa a una o varias personas para representar a México en la celebración de dichos tratados, si fuese el caso se ejecutan reservas para modificar o excluir aspectos jurídicos de ciertas disposiciones del tratado; el Senado formulará el dictamen comunicado al Presidente de México. La SER coordinará y formulará una opinión para celebrar cualquier tratado sin afectar el ejercicio de las atribuciones de las dependencias o entidades de la Administración Pública Federal y lo inscribirá el Registro correspondiente cuidando la seguridad del Estado, orden público o cualquier otro interés de la Nación. Ley sobre la Celebración de Tratados, del Diario Oficial de la Federación. 02 de enero de 1992 Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4642407&fecha=02/01/1992&print=true

²⁶ La Ley sobre la Aprobación de Tratados Internacionales en Materia Económica. 02 de septiembre de 2004, del Diario Oficial de la Federación Sitio Web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=662325&fecha=02/09/2004

Cuadro 2 Cronología de la Historia, Convención sobre Cambio Climático, Naciones Unidas	
2017	XXIII Conferencia sobre Cambio Climático (Bandera Fiyi, 2017)
2016	XXII Conferencia sobre Cambio Climático (Bandera de Marruecos Marrakech, 2016)
2015	XXI Conferencia sobre Cambio Climático (Bandera de Francia París, 2015).
2014	XX Conferencia sobre Cambio Climático (Bandera de Perú Lima, 2014)
2013	XIX Conferencia sobre Cambio Climático (Bandera de Polonia Varsovia, 2013)
2012	De camino a la décimo octava Conferencia de las Parte (CP18) en Doha, Catar.
2011	Décimo séptima Conferencia de las Partes (CP17) en Durban, Sudáfrica.
2010	Se redactan los Acuerdos de Cancún que son ampliamente aceptados por la CP en la CP 16. En dichos acuerdos los países formalizaron las promesas que habían hecho en Copenhague.
2009	Se inicia la redacción del Acuerdo de Copenhague en la CP 15 celebrada en Copenhague. La Conferencia de las Partes «toma nota» del mismo y posteriormente los países presentan promesas no vinculantes de reducción de las emisiones o promesas de medidas de mitigación.
2007	Se publica el cuarto informe de evaluación (AR4) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). El público se sensibiliza sobre la ciencia del cambio climático. En la CP 13 las Partes acuerdan la Hoja de Ruta de Bali, que marca el camino hacia una situación mejorada después de 2012 a través de dos corrientes de trabajo: el Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK) y otro grupo creado en el marco de la Convención, el Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo (GTE-CLP).
2006	Se adopta el programa de trabajo de Nairobi.
2005	Entra en vigor del Protocolo de Kyoto. La primera reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto (MOP 1, por sus siglas en inglés) se celebra en Montreal. De acuerdo con los requisitos del Protocolo de Kyoto, las Partes iniciaron las negociaciones en torno a la siguiente fase del mismo en el marco del Grupo de Trabajo Especial sobre los nuevos compromisos de las Partes del anexo I con arreglo al Protocolo de Kyoto (GTE-PK).
2004	Se acuerda el Programa de trabajo de Buenos Aires sobre las medidas de adaptación y de respuesta en la CP 10.

2001	Se publica el tercer informe de evaluación del IPCC. Se adoptan los acuerdos de Bonn siguiendo el Plan de Acción de Buenos Aires de 1998. Se adoptan los Acuerdos de Marrakech en la CP 7, que detallan las reglas para poner en práctica el Protocolo de Kyoto.
1997	Se adopta oficialmente el Protocolo de Kyoto en la CP 3 en diciembre.
1996	Se establece la secretaría de la Convención para apoyar las acciones de la Convención.
1995	Se celebra la primera Conferencia de las Partes (CP 1) en Berlín.
1994	Entra en vigor la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
1992	El Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) adopta el texto de la Convención del Clima. En la Cumbre de la Tierra celebrada en Río, la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) queda lista para la firma junto con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CNUDB) y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD).
1991	Se celebra la primera reunión del CIN.
1990	Se publica el primer informe de evaluación del IPCC. El IPCC y la segunda Conferencia Mundial sobre el Clima solicitan un tratado mundial sobre el cambio climático. Comienzan las negociaciones de la Asamblea General de las Naciones Unidas en torno a una convención marco.
1988	Se establece el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC).
1979	Se celebra la primera Conferencia Mundial sobre el Clima.
1972	En 1972 se celebró en Estocolmo la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano. Por primera vez, el tema de la degradación medioambiental aparece en la agenda de los principales gobiernos mundiales. La ONU reunió a los máximos representantes de las naciones que intentaban encontrar soluciones para frenar la degradación del planeta. Nació el Programa de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (PNUMA), con la intención de crear en los pueblos una nueva conciencia ecológica.

Fuente: Historia de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) Sitio web: https://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/la_convencion/historia/items/6197.php

2.5.2 Protocolo de Kyoto

En el marco de la Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático (1998), se acordó como objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento

global. El Protocolo de Kyoto²⁷ fue inicialmente adoptado el 11 de diciembre de 1997 en Kioto, Japón, pero no entró en vigor hasta el 16 de febrero de 2005. Tiene como objeto:

“Artículo 2.- Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:

1. a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo, las siguientes:
 - i. fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional;
 - ii. protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;
 - iii. promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;
 - iv. investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;
 - v. reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;
 - vi. fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal;
 - vii. medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;

²⁷ Protocolo de Kyoto, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 09 de mayo de 1992. Sitio Web: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

- viii. limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos, así como en la producción, el transporte y la distribución de energía;
2. Cooperará con otras Partes del anexo I para fomentar la eficacia individual y global de las políticas y medidas que se adopten en virtud del presente artículo, de conformidad con el apartado i) del inciso e) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención. Con este fin, estas Partes procurarán intercambiar experiencia e información sobre tales políticas y medidas, en particular concibiendo las formas de mejorar su comparabilidad, transparencia y eficacia. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, en su primer período de sesiones o tan pronto como sea posible después de éste, examinará los medios de facilitar dicha cooperación, teniendo en cuenta toda la información pertinente.
3. Partes incluidas en el anexo I procurarán limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal generadas por los combustibles del transporte aéreo y marítimo internacional trabajando por conducto de la Organización de Aviación Civil Internacional y la Organización Marítima Internacional, respectivamente.
4. Las Partes incluidas en el anexo I se empeñarán en aplicar las políticas y medidas a que se refiere el presente artículo de tal manera que se reduzcan al mínimo los efectos adversos, comprendidos los efectos adversos del cambio climático, efectos en el comercio internacional y repercusiones sociales, ambientales y económicas, para otras Partes, especialmente las Partes que son países en desarrollo y en particular las mencionadas en los párrafos 8 y 9 del artículo 4 de la Convención, teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 3 de la Convención. La Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo podrá adoptar otras medidas, según corresponda, para promover el cumplimiento de lo dispuesto en este párrafo.
5. Si considera que convendría coordinar cualesquiera de las políticas y medidas señaladas en el inciso a) del párrafo 1 supra, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo, teniendo en cuenta las diferentes circunstancias nacionales y los posibles efectos".

2.5.3 Acuerdo de París

La 21ª sesión de la Conferencia de las Partes (COP) y la undécima sesión de la Conferencia de la Partes en calidad de reunión de las Partes al Protocolo de Kyoto tuvieron lugar del 30 de noviembre al 12 de diciembre de 2015 en París, Francia. En dichas conferencias se concluyó con la adopción de un acuerdo histórico para combatir el cambio

climático e impulsar medidas e inversiones para un futuro bajo en emisiones de carbono, resiliente y sostenible.

El objetivo principal del acuerdo universal es mantener el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados, e impulsar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1.5 grados centígrados sobre los niveles preindustriales. Además, el acuerdo busca reforzar la habilidad para hacer frente a los impactos del cambio climático.

También con el objetivo de que las naciones en vías de desarrollo que formen parte del acuerdo cumplan con sus acciones contra el cambio climático serán provistas de un mecanismo y recursos financieros.

El 1 de junio de 2017, el Presidente Donald Trump anunció la retirada de Estados Unidos de este acuerdo²⁸, arguyendo la protección de los intereses económicos de su nación, para aumentar la producción industrial de su país y eliminar las aportaciones económicas de EEUU al Fondo Climático Verde. De acuerdo con el entendimiento de sus analistas y asesores, EEUU estaría en desventaja al limitar su producción industrial lo que genera desempleo para sus ciudadanos, al igual que afecta los intereses corporativos de sus empresarios. Justificó la retirada por el poco entendimiento de un artículo publicado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts²⁹, donde se menciona la reducción de 0.2 grados centígrados para el año 2100, sin considerar que los mencionados 0.2 grados centígrados era una comparativa con el previo acuerdo de Copenhague, y que, de hecho, si no se compara con ninguna política las acciones la reducción de la temperatura sería de entre 1 y 1.8 grados centígrados para el año 2100. *“Los Investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts creen que el Acuerdo de París es un esfuerzo vital y sin precedentes de cerca de 200 naciones y responden al urgente tema del cambio climático.”*³⁰

Aun así, el lunes 5 de junio de 2017, el enviado especial del Secretario General de las Naciones Unidas para las ciudades y el cambio climático, Mike Bloomberg, envió una carta al Secretario General de la ONU, António Guterres, y a la Secretaria Ejecutiva de la Convención

²⁸ El Presidente Trump anuncia la retirada de EUA del Acuerdo de París, 01 de junio de 2017, Conferencia de prensa de la casa blanca, Sitio web: <https://www.whitehouse.gov/blog/2017/06/01/president-donald-j-trump-announces-us-withdrawal-paris-climate-accord>

²⁹ Andrei Sokolov, Sergey Paltsev, Henry Chen, and Erwan Monier, Climate Impacts of the Paris Agreement, Disponible en MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Cambridge, MA, United States <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-8016.pdf>

³⁰ Comunicado referente a la investigación sobre el Acuerdo de París, Oficina de noticias del Instituto tecnológico de Massachusetts, 2 de junio de 2017. Sitio web: <http://news.mit.edu/2017/mit-issues-statement-research-paris-agreement-0602>

Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Patricia Espinosa, en la que cientos de alcaldes, gobernadores, procuradores y líderes empresariales, entre otros, se comprometen a cumplir los objetivos de reducción de emisiones a los que Estados Unidos se había comprometido en el marco del Acuerdo de París sobre el cambio climático. La declaración lleva por nombre "Aún estamos dentro". Como compromiso de la sociedad estadounidense para lograr los objetivos del Acuerdo de París³¹.

Todos los demás países del mundo reiteraron su compromiso y comunicaron que no se iban a retirar del acuerdo, aunque Estados Unidos lo hiciese.

