



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE DERECHO

**“ MARCO JURÍDICO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES
EN AMÉRICA DEL NORTE: *COMERCIO Y AMBIENTE* ”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN DERECHO

PRESENTA:

JENNY PEÑALOZA ARCOS

ASESOR: **Dr. Fausto Kublí-García**

2013



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.

INDÍCE

| | |
|-------------------|---|
| INTRODUCCIÓN..... | 5 |
|-------------------|---|

CAPITULO I

LOS BIOCOMBUSTIBLES, BIOCOMBUSIBLES Y CALENTAMIENTO GLOBAL.

| | |
|---|----|
| I.- Que es un combustible..... | 7 |
| I .1.- Tipos de combustibles | |
| I .2.- Combustibles fósiles | |
| II.- Energías alternas (biocombustibles)..... | 9 |
| III.- Biotecnología..... | 17 |
| IV.- Biocombustibles en la historia del hombre..... | 19 |
| V.- Diferencia entre biocombustible y biomasa..... | 20 |
| VI.- Clasificación de biomosas por su obtención..... | 22 |
| VII.- Breve comparativo entre biocombustibles y combustibles fósiles..... | 23 |
| VIII.- Actuación de los biocombustibles en el cambio climático..... | 24 |
| IX.- Características de la actividad y producción agrícola para la producción de biocombustibles a partir de insumos de biomasa..... | 31 |

CAPITULO II

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA; POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES.

| | |
|---|----|
| I.- Política medioambiental, Agencia de Protección al Ambiental de Estados Unidos de Norteamérica. (EPA)..... | 35 |
| II.- Política energética, Departamento de Energía de los Estados Unidos de Norteamérica..... | 44 |
| III.- Política agrícola, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Norteamérica..... | 52 |
| IV.- Acuerdos, tratados y convenios internacionales a los que está sujeto Estados Unidos de Norteamérica, relacionados con la protección del medio ambiente, biocombustibles y comercio | 56 |

CAPÍTULO III

CANADÁ; POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES.

| | |
|---|----|
| I.- Política medioambiental, Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental..... | 64 |
| II.- Política energética, Departamento de Energía de Canadá..... | 72 |
| III.- Política agrícola, Departamento de Agricultura de Canadá..... | 77 |
| IV.- Acuerdos, tratados y convenios a los que está sujeto Canadá, relacionados con la protección al medio ambiente, biocombustibles y comercio..... | 80 |

CAPÍTULO IV

MÉXICO; POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES.

| | |
|---|-----|
| I.- Política medioambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT)..... | 90 |
| II.- Política energética, Secretaría de Energía de México (SENER)..... | 94 |
| III.- Política agrícola, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México (SAGARPA)..... | 100 |
| IV.- Acuerdos, tratados y convenios a los que está sujeto México, relacionados con la protección al medio ambiente, biocombustibles y comercio..... | 110 |
| V.- Aspectos comerciales y medioambientales vistos desde la perspectiva de la organización mundial de comercio (OMC)..... | 114 |
| CONCLUSIONES..... | 121 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 124 |
| PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS..... | 126 |

Gracias a todos aquellos que directamente o no, han sido parte de mi vida y de este trabajo; gracias Mamá, Papá, Papá, hermanos, hija, hermosa familia y maravillosos amigos. Gracias por su apoyo, comprensión, paciencia, regaños, exigencias, por estar, por llorar y reír conmigo o de mi :) ; triviado o no, “Este trabajo no hubiera sido posible sin ustedes”. Espero seguir contando con ustedes y claro ustedes conmigo por mucho, mucho, mucho, muchísimo tiempo, LOS AMO Y GRACIAS.

INTRODUCCIÓN

La investigación que presento es el resultado de la exploración intensa en un tema por demás interesante que, pese a no ser realmente nuevo, en la actualidad se encuentra en una etapa de gran observancia a nivel mundial. El uso de energías alternas surge como asunto de discusión dentro de los países y entre ellos a finales de la década de los setentas, sin embargo es a principios del presente siglo que los proyectos y planes de uso de estas, exigen resultados y aplicaciones concretas.