2.6 Organizaciones Especializadas en Energía

2.6.1 Agencia Internacional de Energía

Es un organismo autónomo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE), creado en 1974 para servir como consejero de sus Estados Miembros sobre Políticas energéticas por la crisis del petróleo. Ha evolucionado y se ha expandido hasta convertirse en autoridad de análisis y estadísticas energéticas a nivel mundial. La agencia analiza todos los aspectos y políticas que mejoran la fiabilidad, asequibilidad y sostenibilidad energética de sus 29 países miembros y adicionales.

Sus esfuerzos están concentrados en los temas de Seguridad energética, desarrollo económico, conciencia ambiental y participación en todo el mundo.

2.6.2 Organización Latinoamericana de Energía (OLADE)

OLADE es un organismo de carácter público intergubernamental, constituido el 2 de noviembre de 1973, mediante la suscripción del Convenio de Lima.

La Organización es un organismo de cooperación, coordinación y asesoría, con personería jurídica propia, que tiene como propósito fundamental la integración, protección, conservación, racional aprovechamiento, comercialización y defensa de los recursos energéticos de la Región.

Sus objetivos y funciones se mencionan en el Artículo 3 del Convenio de la OLADE, se describen en el Artículo 3 del Convenio:

³¹ Líderes estatales, locales y empresariales de Estados Unidos apoyan el Acuerdo de París, Sitio web: <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/lideres-estatales-locales-y-empresariales-de-estados-unidos-apoyan-el-acuerdo-de-paris/>

Artículo 3.- La Organización tendrá los siguientes objetivos y funciones:

- a) Promover la solidaridad de acciones entre los Países Miembros para el aprovechamiento y defensa de los recursos naturales de sus respectivos países y de la región en su conjunto, utilizándolos en la forma en que cada uno -en ejercicio de sus indiscutibles derechos de soberanía- lo estime más apropiado a sus intereses nacionales; y para la defensa individual o colectivamente todo género de acciones, sanciones y coerciones que puedan producirse contra cualquiera de ellos, por razón de medidas que hayan adoptado para preservar y aprovechar esos recursos y ponerlos al servicio de sus planes de desarrollo económico y social;
- b) Unir esfuerzos para propiciar un desarrollo independiente de los recursos y capacidades energéticas de los Estados Miembros;
- c) Promover una política efectiva y racional para la exploración, explotación, transformación y comercialización de los recursos energéticos de los Estados Miembros;
- d) Propiciar la adecuada preservación de los recursos energéticos de la Región, mediante su racional utilización;
- e) Promover y coordinar la realización de negociaciones directas entre los Estados Miembros, tendientes a asegurar el suministro estable y suficiente de la energía necesaria para el desarrollo integral de los mismos;
- f) Propugnar la industrialización de los recursos energéticos y la expansión de las industrias que hagan posible la producción de energía;
- g) Estimular entre los Miembros la ejecución de proyectos energéticos de interés común;
- h) Contribuir, a petición de todas las partes directamente involucradas, al entendimiento y la cooperación entre los Estados Miembros para facilitar un adecuado aprovechamiento de sus recursos naturales energéticos compartidos y evitar perjuicios sensibles;
- i) Promover la creación de un organismo financiero para la realización de proyectos energéticos relacionados con la energía de la Región;
- j) Propiciar las formas que permitan asegurar y facilitar a los países mediterráneos del área, en situaciones no reguladas por tratados y convenios, el libre tránsito y uso de los diferentes medios de transporte de recursos energéticos, así como de las facilidades conexas, a través de los territorios de los Estados Miembros;
- k) Fomentar el desarrollo de medios de transporte marítimos, fluvial y terrestre y transmisión de recursos energéticos, pertenecientes a países de la Región, propiciando su coordinación y complementación, de tal manera que se traduzca en su óptimo aprovechamiento;

- l) Promover la creación de un mercado latinoamericano de energía, iniciando este esfuerzo con el fomento de una política de precios que contribuya a asegurar una justa participación de los Países Miembros en las ventajas que se deriven del desarrollo del sector energético;
- m) Fomentar entre los Estados Miembros la cooperación técnica, el intercambio y divulgación de la información científica, legal y contractual y propiciar el desarrollo y difusión de tecnologías en las actividades relacionadas con la energía; y
- n) Promover entre los Estados Miembros la adopción de medidas eficaces con el fin de impedir la contaminación ambiental con ocasión de la explotación, transporte, almacenamiento y utilización de los recursos energéticos de la Región, y recomendar las medidas que se consideren necesarias para evitar la contaminación ambiental causada por la explotación, transporte, almacenamiento y utilización de recursos energéticos dentro de la Región, en áreas no dependientes de los Estados Miembros.³²

³² Decreto por el que se promulga el Convenio que establece la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), abierto a firma, en Lima, Perú, el 2 de noviembre de 1973. DOF, Sitio Web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4780244&fecha=17/06/1975

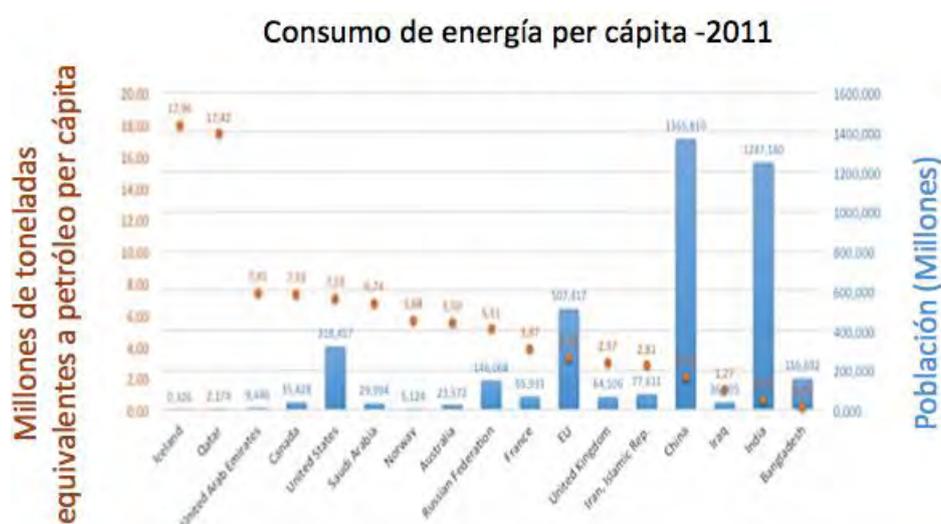
CAPÍTULO III: MÉXICO: LA IMPORTANCIA DE LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA

Históricamente los países industrializados explotaron las energías fósiles y contaminantes con las cuales siguen produciendo energía y son fuente energética de su producción interna. Al ser recursos no renovables su limitante genera tensión política a nivel mundial, pues los países productores tratan de mantener una soberanía energética y los países consumidores tratan de mantener la seguridad en el abasto energético.

La demanda mundial es naturalmente creciente por el aumento de la población, regiones como China e India demandarán más energéticos por el aumento de su población, por su mejora económica y por su gran despegue industrial. Esta demanda de energéticos no puede ser ignorada pues afecta a futuro el precio de los energéticos y su disponibilidad mundial. Para lo cual México y todo el mundo deben estar preparados.

En el siguiente gráfico se observa de izquierda a derecha el mayor consumo de energía de países industrializados, conforme disminuye el consumo de energía se observa la brecha del consumo de energía contra la población de países no industrializados. Lo cual refleja el nivel de pobreza energética en naciones como India y China cuya demanda de energía de sus ciudadanos aumentará conforme aumenta su mejora económica.

Gráfico 3
Consumo de energía per cápita 2011, Millones de toneladas equivalentes al petróleo vs. Población por millones

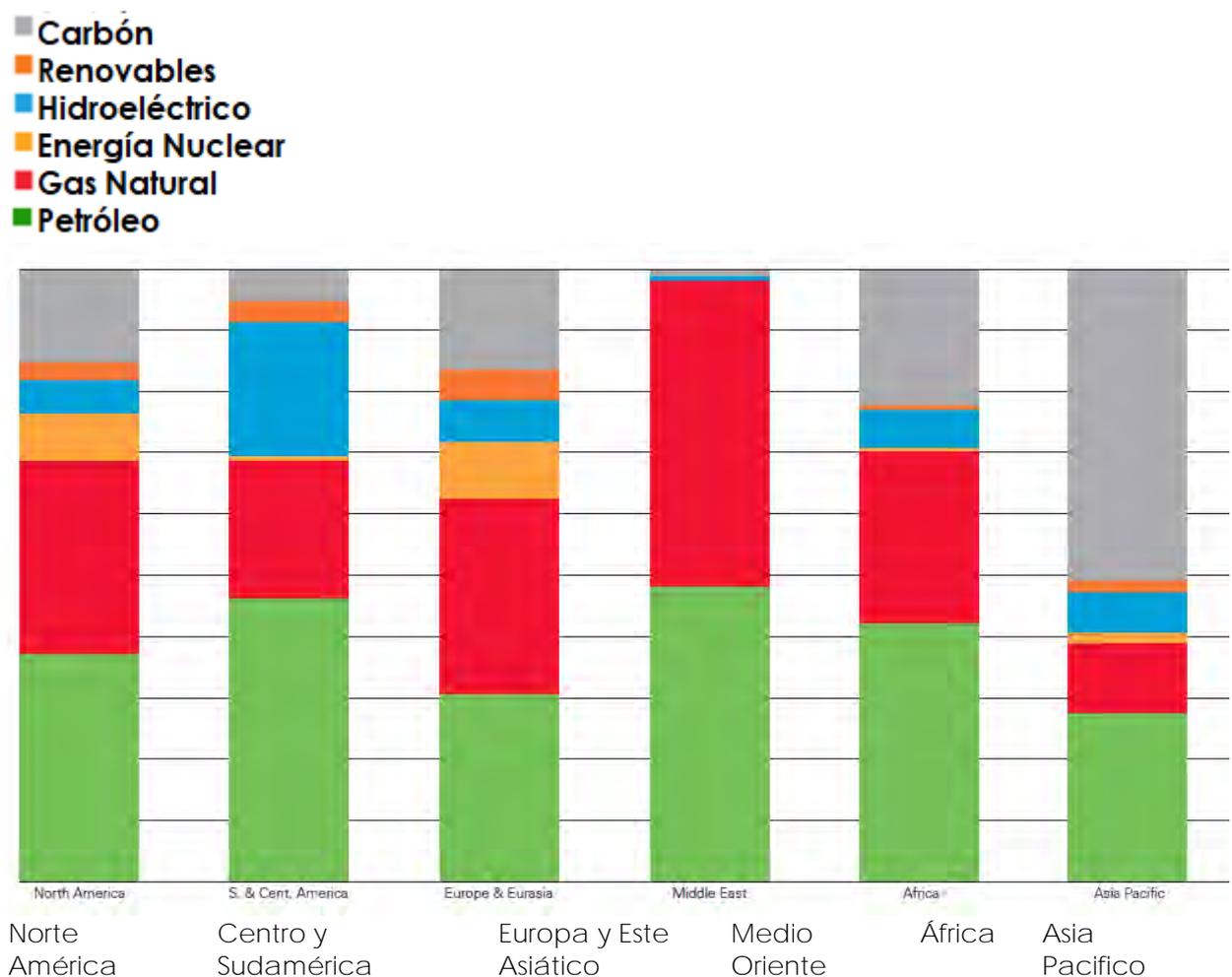


Fuente: Coursera, con información del Banco Mundial. Sitio Web <https://www.coursera.org/learn/global-energy>

Como muestra el Gráfico 3, a futuro la demanda energética será principalmente de países en vías de desarrollo. Dicha demanda de energía en la actualidad no puede ser cubierta. Y las perspectivas de consumo de energía continuarán siendo combustibles fósiles contaminantes, pues son baratos y estas naciones también merecen beneficiarse de las cualidades de estos combustibles. El derecho a energéticos limpios es tan importante como un tema de salud ya que al quemar la biomasa como tradicionalmente los hacen las zonas rurales existen efectos en la salud de su población.

Por ello se subraya la importancia de atacar el cambio climático y la pobreza energética a través de la producción y consumo de energía de países industrializados con energías alternativas a las fósiles y así estas naciones absorban el costo de la transición energética. Deberán ser baratas accesibles para que los países en vías de desarrollo puedan adquirir energía limpia.

Gráfico 4
Porcentaje de consumo mundial de combustibles por región 2015

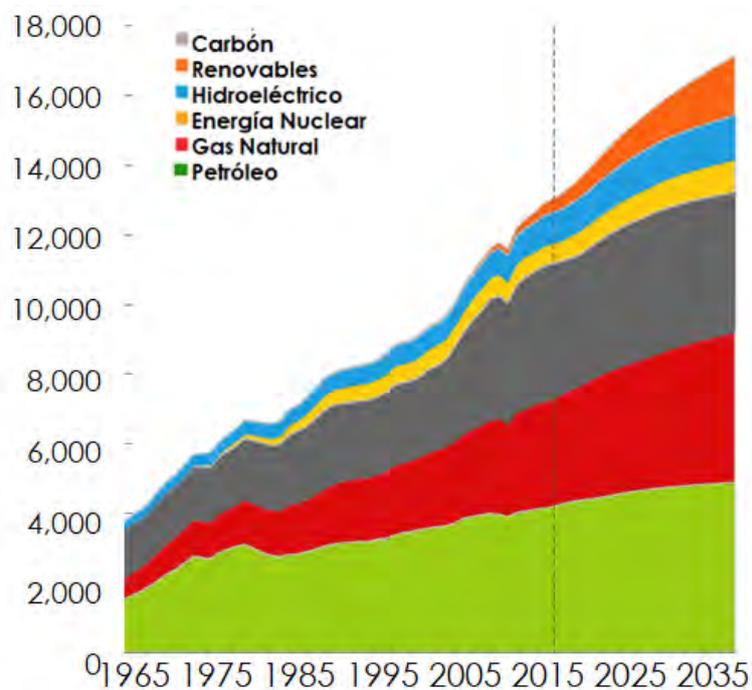


Fuente: Reporte estadístico Mundial de Energía de British Petroleum 2016.

El Gráfico 4 muestra petróleo es dominante el energético dominante en África y América, mientras que el gas natural es dominante en Europa, Euroasia y el Medio Oriente. El carbón es el energético dominante en la región Asia y Pacífico, con un 51% del consumo de energía regional -el mayor porcentaje que cualquier otro tipo de combustible en otra región. Europa y Euroasia es la única región cuyo consumo por energético no es mayor a un tercio de la cartera energética. En Medio Oriente es la región con menos diversificación energética, con petróleo y gas natural suman el 98% del consumo.

Gráfico 5

Perspectiva de consumo mundial de energético por tipo de combustible 2015 a 2035 (Millones de toneladas equivalentes al petróleo)



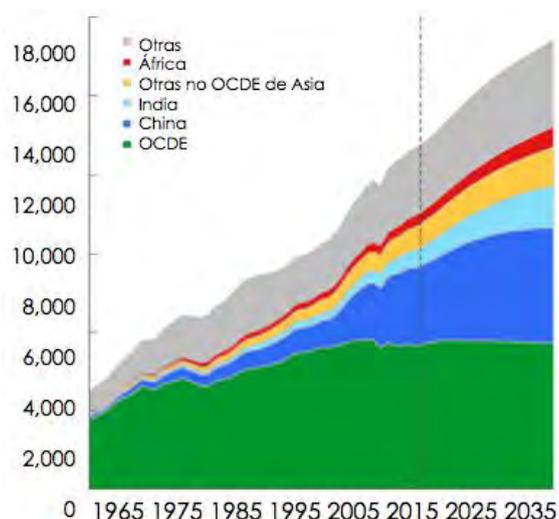
Fuente: British Petroleum, Perspectivas de energía 2017.

En el Gráfico 5 se observa una estimación del aumento de la diversificación energética, Dicha ampliación de cartera permitirá cubrir la creciente demanda mundial de energéticos de la población e industria pues la limitación de los energéticos no renovables se tendrá que sustituir por las energías alternativas.

En el mismo sentido en el Gráfico 6 se ilustra la demandada de combustible por región, se muestra el crecimiento esperado de la población y el crecimiento de la demanda energética siendo China e India los de mayor demanda a futuro, pues sus crecientes economías y población así lo marcan en la tendencia.

Gráfico 6

Perspectiva de consumo de energético por región 2015 a 2035 (Millones de toneladas equivalentes al petróleo)



Fuente: British Petroleum, Perspectivas de energía 2017.

Esto debe considerarse en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU) donde todas las naciones intentan cumplir sus objetivos de energía asequible y no contaminante, sin embargo, los países industrializados deben desarrollar otros tipos de producción de energía no contaminante y permitir beneficiarse a las economías en desarrollo la mejora económica de los combustibles fósiles. Pues es lo justo.

3.1 Consumo energético en México y en el Mundo

La producción y la disminución de la pobreza energéticas son un reto internacional pues las naciones deben aumentar el abasto energético limpio a su población que no cuenta con este servicio. En el caso de México debe considerarse el abastecimiento del servicio a los ciudadanos que no cuentan con energía limpia, pues las redes de abastecimiento y la población que no pueden pagar por el servicio siguen recurriendo a fuentes contaminantes como la quema de madera para la cocción de sus alimentos, dicho problema genera gases de efecto invernadero como problemas de salud para esta parte de la población.

Para los gobiernos el objetivo de la política energética debe ser salvaguardar y brindar el servicio a un costo asequible ya que esto permitirá que se mueva mejor su economía.

El consumo mundial de Energía ha sido dominado por los combustibles tradicionales como petróleo, carbón y gas natural, sin embargo, se puede notar el continuo crecimiento del consumo de los recursos renovables e hidroeléctricos.

En el Cuadro 3 se describe la importancia del consumo de energía por tipo de combustible, a nivel mundial el combustible de mayor uso es el petróleo, el segundo es el carbón y el tercer lugar es el Gas natural. En el caso de México el consumo mayor es el petróleo y enseguida con 5% de diferencia está el consumo del gas natural, en tercer lugar se encuentra el carbón con 6.92% en contraste con el resto del mundo cuyo peso del carbón está por 29.21%.

Cuadro 3
Consumo de energía por tipo de combustible 2015

Consumo de Combustible (millones de Toneladas)	A nivel Mundial 2015		México 2015	
Total	13,147.30	100.00%	185	100.00%
Petróleo	4,361.90	33.18%	84.3	45.57%
Carbón	3,839.90	29.21%	12.8	6.92%
Gas Natural	3,135.20	23.85%	74.9	40.49%
Hidroeléctrico	892.9	6.79%	6.8	3.68%
Nuclear	583.1	4.44%	2.6	1.41%
Renovables	364.9	2.78%	3.5	1.89%

Fuente: Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global (Anteriormente British Petroleum).

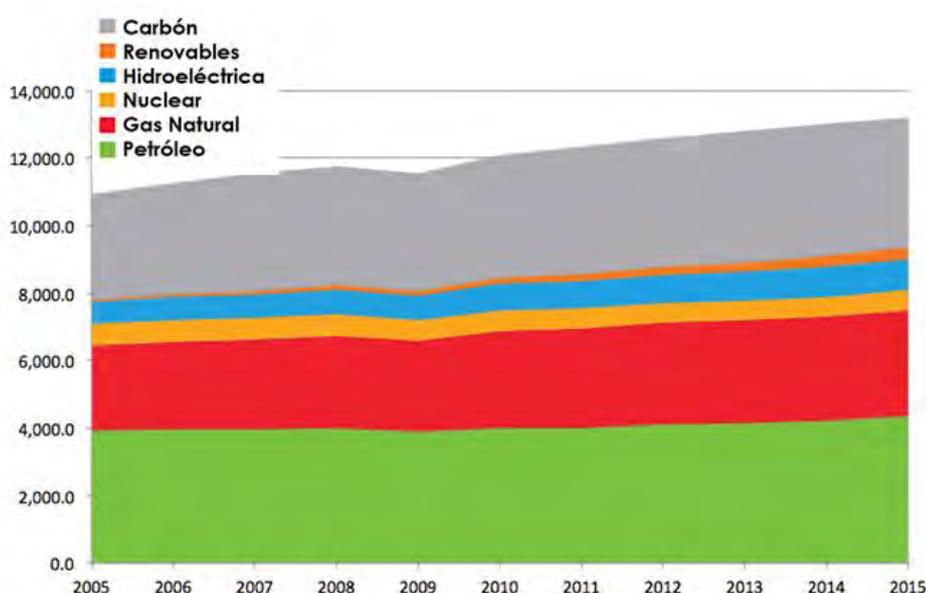
Para el caso de los recursos no fósiles suman el 14% de su consumo total mundial, mientras que para México suman apenas el 7%. Este cuadro muestra que México debe duplicar el porcentaje de consumo y producción de energía no fósil para alcanzar el nivel mundial para, pues la tendencia mundial de energéticos renovables está marcada.