El primer capítulo se presenta en forma de libro de texto, explicando de manera breve y concisa todos aquellos elementos y conceptos que a mi parecer, son necesarios para resaltar un conocimiento general que, en realidad, todos tenemos, pero al ser tan cotidiano lo damos por sentado y obviamos su importancia. En el mencionado capítulo se explica que es un combustible, los tipos de combustibles que existen, qué son los combustibles alternos, biocombustibles o energías renovables, se hace un comparativo entre combustible fósil y alternativo, la influencia de estos en el medio ambiente y como afectan la vida del hombre.

Posteriormente, la investigación continua como estudio comparativo desarrollado en los capítulos segundo, tercero y cuarto. Esta investigación se delimita geográficamente en América del Norte y se dedica un espacio a cada país integrante: Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y México; al ser un estudio comparativo, se revisan los mismos aspectos de las tres naciones, que básicamente son: si contemplan a las energías alternas en sus planes de desarrollo de manera local e internacional, de contemplarlas cómo lo hacen en tres rubros; el ecológico, el energético y el agrícola. Los rubros anteriores se tomaron como directrices en vista de que son los aspectos que, en mi consideración, sirven como parámetro para tener una idea de las intenciones de uso, funcionamiento y eficacia del probable empleo e industrialización de las energías alternas. El enfoque general que se da en la investigación se debe a lo vasto del tema, por lo que me vi obligada a delimitar el análisis a puntos muy concretos.

En la recopilación de información que se analiza y presenta al desarrollar los aspectos de cada país, se contempla además de los rubros anteriores, un breve pero esencial compendio de marcos legales locales e internacionales, relacionados a los biocombustibles y los compromisos que en la materia, cada territorio ha adquirido. Subrayo que, metodológicamente, la investigación es fundamentalmente descriptiva. El acopio de información y su análisis indican un primer acercamiento a los elementos implicados en el necesario marco jurídico del uso y comercio de los combustibles en América del Norte.

La intención última de esta intensa y exhaustiva recopilación de información, seleccionada y ampliamente corroborada, es tratar de ordenarla, esperando poder presentarla de una forma clara y sencilla, para que, si logra su cometido, permita al que lo lea tener una idea simple y cierta de qué son las energías renovables, como están reguladas hasta ahora y hacia donde se dirigen. Siendo además un punto de partida para entender que al día de hoy los planes nacionales no se pueden contemplar sin los internacionales y viceversa.

CAPITULO I

COMBUSTIBLES, BIOCOMBUSTIBLES Y CALENTAMIENTO GLOBAL

I.- Qué es un combustible.

Por definición, un combustible es todo aquello que tiene la posibilidad de arder y generar energía. El concepto general encontrado en las enciclopedias señala que: “Combustible: Adj. Que puede arder. II Que arde con facilidad. m. Fis. y Quim. Se llama así a toda sustancia que, en contacto con el oxígeno del aire, arde y produce energía.”¹ Por lo tanto un combustible es, cualquier material capaz de liberar energía cuando se quema, que cambia su estructura química y que supone la liberación de energía de su forma potencial a una forma utilizable.

En general se trata de sustancias susceptibles de quemarse; aunque hay excepciones como los carbohidratos, proteínas y lípidos que proporcionan energía a músculos para favorecer su crecimiento, así como la renovación y regeneración celular, que, si bien son un tipo de combustible, no es materia de la presente investigación. Por ello nos basaremos en el concepto de que, un combustible es cualquier materia, que mediante la combustión, genera energía.

I.1.- Tipos de combustibles

Por su origen los combustibles se pueden clasificar en vegetal y mineral. Los primeros son todos los obtenidos de la combustión o que se generan por la descomposición o fermentación de especies de flora; mientras que los segundos (los minerales), son los que se obtienen por procesos químicos naturales o artificiales principalmente en el suelo, subsuelo y las rocas.

¹ Engallar, Caballero, *Diccionario Básico Espasa*, Ed. Espasa, 4ª ed., Tomo 2, Madrid 1983.