A través de políticas públicas que permitan la articulación del marco jurídico energético, fomento a la inversión e innovación energética, gestión correcta de recursos estatales enfocada a estados clave y privados con la dirección clara de diversificar la cartera energética de México. Por ejemplo la gestión de recursos debe impulsar energéticos por regiones en el país, para el caso de los estados en el norte deberá considerarse la generación de energía solar por su amplia radiación concentrada, para las costas de México deberá impulsarse la generación de energía hidráulica, es decir, aprovechar la energía por los recursos naturales que se tengan. Dicha inversión deberán ser propuestas a nivel estatal sopesando las cualidades y ventajas de cada Estado y apoyadas a nivel federal con recursos económicos y promoción.

Considerando el crecimiento de la población, su mejora economía y su creciente demanda energética, las perspectivas para las próximas décadas son las siguientes los siguientes:

- a) El petróleo continúa siendo la fuente de energía más importante a nivel mundial.
- b) El carbón que fue en su momento la fuente de energía más importante a nivel mundial ahora es la segunda. En el caso de México el carbón es la tercera fuente de energía más importante.
- c) El Gas natural a nivel mundial ha incrementado su producción y es a nivel mundial la tercera fuente de consumo energético, para México es aún más importante, pues ocupa el segundo lugar de consumo, es casi tan importante como el petróleo.

Gráfico 7
Consumo mundial por Recurso Energético
(Millones de toneladas equivalentes a petróleo)



Fuente: Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global

El Gráfico 7 ilustra el consumo de los energéticos por tipo de combustible durante los años 2005 a 2015 donde se observa la permanencia de los combustibles fósiles y el crecimiento e importancia que va adquiriendo el Gas natural.

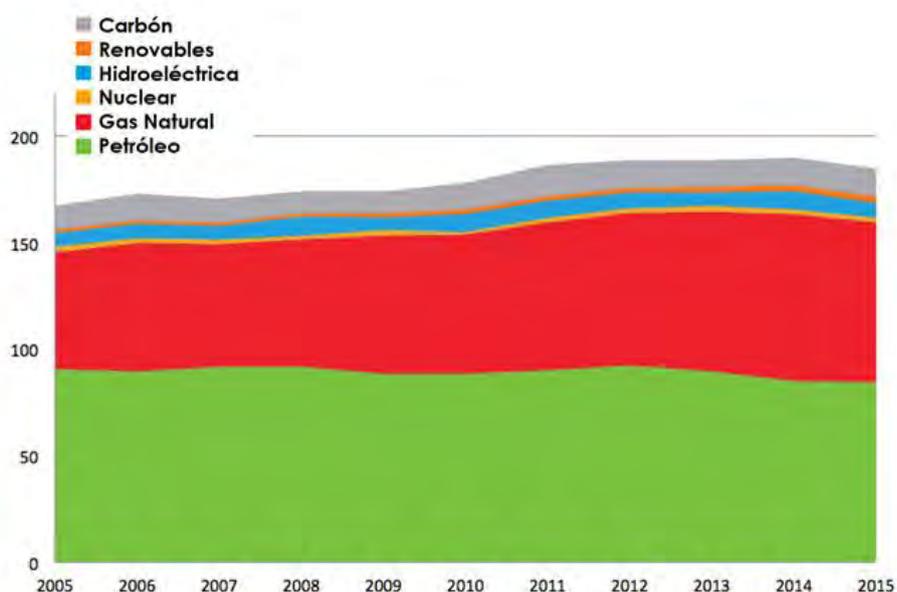
Cuadro 4
Consumo de energía Mundial (millones de toneladas)

Tipo de combustible	2005	2010	2015
Petróleo	3,937.8	3,979.1	4,361.9
Gas Natural	2,504.5	2,886.7	3,135.2
Carbón	3,130.6	3,634.3	3,839.9
Nuclear	626.4	626.3	583.1
Hidroeléctrico	661.4	784.2	892.9
Renovables	83.2	169.9	364.9
Total	10,940.0	12,181.4	13,147.3

Fuente: Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global

El Cuadro 4 muestra que en 10 años el consumo de energía mundial ha aumentado en 20%, otro dato a destacar fue el descenso en importancia del 3% del consumo de petróleo, que ganaron los demás energéticos.

Gráfico 8
Consumo en México por Recurso Energético
(Millones de toneladas equivalentes al petróleo)



Fuente: Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global

La Gráfica 8 muestra para el caso de México durante la década 2005-2015 se observa una constante importancia de los combustibles fósiles y el aumento que ha tenido el gas natural contra el petróleo.

Cuadro 5
Consumo de energía en México (millones de toneladas)

Tipo de combustible	2005	2010	2015
Petróleo	90.8	88.6	84.3
Gas Natural	54.8	65.2	74.9
Carbón	2.4	1.3	2.6
Nuclear	6.2	8.3	6.8
Hidroeléctrico	1.8	2	3.5
Renovables	11.5	12.7	12.8
Total	167.7	178.1	185

Fuente: Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global

El Cuadro 5 muestra el crecimiento en el consumo de energía del 10%, también muestra el consumo que ganó el gas natural contra el petróleo.

A nivel mundial y en México se observa el constante aumento del consumo de los combustibles, es decir más personas cuentan con el servicio de energía, que responde al aumento de la población. También se observa la importancia de los combustibles fósiles tradicionales, a diferencia del resto del mundo la importancia del carbón es significativamente menor en México, adicional en México sin dejar de ser importante el consumo de petróleo ha cedido el 10% en comparación con el Gas Natural.

La demanda de energía debe ser cumplida planteando cambios en las políticas energéticas a nivel mundial con una sustitución gradual de los energéticos tradicionales por energéticos alternativos para cumplir con las demandas de manera responsable con el medio ambiente.

Por ello es importante que los gobiernos impulsen la producción y el consumo de los energéticos no fósiles; la energía hidroeléctrica y la energía solar son las mejores opciones posibles, por ser recursos renovables y perpetuos, su aprovechamiento dependerá de la región donde se produzca y la viabilidad económica de cada alternativa.

Debe analizarse cada región el apoyo e impulso de cada energético de acuerdo a lo que sea eficiente para su producción (logística y económicamente viable) al mismo tiempo que cuenten con al menos las mismas cualidades que los combustibles fósiles. La energía nuclear cuenta con las cualidades con alto valor energético, aunque no es un recurso renovable perpetuo si es más ecológico, el único inconveniente es su potencial de contaminación nuclear.

3.2 Desarrollo y cambio climático

El uso de energéticos tradicionales ha generado diversos impactos ecológicos y económicos a nivel mundial. Por ello se han dedicado foros que reúnen compañías, gobiernos, instituciones no gubernamentales, científicos, investigadores para informar el impacto ambiental que tiene la actividad humana.

Una de las investigaciones más relevantes es El Informe de Stern sobre la Economía del Cambio Climático³³, donde se estima que el 1% del PIB podrá revertir el mal que se ha hecho al medio ambiente, dicha

³³ Stern, N. (2006). *Informe Stern sobre Economía y Cambio Climático*. Sitio Web: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080910155332/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm

recomendación concluye que de no tomar estas acciones a tiempo se afectará el próximo siglo con hasta el 20% de impacto en economía mundial. Las principales causas del aumento de la temperatura a nivel mundial son: la quema de combustibles fósiles, la tala de selvas tropicales y la explotación del ganado. Cada una de dichas actividades generan GEI.

Adicional a los estragos ecológicos también están los económicos, es por eso que surgen foros internacionales para tratar de retrasar la velocidad del cambio climático. Es importante la intervención oportuna e inmediata en los esfuerzos para revertir el cambio climático por la discriminación que hace esta generación a las futuras generaciones, el problema debe verse a futuro de manera ética, ya que actualmente el capitalismo y los gobiernos actúan para obtener y generar dinero de manera inmediata, esto genera el corto plazo ganancias que a futuro serán más costos en todos los niveles y los sectores.

El no actuar, es una decisión, la omisión es una decisión peligrosa, por ello los gobiernos de todos los países deben comprometerse a invertir en recursos que cuiden al medio ambiente, ya que la repercusión económica es mayor en el largo plazo.

Por ello deben tratar de minimizar cada una de las fuentes que emiten este tipo de GEI. El informe que compara el desarrollo económico globalizado junto con el de sostenibilidad ambiental llamado el Informe Brundtland, realizado por la ex-primera ministra noruega Gro Harlem Brundtland. Dicho documento ha generado foros, investigaciones, análisis e informes que generan debate y objetivos a cumplir de manera internacional. Actualmente dirigentes mundiales aprobaron en septiembre de 2015 los *Objetivos de Desarrollo Sostenible, 17 Objetivos Para Transformar Nuestro Mundo*, producto de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU.

Dichas metas han sido creadas considerando las posibilidades de las naciones para cumplirlas con objetivos alcanzables. Los objetivos no son obligatorios, se espera sean adoptados como propios y establezcan marcos nacionales. Como cualquier proyecto de administración debe contar con planeación, organización, dirección y control.

Es decir, no basta con tener los objetivos, deben considerarse todos los aspectos para el Desarrollo Energético Sostenible a través de:

- a) La Planeación de objetivos para la producción de Energía Asequible no Contaminante.

- b) Organizar los recursos y posibilidades de acción de cada una de las naciones.
- c) Dirigir las acciones para cumplir los objetivos a través de la creación de un marco legal.
- d) Finalmente contar con un control de actividades que dé seguimiento a resultados y mejoras.

3.3 México, energía alternativa

Con el objetivo de profundizar en el análisis de los energéticos alternativos a continuación se describirá la producción de energéticos alternativos en México.

La atención que ha brindado el gobierno mexicano a la energía y a su mejora se ha incrementado. Parte de los cambios que se han mostrado tratan de impulsar y mejorar la producción, sumando esfuerzos que brinden al país de mayor extracción petrolera, incluso con recursos privados. Todos los proyectos de mejora van encaminados a cubrir la demanda creciente de energía.

Una de las medidas tomadas recientemente es la reforma energética, con el objeto de cubrir la demanda de energía de la población, cuya demanda ha tenido que ser atendida a través de la importación cada vez mayor de hidrocarburos de Estados Unidos de Norteamérica, lo cual resulta más costoso. Por ello es que también el gobierno mexicano ha tomado medidas para impulsar el uso de energéticos alternativos; el Cuadro 6 que muestra de consumo energético por tipo en México.