Otra clasificación corresponde a, naturales y artificiales. Los primeros se generan de manera silvestre, como los árboles, de los que se usa la leña para producir calor o cocinar; mientras que los segundos, aun cuando se encuentran en la naturaleza y probablemente se crearon de forma silvestre, no se utilizan como combustibles sin pasar por un proceso industrial; es decir, que intervenga la actividad humana para su aprovechamiento, es el caso de las gasolinas o el diesel. Su forma natural en el planeta es el petróleo, del que, una vez refinado se obtienen combustibles como los mencionados. Los naturales se dividen en líquidos, como el aceite mineral o el petróleo; sólidos, como la madera, la turba² y los carbones; gaseosos, como el gas natural. Los artificiales también se dividen en, líquidos, como los aceites de brea de lignito, la brea de hulla, brea de esquistos o pizarra³; sólidos, como el coque⁴ de madera y el coque de petróleo; gaseosos, como el gas del alumbrado, el gas de agua (el acetileno) y el gas de aire.

La combustión de estos materiales, se usan generalmente en forma de calor; también pueden convertirse en energía mecánica como la gasolina en automóviles. Existen combustibles especiales como los nucleares, basados en materiales que contienen núcleos fisionables y provocan reacciones en cadena generando energía de inmensa potencia y de difícil control, lo que los hace de alto riesgo. Los combustibles sintéticos no carbónicos como los que utilizan las naves espaciales, generan una gran fuerza propulsora, estos combustibles contienen metales como, litio, berilio, boro, magnesio y aluminio, dando un llama de muy alta temperatura; por la escasez de los metales que lo conforman son altamente costosos y por lo tanto poco viables para uso cotidiano.

I.2- Combustibles fósiles

Los combustibles fósiles se forman, a través, de millones de años a partir de la descomposición de restos orgánicos de plantas y animales. Durante cientos miles de años de evolución del planeta, los restos de seres que lo poblaron en sus distintas etapas,

² Tipo de combustible color pardo que arde con facilidad, con olor a hierba seca, se forma por descomposición de musgos y otras plantas y se deposita en el fondo de los pantanos. Equivale a la primera etapa de la formación del carbón

³ La hulla, el lignito y la pizarra son tipos de carbones, al quemarse generan alquitrán aceitoso que se conoce como brea.

⁴ Coque es un combustible sólido que se obtiene de la destilación del carbón a temperaturas de 800° a 1000° C.

se fueron depositando en el fondo de mares, lagos y otros cuerpos de agua. Ahí fueron cubiertos, de sedimento que requirió de millones de años para que las reacciones químicas de su descomposición y la presión ejercida por el peso de esas capas transformasen los restos orgánicos, en una compleja combinación de hidrocarburos.

Un hidrocarburo es un compuesto formado por átomos de carbono e hidrógeno; los de petróleo son una mezcla compleja de hidrogeno, oxígeno, azufre, hierro, níquel, vanadio y otros metales.⁵ Los hidrocarburos, se obtienen de dos formas: los biogénicos que son los sintetizados por casi todos los tipos de plantas terrestres y marinas; y los antrópicos, que son aquellos obtenidos por la actividad humana, generalmente mediante procesos de combustión industrial, como lo es el petróleo refinado.

Los combustibles fósiles se consideran no renovables, por la dificultad de su creación, que es un proceso biológico y químico que requiere mucho tiempo. En algún momento se acabarán, necesitando de millones de años para volver a generarse.

II.- Energías alternas (biocombustibles)

La presente información fue tomada de la página oficial de la agencia internacional de energías renovables⁶, por lo que, los conceptos y definiciones son de carácter mundial; opté por tomarlas como eje para conceptualizar los diferentes tipos de energías alternas que al presente se consideran más usadas.

Energía eólica

Energía producida por el viento y se origina en las diferencias térmicas de la atmósfera; la energía eólica ha sido usada por el hombre en forma secundaria; en la navegación y los molinos de viento. El viento es una fuente inagotable y no contaminante, pero es irregular y aún cuando el sistema de almacenaje en baterías ha sido desarrollado con éxito, sigue siendo insuficiente para las cantidades de energía consumida con la tecnología actual.