. Cuadro 6 Producción de energía primaria en México 2013-2015 (petajoules)			
	2013	2014	2015
Total	9,052.85	8,854.25	8,261.03
Carbón	299.88	303.73	287.69
Hidrocarburos	7,994.30	7,782.96	7,203.85
Petróleo crudo	5,814.63	5,597.20	5,067.69
Condensados	134.07	106.31	98.83
Gas natural	2,045.61	2,079.45	2,037.33
Nucleoenergía	122.60	100.60	120.41
Renovables	636.08	666.97	649.09
Hidroenergía	100.88	140.01	111.21
Geoenergía	131.32	129.88	134.53
Energía solar	7.60	8.73	10.15
Energía eólica	15.06	23.13	31.48
Biogas	1.97	1.93	1.87
Biomasa	379.26	363.28	359.84
Bagazo de caña	123.83	109.16	107.00
Leña	255.42	254.12	252.84

Fuente: Sistema de Información Energética Secretaría de Energía, Dirección General de Planeación e Información Energéticas Balance Nacional de Energía. Sitio Web: <http://sie.energia.gob.mx/>

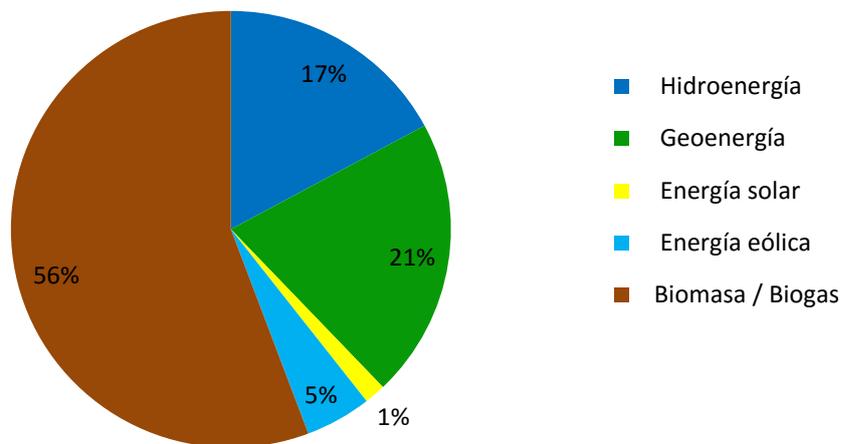
En México los energéticos alternativos tienen una producción mucho menor del total de energía generada, sin embargo, existen casos de éxito que han sido impulsados para aumentar su consumo masivo, cuidar el ambiente y recuperar la soberanía energética del país a través de una mayor diversificación energética.

3.3.1 Producción de Energéticos Renovables

De acuerdo con los datos del Sistema de Información Energética de la Secretaría de Energía, las energías renovables representan el 7.86% de la producción generada en el país.

El Gráfico 9 muestra la importancia de la producción de energía renovable por tipo, siendo la Biomasa, Geoenergía y la Hidroeléctrica las principales generadoras de energía.

Gráfico 9
México: Producción de Energía Renovable Primaria
(petajoules) 2015



Fuente: Sistema de Información Energética Secretaría de Energía Dirección General de Planeación e Información Energéticas Balance Nacional de Energía: Producción de energía primaria (petajoules) Sitio Web <http://sie.energia.gob.mx/bdiController.do?action=cuadro&cvecua=IE11C01>

3.3.2 Biomasa

En el contexto energético la Biomasa es definida como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado y es utilizable como fuente de energía.

Se puede clasificar en:

- a) Natural (caída natural de los árboles, cortezas de árboles, residuos del bosque)
- b) Residual (subproducto de actividades agrícolas -poda, rastrojos-, o subproducto de industria agroalimentaria -bagazos, cáscaras de vinazas-, también se considera el subproducto de la industria de la transformación -aserraderos, papel, muebles-, así como residuos de depuradoras o reciclado de aceites.
- c) Cultivos energéticos, destinados a la producción de biocombustibles como el bioetanol o biodiesel.

La biomasa forma parte de los energéticos alternativos, se consideran renovables porque su tiempo de regeneración es menor a su tiempo de consumo, por ello es considerada más ecológica que los energéticos fósiles, pues a pesar de ser quemados para generar energía o calor y generar CO₂ (causante del cambio climático) en su proceso de fotosíntesis consumen CO₂, con ello su efecto es neutro; en el caso de la quema de la basura o residuos sólidos su impacto ecológico es menor que si fueran enterrados en rellenos sanitarios (cuyos efectos de contaminación por emisión de gases son incluso peligrosos para los que habitan a su alrededor).

La producción de este tipo de energéticos es muy asequible, por ello muy usado en las regiones menos urbanizadas del país, pues el acceso a combustibles como el gas e incluso la energía eléctrica es muy caro.

Estos son los principales productores: Bioenergía de Nuevo León, Cuenca del Papaloapan, Ingenio El Higo, Ingenio La Gloria, Ingenio San Miguel del Naranjo, Ingenio San Nicolás, Ingenio San Rafael de Pucte, Ingenio Tamazula, S. A. de C. V., Piasa Cogeneracion y Tala Electric.

Con datos de la Secretaría de Energía a través de la Herramienta "Inventario Nacional de energías" la generación de Biomasa en 2015 fue de los Estados: Chiapas, Chihuahua, Jalisco, Nuevo León, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, y Veracruz.

Mapa 1
Centrales de Generación Eléctrica con Energías Renovables, Ubicación Geográfica de las Centrales de Biomasa 2015



Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Secretaría de Energía, Información actualizada a junio de 2015, Sitio Web: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/>

Históricamente este tipo de energético es utilizado para preparar alimentos y calentar el hogar. De manera paralela su producción industrial va encaminada a generar biocombustibles con cultivos como la jatropha o la caña. Su combustión permite generar bioetanol, bioaceites. Su producción es mayormente en extensiones de tierra no fértiles o inutilizables para alimentos, lo cual es bueno para que no se contraponga a la seguridad alimentaria de la población. El Estado tiene que cuidar que el aprovechamiento de tierra para producir biocombustibles no se contraponga a la producción de alimentos. Equilibrando siempre la seguridad alimentaria de la población su seguridad energética.

3.3.3 Geoenergía

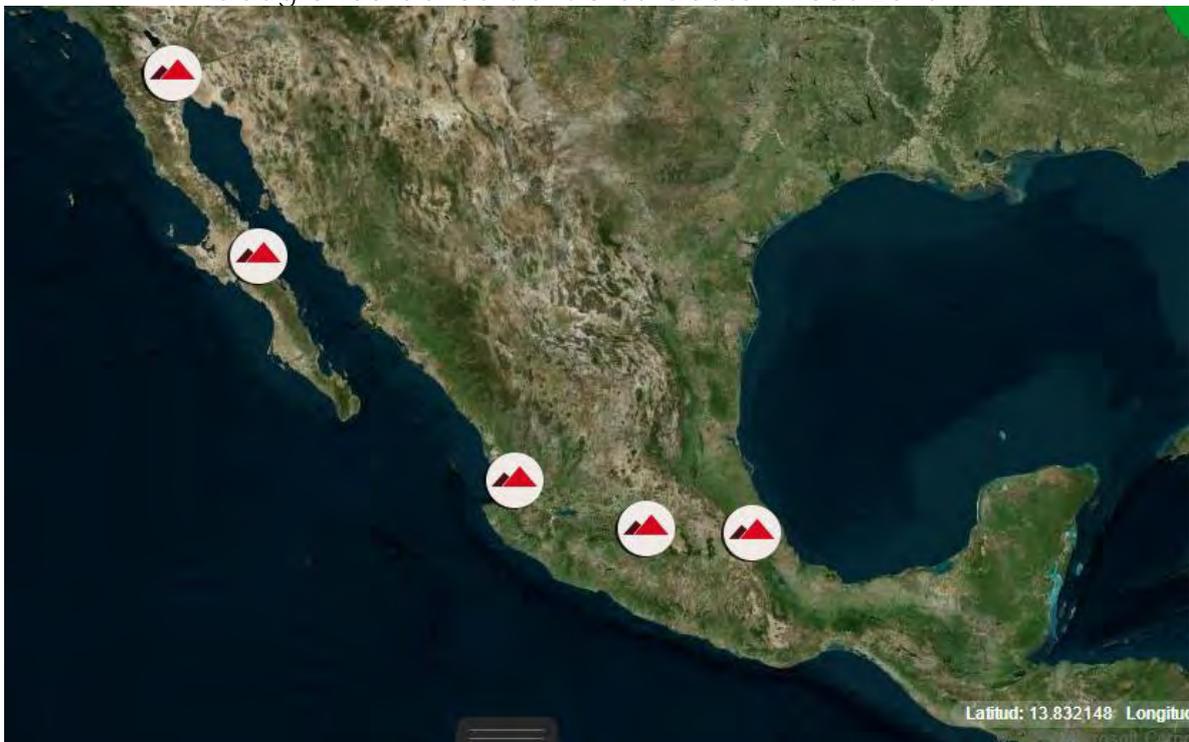
La geoenergía es un recurso natural renovable, cuya energía se produce por el calor natural del subsuelo, ya que los yacimientos de agua caliente, secos y géiseres pueden ser utilizados para la generación de energía eléctrica, o bien, para destinarla a usos diversos a través de métodos de perforación y bombeo.

Por eso este tipo de energía es considerado renovable, alternativo y amigable con el medio ambiente. La utilización de este tipo de energético reduce las emisiones de dióxido de carbono.

Explotar este tipo de energético constituye la perforación de pozos de uno a tres kilómetros del subsuelo para llegar a un manto acuífero con temperaturas de hasta trescientos grados centígrados, a través de un pozo productor se extrae el agua y el vapor, mismos que generan el movimiento de rotación en las turbinas, donde un generador de energía convierte el movimiento (energía mecánica) en energía eléctrica. Una vez que el agua pasa este ciclo regresa al subsuelo para ser recalentada.

Mapa 2

Centrales de Generación Eléctrica con Energías Renovables, Ubicación Geográfica de las Centrales Geotérmicas 2015



Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Secretaría de Energía, Información actualizada a junio de 2015, Sitio Web: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/>

La producción está concentrada en Baja California, Baja California Sur, Puebla, Michoacán, todas bajo la CFE. En Nayarit se encuentra un productor privado Geotérmica para el Desarrollo, esta última representa solo el 2% de la energía generada a partir de la geotermia a nivel nacional, sin embargo su importancia radica en sus planes de crecimiento (3 veces más de su capacidad instalada) y el hecho de que se hace con iniciativa privada pues significa que es un negocio

rentable en el cual vale la pena invertir. La rentabilidad es una pieza clave para el crecimiento de este tipo de energías.

Con la intervención de empresas privadas en la producción de este tipo de energía se esperan mayores avances tecnológicos, mejores métodos para estimaciones de recursos más precisas antes de la perforación, mejores métodos y equipos de perforación, bombas de fondo de pozo más confiables y herramientas de registro, mitigación de sismicidad inducida y reducir los costos de inversión y la mejora de la eficiencia operativa.

3.3.4 Energía Hidráulica

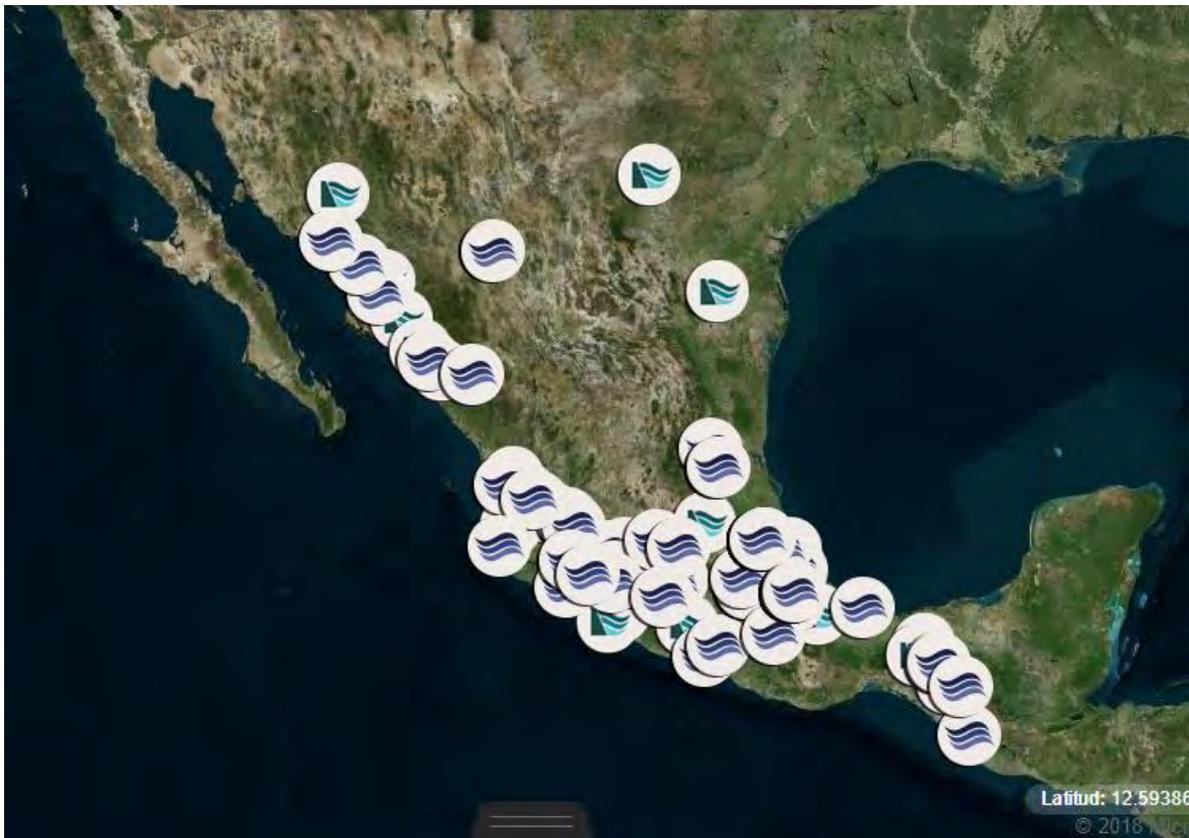
Este tipo de energía se obtiene del aprovechamiento de la energía cinética y potencial de la caída del agua desde cierta altura hasta un nivel inferior, lo que provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas la cual transmite la energía a un alternador que la convierte en energía eléctrica.

Las centrales hidroeléctricas se ubican en regiones que concentran regiones con abundantes lluvias y regiones que favorezcan las presas donde se almacena el agua pues en la caída masiva de agua entre dos niveles del cauce, se hace pasar el agua por una turbina hidráulica. Otro sistema es conducir el agua de un arroyo con gran desnivel, por una tubería cerrada, en cuya base hay una turbina. El agua se recoge en una presa pequeña y la diferencia de altura proporciona la energía potencial necesaria para la explotación de este tipo de energía.

La Energía Hidráulica en México genera el 17% del total de la energía producida con energéticos alternativos. El aprovechamiento de este tipo de energía corresponde al 97% vía CFE y solo el 3% por Iniciativa Privada.

En 18 estados aprovechan este tipo de energía (Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas y Veracruz) siendo Chiapas, Michoacán y Nayarit los estados que mayor producción generan con este recurso.

Mapa 3
Centrales de Generación Eléctrica con Energías Renovables, Ubicación Geográfica de las Centrales Hidroeléctricas 2015



Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Secretaría de Energía, Información actualizada a junio de 2015, Sitio Web: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/>

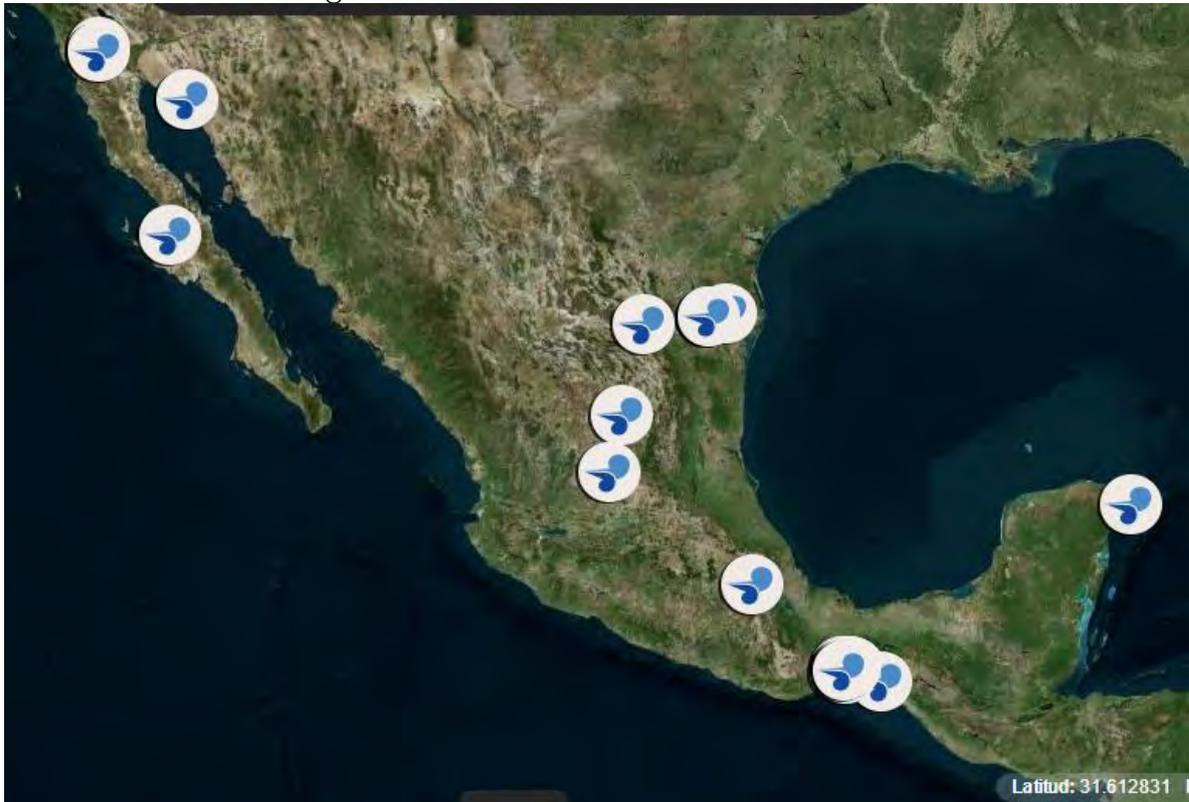
3.3.5 Energía Eólica

Es la energía obtenida a partir del viento, el viento mueve las palas de los aerogeneradores, al girar un generador convierte este movimiento en energía eléctrica.

Los vientos son producidos por el cambio de temperatura en las corrientes de aire, pues el aire se mueve de los lugares de mayor presión a los lugares donde la presión es menor; por esto la energía del viento es más estable y fuerte en el mar que en tierra. Sin embargo sus costes de producción y mantenimiento e impacto ambiental son mayores en las costas que en tierra.

En México representa casi el 5% de la producción de energéticos renovables. Oaxaca, Nuevo León y San Luis Potosí son los mayores productores de este tipo de energía, Oaxaca concentra el 78% del total nacional de la generación de energía eólica a nivel nacional. La producción de este energético se concentra en la Iniciativa privada con el 98% de la generación de energía y la CFE solo con el 2% restante.

Mapa 4
Centrales de Generación Eléctrica con Energías Renovables, Ubicación Geográfica de las Centrales Eólicas 2015



Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Secretaría de Energía, Información actualizada a junio de 2015, Sitio Web: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/>

Los principales productores son Eurus, Fuerza y Energía Bll HIOXO, Eoliatec del Pacífico, Eoliatec del Istmo, Dominica Energía Limpia, Eólicos Mexicanos de Oaxaca I, Ce Oaxaca Cuatro, Ce Oaxaca Dos y Energía Sierra Juárez.

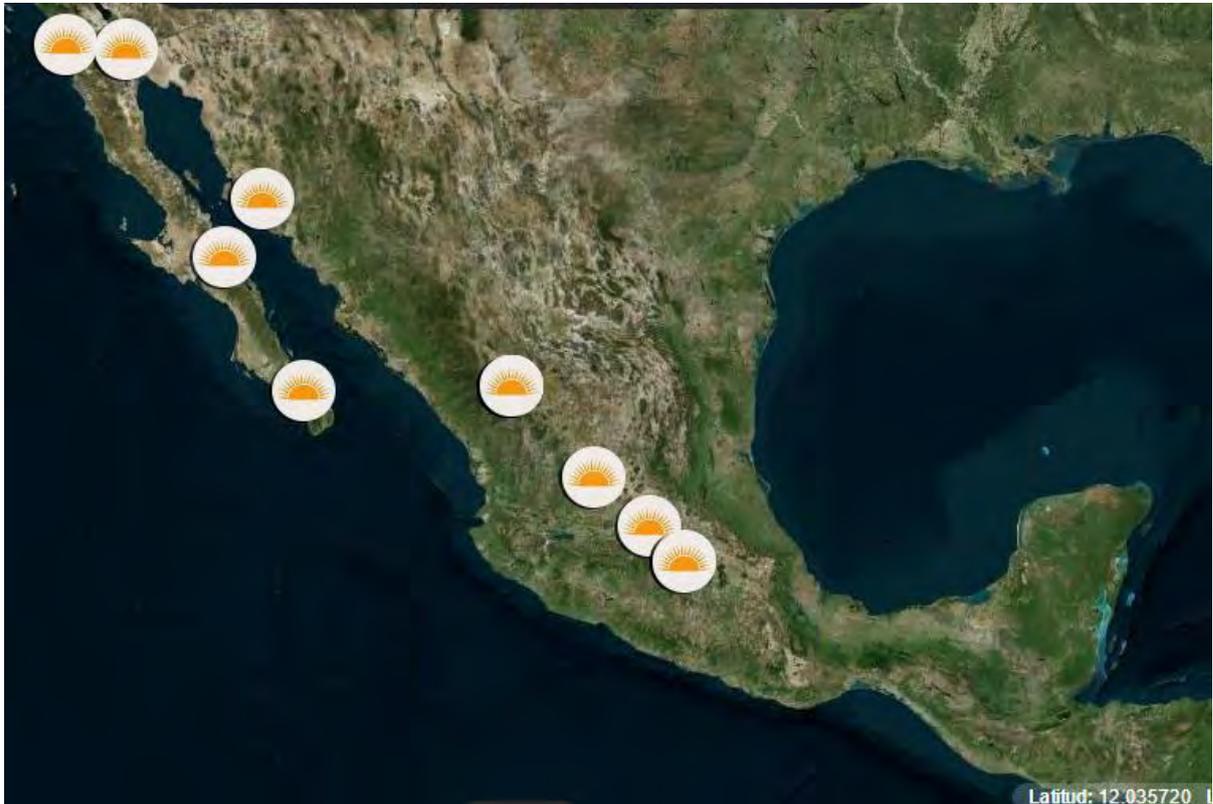
3.3.6 Energía Solar

El sol es una fuente que nos brinda constante de energía limpia, el aprovechamiento de la energía solar para producir electricidad o calor se genera a través de diferentes tecnologías como captadores solares, paneles solares, fotovoltaicos, helióstatos o colectores térmicos.