⁵ Alonso Gonzáles, Francisco, Historia y Petróleo: *México en su lucha por la independencia económica*, Ed. El Caballito, México, 1978. p 16

⁶ Agencia internacional de energías renovables IRENA. www.irena.org



Parque ecológico de energía eólica, ubicado en la ventosa, estado de Oaxaca e inaugurado por el presidente Felipe Calderón en 2009.⁷

El viento es una manifestación indirecta de la energía del sol. Los vientos en sí se generan por las diferencias de temperatura sobre la corteza terrestre. Mientras es de noche los océanos y las extensiones de tierra donde no tocan los rayos solares, se enfrían; al girar la tierra y volver a recibir la radiación solar, estas zonas se calientan y algunas de ellas lo hacen con mucha rapidez, dichos cambios de temperatura generan gases y exhalaciones pequeñas que, acumuladas, inician una corriente o viento, pudiendo ser en el mar o en alguna planicie y continuar su trayectoria sobre agua o tierra⁸. El recurso energético eólico es muy variable tanto en el tiempo como en su localización. La variación con el tiempo ocurre en intervalos de segundos y minutos (rachas), horas (ciclos diarios), y meses (variaciones estacionales). Es por ello que aún cuando los vientos generan una gran cantidad de energía aprovechable, no se puede depender sólo de ella ya que su existencia, al ser por temporadas, haría imposible garantizar el abasto requerido.

Energía solar

Energía radiante producida por el sol, como resultado de reacciones nucleares de fusión, llega a la tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones, que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestre.

⁷ Foto y descripción tomada de la página oficial de la SENER. www.sener.gob.mx/transicionenergetica 2011.

⁸ Braasch Gary, *tierra bajo fuego, como el calentamiento global está cambiando al mundo*, ed. universidad de Bekerly, California 2007.

En lo que se refiere a aspectos técnicos de la energía solar, el químico Irvin Sax, señala que existen dos formas de aprovechar la energía solar:⁹

1.- Fotovoltaica, que es, el aprovechamiento del calor y energía que producen los rayos del sol almacenados en módulos fotovoltaicos y canalizados por medio de un inversor que transforma la energía continua en corriente alterna, es decir, transforma la radiación solar en energía eléctrica.

2.-Térmica, que es, la forma de aprovechar el calor solar directamente, sin transformaciones intermedias, como en el caso de los paneles y celdas solares obteniendo un beneficio y disfrute directo para el humano, como: calefacción, agua caliente y procesos industriales.

En la actualidad el aprovechamiento de la radiación que nos llega del sol, se intenta hacer de forma pasiva, usando las cualidades climáticas y lumínicas del sol, acondicionando espacios, con una visión arquitectónica más respetuosa con el medio ambiente y más inteligente, teniendo como intención lograr el ahorro en consumo de energía eléctrica, al aprovechar la energía solar en momentos y espacios donde nuestra tecnología actual puede perfectamente usarla como en escuelas, comunidades sin alto nivel de tecnología u oficinas en sus instalaciones generales (pasillos, baños, etc.).



Planta de energía solar en construcción en la noroccidental Región Autónoma Hui de Ningxia, China.

⁹ N. Irvin, Sax, diccionario de química y productos químicos ed. OMEGA, Barcelona, 2007.

Energía geotérmica

El término geotermia se refiere a la energía térmica producida en el interior de la tierra. El calor telúrico es conducido a través del manto hacia la superficie terrestre que asciende con un flujo promedio, haciéndose difuso para las aplicaciones prácticas, existen zonas anómalas en las cuales la variación de la temperatura es mayor; esto ocurre en las zonas volcánicas, o en donde hacen contacto las placas corticales. Los sistemas conectivos de agua subterránea captan dicho calor, alcanzando la superficie a través de rocas porosas o fallas geológicas.



Un géiser en el Valle de los Géiseres (Kamchatka, Rusia). La temperatura del agua en estos géiseres puede alcanzar los 250 grados centígrados.

Su aplicación práctica principal es generar energía eléctrica, en calefacción o en procesos de secado industrial. Sus manifestaciones hidrotérmicas superficiales son, entre otras, los manantiales calientes, los géiseres y las fumarolas. Los primeros han sido usados desde la antigüedad con propósitos terapéuticos y recreativos. Los colonos escandinavos en Islandia llevaban agua desde las fuentes calientes cercanas hasta sus viviendas a través de conductos de madera.

Energía hidráulica

La energía hidráulica es una energía limpia y autosuficiente. Es la que se obtiene del aprovechamiento del movimiento del agua, transformando de la energía potencial y cinética de un curso de agua en energía eléctrica. Se obtiene de la caída del agua desde

cierta altura hacia un nivel inferior provocando el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua. Su desarrollo requiere la construcción de presas, canales de derivación, de la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad



Dentro de la energía hidráulica encontramos a la energía hidroeléctrica, que no es renovable, y se produce por medio del ciclo del agua con capacidad de transformación en dos tipos:

Mecánica: mediante motores eléctricos, necesarios para mover ascensores, grúas, etc.

Luminosa: mediante la descarga en los tubos fluorescentes y a su paso por el filamento de las ampollas.

La energía eléctrica obtenida por la fuerza hidráulica funciona de la siguiente manera: El caudal de agua se controla y se puede mantener casi constante; el agua se transporta por unos conductos o tuberías forzadas, controlados con válvulas y turbinas para adecuar el flujo de agua con respecto a la demanda de electricidad; el agua que entra en la turbina sale por los canales de descarga a los generadores que están situados justo encima de las turbinas y conectados con árboles verticales. El diseño de las turbinas depende del caudal de agua; las turbinas Francis¹⁰ se utilizan para caudales grandes y saltos medios y bajos, y las turbinas Pelton¹¹ para grandes saltos y pequeños caudales.

¹⁰ Llamada así por su perfeccionador, James B. Francis, que en 1848 mejoró diseños previos alcanzando una eficacia del 90% en la generación de energía eléctrica aún cuando el flujo de agua no fuera constante

¹¹ Inventada por Lester Allan Pelton "el carpintero", en 1879, consiste en una rueda dotada de cucharas en su superficie, que al recibir el chorro de agua la hace girar generando energía eléctrica. Entre mas de más alto caiga el chorro más rápido gira y mayor es la energía que produce.



Turbina Francis.



Turbina Pelton.

Energía Mareomotriz

El mar es una enorme reserva energética por ocupar gran parte de la superficie del planeta. La energía de las mareas puede emplearse para producir electricidad. En el verano de 1966 se puso en marcha una planta de energía mareomotriz de 240.000 Kw. en el río Rance, un estuario del canal de la Mancha en el noroeste de Francia. La marea ascendente del río fluye a través de un dique, mueve unas turbinas y luego queda retenida tras él. Cuando la marea desciende, el agua atrapada se libera, atraviesa el dique y mueve de nuevo las turbinas. Estas plantas de energía mareomotriz desarrollan su máxima eficiencia cuando la diferencia entre las mareas alta y baja es grande, como en el estuario de Rance, donde es de 8,5 metros. Las mareas altas mayores del mundo se producen en la bahía de Fundy en Canadá, donde hay una diferencia de 18 metros.

Entre diversas formas de aprovechamiento de energía obtenida del mar se observan dos principalmente; la obtenida por las mareas y la que se produce por las olas:

Mareas.- Se basa en el movimiento armónico de subida y bajada del agua, mediante turbinas colocadas en una presa que reciben dicho movimiento. Cuando el rango (diferencia de alturas) supera los 5 metros, podemos hablar de competitividad en la producción energética, siendo esta la que se considera con mayor rentabilidad.