De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía el aprovechamiento de la energía solar del planeta por 90 minutos es suficiente para responder a las necesidades energéticas de la población mundial por un año. La energía solar es abundante y aún es muy pequeña su participación en el portafolio energético, esto ha cambiado últimamente debido a las inversiones gubernamentales y

privadas que se han generado, pues esto ha hecho que la tecnología avance y los costos se reduzcan.

Mapa 5
Centrales de Generación Eléctrica con Energías Renovables, Ubicación Geográfica de las Centrales Solares 2015



Fuente: Inventario Nacional de Energías Renovables. Secretaría de Energía, Información actualizada a junio de 2015, Sitio Web: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/>

México es un país con gran capacidad para aprovechar este tipo de energía alternativa, renovable y barata. Actualmente en el país la energía solar es predominantemente privada con el 89.5% del mercado, mientras la CFE cuenta con el 10.5% del resto del mercado. Esta es una buena señal para el desarrollo del mercado, pues las empresas al buscar generar ingresos innovan con tecnología, abaratan sus costes de producción lo que eventualmente se reflejará el aumento del mercado y el mayor uso de esta energía alternativa que es menos contaminante que los combustibles fósiles.

Los principales estados que explotan este tipo de energético son Durango 44.4%, Estado de México 25.4%, Baja California Sur 17%, Baja California 10.1%, Aguascalientes 2.6%, Sonora 0.6%. Las principales empresas del mercado nacional solar son las productoras Tai Durango 44.4%, Iusasol, S.A. de C.V. 25.4%, Servicios Comerciales de Energía 15.2%, Autoabastecimiento Renovable 2.6%, y de la CFE Cerro Prieto 8.7%.

3.4 México, perspectivas de diversificación energética

México como país miembro de la ONU apoya y participa activamente en los esfuerzos internacionales encaminados hacia consumos energéticos más eficientes. Históricamente México ha sido un país que se ha comprometido con los objetivos ecológicos planteados en la ONU cuya comunidad tiene conciencia de la importancia económica que representa el mercado energético.

Esta importancia energética crea tensión por el control al acceso de energéticos como el petróleo en Medio Oriente. Dichas tensiones han distanciado a Estados Unidos de los acuerdos firmados en la ONU, son reflejo de la vulnerabilidad de la seguridad y soberanía energética y el acceso a los energéticos tradicionales como el petróleo, pues el aumento de la demanda de petróleo y su escasez lo encarece.

México y la comunidad internacional son conscientes de la creciente tensión por el abasto de petróleo, la demanda debe ser negociada y atendida por los países y empresas productoras, pues su oferta representa seguridad energética y crecimiento económico para atender la producción industrial.

Por ello México a través de la reforma energética busca invertir junto con empresas privadas en el sector energético, la inversión conjunta responde a incrementar la producción y así poder atender la demanda de combustible nacional.

Asimismo se tiene un marco jurídico energético sólido que requiere un seguimiento que le permita avanzar hacia el cumplimiento de las metas comprometidas en la Conferencia de Partes (COP) fomentando y fortaleciendo la producción de energías alternativas.

Uno de los retos es que las reformas energéticas con objetivos hacia la diversificación energética sea transexenal, es decir que no importe el cambio a nivel del Poder Ejecutivo para que se cumplan y sigan los objetivos energéticos de diversificación de la cartera.

La diversificación energética es inevitable, lo que debe atenderse en el corto y mediano plazo la eficiencia de los recursos de todos los actores.

México tiene los recursos naturales, cuenta con el capital humano, con la reforma energética cuenta con el financiamiento de empresas privadas, por ello es muy probable que la diversificación de la cartera energética pueda darse pronto. Siempre y cuando se atiendan los retos del sector como:

- a) Minimizar las ineficiencias financieras del sector energético.
- b) Fomentar la inversión en la producción de energía alternativa.

- c) Responder a las necesidades de infraestructura para almacenamiento y transporte de recursos del sector productor de energéticos (cableado, acceso con carretera, red eléctrica, etc. A través de comisiones que atiendan necesidades por estados.
- d) Seguimiento y atención de las Comisiones creadas entre los actores (gobierno, empresas y sociedad) para atender y facilitar la comunicación y poder así trabajar en conjunto para resolver necesidades del sector.
- e) Impulsar la innovación a través del desarrollo del capital humano con inversión en investigaciones académicas y desarrollo de profesionales que atiendan las necesidades del sistema energético de renovables.
- f) El trabajo en conjunto del sector académico y productivo impulsará el crecimiento económico.
- g) El apoyo e inversión en los estados generará bienestar económico local.

El trabajo en conjunto del gobierno, empresas, académicos, sociedad y el uso eficiente de recursos naturales que tiene el país permitirán la diversificación. La visión es a largo plazo y las acciones de cambio son requeridas a corto y mediano plazo.

CONCLUSIONES

La necesidad de diversificar la matriz energética fuera de los energéticos fósiles ha sido exitosamente concientizada en todos los sectores de la población a nivel mundial. Lo que ha generado la decisión de contribuir en lo posible a la reglamentación, fomento y dirección de políticas dirigidas a la generación de energía con recursos alternativos. México se ha suscrito a compromisos que atacan el cambio climático fomentando la producción de energéticos alternativos.

Claramente la producción de energéticos cambiará hacia energéticos alternativos cuando la generación de energía alternativa sea más rentable que la producción de energía con recursos fósiles.

Los cambios históricos como las revoluciones industriales siguen la tecnología y las ganancias del capital, por ello se pueden impulsar la inversión tecnológica e innovación en energías alternativas, pero el cambio se dará cuando la rentabilidad de las dos producciones se encuentre en la curva de costo beneficio. De cualquier manera ahora cada vez es más difícil y costoso extraer los recursos fósiles, pues estos requieren gran inversión y perjuicios como el fracking (fracturación hidráulica para extraer hidrocarburos) y con la inversión que hacen gobierno y empresas privadas a los energéticos alternativos cada vez es más tangible esta transición, para ello México está preparado conforme a normatividad y lo más importante cuenta con los recursos naturales para lograrlo de una manera exitosa.

Antes los gobiernos y las empresas solo se enfocaban en el crecimiento económico con la intensificación de los energéticos fósiles para aumentar la producción de bienes y servicios, pero debido a los crecientes costos de producción de los energéticos fósiles y sus externalidades negativas se ha generalizado el objetivo de alcanzar un equilibrio entre seguridad energética, sustentabilidad ambiental y beneficios económicos.

Al contar con todas las propiedades intrínsecas de estos combustibles fósiles (Petróleo, Gas Natural y Carbón) se generalizó y adoptó mundialmente el uso de este tipo de combustibles en todos los sectores de la economía, desde la primera revolución industrial por el uso del carbón, hasta el uso de las gasolinas en el motor de combustión interna y la intensificación del Gas Natural para la generación de electricidad. Este impulso y despegue se debe reflejar en la intensificación y mejora de recursos disponibles. Las generosas cualidades energéticas de los combustibles fósiles ponen la vara muy alta para la introducción de otros energéticos alternativos. En la curva de oferta y demanda de la producción y precios de estos energéticos se alternará su uso y con ello

su intensificación conforme a precios, disponibilidad y conveniencia de otros energéticos.

Para el caso de México se generan cada día más y mejor energía alternativa. Cuenta con una reforma energética que le permite tener acceso directo al financiamiento. Al ser empresas privadas que buscan beneficios económicos se invertirá en proyectos rentables que respondan a la creciente demanda energética.

La diversificación pondrá un gran reto a la sociedad mexicana pues al generarse más oportunidades de empleo con nuevas tecnologías asociadas con la revolución energética se desplazarán empleados de la industria energética actual. México debe capacitar técnicos, ingenieros y académicos para que la sociedad pueda transitar hacia nuevas fuentes de empleo.

RECOMENDACIONES

Actualmente México está suscrito a Acuerdos Internacionales que fomentan la producción de recursos renovables. Los estímulos financieros que apoyan la tecnología enfocada a reducir las emisiones generadas por la producción de energía son³⁴:

- a) El Mecanismo de Desarrollo Limpio, creado en el marco del Protocolo de Kyoto, es un procedimiento que permite a los países desarrollados financiar proyectos de mitigación de Gases Efecto Invernadero, con ello reciben certificados de Reducción de Emisiones aplicables para el cumplimiento de sus compromisos adquiridos en Kyoto, con estos financiamientos las economías en desarrollo se beneficia con la inversión en proyectos de energía sustentable. La SEMARNAT designó al Comité Mexicano para Proyectos de Reducción de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero y su responsabilidad es identificar oportunidades, facilitar y aprobar la realización de proyectos que reduzcan los GEI.

- b) Las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMA, por su nombre en inglés: Nationally Appropriate Mitigation Actions), Las NAMA son acciones voluntarias para la reducción de GEI, deben ser alineadas con políticas nacionales y sectoriales en un contexto de un desarrollo sustentable, medible, reportable y verificable, y debe estar soportado por financiamiento, tecnología y desarrollo de capacidades. En México actualmente hay 39 NAMAs registradas. Un ejemplo de ejecución de estas acciones es la inversión de la Comisión Nacional de Vivienda para la creación de 84,000 viviendas que bajo los criterios de NAMA, con ello se mitigaron 47,000 toneladas de dióxido de carbono, gracias a la colaboración de los gobiernos de Alemania, Reino Unido y la Cooperación Alemana al Desarrollo Sostenible (GIZ).

³⁴ Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía con Recursos Renovables, Incentivos de Fomento a la Producción de Energía con Recursos Renovables, establecidos en Acuerdos Internacionales , pp. 52, Sitio Web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47854/Guia_de_programas_de_fomento.pdf

- c) Los Memorandos de Entendimiento, son instrumentos internacionales no vinculantes, no requieren ratificación, su incumplimiento no es sancionado entre los firmantes. Es suscrito por Estados, organizaciones internacionales y son de buena fe. Entre los principales Memorándums de Entendimiento suscritos por México están la reducción de emisiones firmados también por el Estado de California de EEUU, la Provincia de Quebec y Dinamarca.
- d) Los Mercados de Carbono, es un instrumento mercantil que facilita la compensación voluntaria de las emisiones de GEI, a través de la compra de bonos de carbono empresas mexicanas que emitan más de 25,000 toneladas anuales de dióxido de carbono participarán en el mercado formal. Un bono de carbono representa una tonelada de dióxido de carbono, actualmente su costo en países desarrollados puede alcanzar 51 dólares por bono, y en China alrededor de 19 dólares. El objetivo de dichos bonos es estimular la reducción de los GEI e incentivar el cambio hacia tecnologías más ecológicas.

Adicional: el Fondo Verde Para el Clima (resultado de la COP 16) es un mecanismo financiero que busca el desarrollo y transferencia de tecnología para mitigar el cambio climático hacia países en vías de desarrollo. México ha contribuido con 10 millones de dólares y 20 millones más para el Fondo para el Medio Ambiente. Autoridades de países en vías de desarrollo pueden presentar propuestas de financiamiento a través de autoridades nacionales designadas que cumplan con las normas fiduciarias.

México cuenta con el apoyo de otros países como Estados Unidos, a través de su Oficina de Tecnologías de Energía Solar, la Corporación Alemana para la Cooperación Internacional para el desarrollo sostenible a nivel mundial, el aprovechamiento de las energías renovables y la eficiencia energética, así como un acuerdo suscrito entre Estados Unidos, Canadá y México para promover el uso de energías limpias.

Como se ha mencionado ampliamente en este ensayo, la transición hacia energías verdes preparará a México para una clara y oportuna asimilación de cambio energético. Pues la sustitución de combustibles fósiles por alternativos no será sorpresa.

México tiene los recursos naturales para explotar recursos energéticos renovables, tiene los recursos fósiles, tiene compromisos y acuerdos internacionales que apoyan y fomentan el financiamiento hacia esta transición. Cuenta con los apoyos para la capacitación de la población. México debe continuar en su compromiso y aprovechar los

recursos naturales, financieros para actuar a tiempo en la transición energética mundial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Internacional de Energía, Estadísticas Producción de Energía. 2000-2009.
2. Análisis Estadístico de la Energía Mundial 2016 - BP Global <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2016/bp-statistical-review-of-world-energy-2016-full-report.pdf>
3. Ayala, José (2001). "Economía del Sector Público Mexicano". Facultad de Economía, UNAM. México. Esfinge.
4. Ayala, José (2013). "Instituciones para Mejorar el Desarrollo: Un Nuevo Pacto Social para el Crecimiento y el Bienestar". México. Fondo de Cultura Económica.
5. Banco Mundial, Mexico and Colombia Country Management Unit, Sustainable Development Department, 2007. HD9502.M48 M485
6. Biebrich Torres, Carlos Armando. Los instrumentos jurídicos de la política energética. 2008 KGF4136 B54
7. Centro de Estudios y Finanzas Públicas. Resumen de Ingresos Petroleros y No Petroleros del Sector Público Presupuestario, 1980-2011. Cámara de Diputados. 2011.
8. Colmenares César Francisco, Barbosa Cano Fabio, Domínguez Vergara Nicolás, Pemex : presente y futuro, 2008, HD9574.M42 P46
9. Departamento de Energía de EUA. Annual Energy Outlook 2010.
10. Hafele, Wolf, Estrategias energéticas a mediano y largo plazo. HD9502.A54 H33
11. Knut Anton Mork, Energy prices, inflation, and economic activity,
12. Leopoldo Garcia- Colin Scherer y Mariano Bauer Ephrussi, Energía, ambiente y desarrollo sustentable: el caso de México 1996 HD9505.M4 E547
13. Miguel S. Wionczek and Ragaei El Mallakh. Mexico's energy resources toward a policy of diversification 1985 RJ163.25M48 M48 (posgrado)
14. OECD (2013). "How's Life? 2013: Measuring Well-being, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264201392-en>"
15. OECD (2013). "OECD Guidelines on Measuring Subjective Well-being, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264191655-en>"
16. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Brasilia. El sector de las energías renovables en Brasil.
17. Organización de las Naciones Unidas: Energy statistics yearbook / Department of International Economic and Social Affairs, Statistical Office. QP517.B54 E543

18. Panel Internacional de la ONU para la Administración Sustentable de Recursos. *Towards sustainable production and use of resources: Assesing Biofuels*. United Nations Environment Programme. París, Francia. 2009.
19. PEMEX, Estadísticas Exploración y Producción 2002-2012
20. PEMEX. *Las reservas de Hidrocarburos de México*. PEMEX Exploración y Producción. 12ª edición. 2010.
21. Pigou, Arthur (1946) "La economía del bienestar" /Introducción por Manuel de Torres. Traducido del inglés por F. Sánchez Ramos. Madrid. Aguilar.
22. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2015). "Informes sobre Desarrollo Humano 2015".
23. Renewable Fuel Association. 2011 Ethanol Industry Outlook. Washington, EUA. 2010.
24. Sen, Amartya (1976). "Elección colectiva y bienestar social" versión española de Francisco Elías Castillo. Madrid. Alianza.
25. SENER, *Estrategia nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de la energía 2011*
26. SENER, *Memorias del Primer Congreso Internacional de Biocombustibles*, 2008.
27. SENER, *Programa de Introducción de Bioenergéticos*. 2008.
28. Stiglitz, Joseph (1988). "La Economía del Sector Público". Tercera Edición. España. Antoni Bosch.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

1. Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, se aborda el objetivo referente a la Energía: Energía asequible y no contaminante (2015), ONU, Sitio Web: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/>
2. Andrei Sokolov, Sergey Paltsev, Henry Chen, and Erwan Monier, Climate Impacts of the Paris Agreement, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Cambridge, MA, United States <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-8016.pdf>
3. Aproximaciones al Concepto De Soberanía Energética Sitio Web: <https://geopoliticaxxi.wordpress.com/tag/soberania-energetica/>
4. Comunicado referente a la investigación sobre el Acuerdo de París, Oficina de noticias del Instituto tecnológico de Massachusetts, 2 de junio de 2017. Sitio web: <http://news.mit.edu/2017/mit-issues-statement-research-paris-agreement-0602>
5. Convención de Viena sobre el derecho de los tratados, 1969. Sitio web: http://www.oas.org/xxivga/spanish/reference_docs/convencion_viena.pdf
6. Decreto por el que se promulga el Convenio que establece la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), del Diario Oficial de la Federación 1973, Sitio Web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4780244&fecha=17/06/1975
7. Diccionario universal de términos parlamentarios Sitio web: http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/virtual/dip/dicc_tparla/a.pdf
8. El Presidente Trump anuncia la retirada de EUA del Acuerdo de París, 01 de junio de 2017, Conferencia de prensa de la casa blanca, Sitio web: <https://www.whitehouse.gov/blog/2017/06/01/president-donald-j-trump-announces-us-withdrawal-paris-climate-accord>
9. Fuente: Evaluación de las Reservas de Hidrocarburos de enero de 2017. Pemex (2017). Sitio Web: http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Reservas%20de%20hidrocarburos%20evaluaciones/20170101_rh_e.pdf
10. Evolución histórica de la Comisión Reguladora de Energía, Sitio web: <https://www.gob.mx/cre/que-hacemos>
11. García, Fabio (2011). Manual de Estadísticas Energéticas. 01 de marzo de 2017, de OLADE Sitio web: <http://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0179.pdf>
12. Guía de Programas de Fomento a la Generación de Energía con Recursos Renovables, Sitio web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/47854/Guia_de_programas_de_fomento.pdf
13. Foro Económico Mundial, Formando el futuro Energía, Medio ambiente; y Cuarta Revolución Industrial. Sitio Web <https://www.weforum.org/system-initiatives>
14. Global Energy, Coursera, <https://www.coursera.org/learn/global-energy>
15. Historia de la Secretaría de Energía, Sitio Web <https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>
16. La Ley sobre la Aprobación de Tratados Internacionales en Materia Económica. 02 de septiembre de 2004, del Diario Oficial de la Federación Sitio Web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=662325&fecha=02/09/2004
17. Ley de Desarrollo Rural Sustentable. 2001 Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=756874&fecha=07/12/2001

18. Ley de la Industria Eléctrica, del Diario Oficial de la Federación. 2014 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5355986&fecha=11/08/2014
19. Ley de Transición Energética, 24 de diciembre de 2015. Sitio Web: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/112838/Ley_de_Transicion_Energetica.pdf
20. Ley General de Cambio Climático, del Diario Oficial de la Federación. 06 de junio de 2012 Sitio Web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5249899&fecha=06/06/2012
21. Ley sobre la Celebración de Tratados, del Diario Oficial de la Federación. 02 de enero de 1992, Sitio web: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4642407&fecha=02/01/1992&print=true
22. Líderes estatales, locales y empresariales de Estados Unidos apoyan el Acuerdo de París, Sitio web: <http://newsroom.unfccc.int/es/noticias/lideres-estatales-locales-y-empresariales-de-estados-unidos-apoyan-el-acuerdo-de-paris/>
23. Protocolo de Kyoto, de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, 09 de mayo de 1992. Sitio Web: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
24. Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones, del Diario Oficial de la Federación. 28 de octubre de 2014 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5365828&fecha=28/10/2014
25. Reglamento Interior de la Secretaría de Gobernación, del Diario Oficial de la Federación. 02 de abril de 2013 Sitio web: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5294185&fecha=02/04/2013
26. Sánchez Fernando, Altomonte Hugo. (1997). Las reformas energéticas en América Latina. Serie Medio Ambiente y desarrollo 1. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Sitio Web: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5617/1/S9700012_es.pdf
27. Stern, Nicholas Informe Stern sobre la economía del cambio climático, Sitio Web: http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/stern_review_report.cfm