Olas.- Se obtiene la energía, a través, de bombas hidráulicas movidas por olas; o bien otro tipo de aprovechamiento basado en que las olas llenen un depósito elevado que, al descargarse mueve unas turbinas hidráulicas situadas en la base.

electricidad. El uso del hidrógeno como carburante presenta grandes ventajas; se encuentra en abundancia y, su combustión solo produce calor y vapor de agua, consecuentemente, estamos ante un sistema limpio y silencioso. En contrapartida, es un gas altamente inflamable por lo que, para su utilizarlo, habría que rediseñar los vehículos, además de que es costosa la infraestructura para su distribución.

Además el hidrógeno no es un recurso natural y debe obtenerse a partir de otras materias primas (agua, biomasa, combustibles fósiles), y a través de una serie de transformaciones en las que se consume alguna fuente de energía primaria: nuclear (electrólisis, termólisis), renovable (gasificación, electrólisis) o fósil (oxidación parcial y gasificación), resultando un proceso de producción menos "limpio" de lo esperado.

El hidrógeno, a pesar de ser el elemento más abundante en el universo, no constituye directamente un combustible aprovechable, y por lo tanto, no es una fuente de energía, sino un vector energético es decir, un portador de energía.

Energía biomasa

La biomasa, al igual que la eólica, proviene en última instancia de la energía solar convertida por la vegetación, a través de la fotosíntesis, en materia orgánica. Dicha conversión puede ser por combustión directa o por la transformación de la materia en otros combustibles. La biomasa es materia que ha estado viva recientemente y que puede producir energía, ya sea por combustión, o por la fermentación de desechos orgánicos que, sepultados generan gas o electricidad.



El término biomasa se usa en lo relativo al combustible que se obtiene directa o indirectamente de recursos biológicos. La energía de biomasa que procede de madera,

residuos agrícolas y estiércol, continúa siendo la fuente principal de energía de las zonas en desarrollo. Los combustibles derivados de la biomasa abarcan varias formas, pero tanto como el concepto como las posibilidades de uso, actualmente se encuentran en plena expansión.

III.- Biotecnología

La biotecnología se define como una técnica que utiliza células vivas, cultivo de tejidos o moléculas derivadas de un organismo, como las enzimas, para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o animal o desarrollar un microorganismo con un propósito específico¹⁴. Según esta definición, y como ejemplo, la fabricación, entre otros, de pan y cerveza se basa en el empleo de células de levadura. Es un proceso biotecnológico.

La diferencia aportada por la biotecnología moderna es que, actualmente, no sólo se sabe cómo usar las células u organismos que ofrece la naturaleza, sino que ahora se ha aprendido a modificarlos y manipularlos en función de necesidades. La biotecnología, tal como se conoce, empezó en los años cincuenta con el descubrimiento por James Watson y Francis Crick, de la estructura de la molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico) que es donde se almacena la información genética en todos los seres vivos.

En contra de lo que pueda parecer, la Biotecnología no es un campo nuevo de actividad empresarial. Su desarrollo se remonta a varios miles de años, cuando el hombre aprendió a producir pan y otros productos como el queso, la cerveza y el vino. El hombre lleva milenios modificando los vegetales que utiliza como alimento. Por ejemplo, las repollitos de Bruselas, la coliflor y el brócoli son variedades artificiales de la misma planta. Lo mismo se puede decir de las decenas de variedades de manzanas, maíz, papa y trigo, entre otros. Los antecedentes salvajes de muchas de estas plantas, cuando existen, son tan poco parecidas, que no serían reconocidos como tales por alguien que no fuera experto.

La ingeniería genética permite llevar a cabo, en pocos años y de forma controlada, lo que antes podía costar décadas, y que parecían imposibles con las viejas

¹⁴ Chopra, Sunil, Administración de la cadena de suministros; planeación y operación, Ed. Pearson educación, México 2008.

técnicas de cruce y selección. La ingeniería genética se aplicó inicialmente sólo en la industria farmacéutica para producir sustancias como, la insulina. Con el desarrollo tecnológico, se obtuvieron también enzimas para uso industrial, como la quimosina recombinante, empleada al igual que la obtenida de estómagos de terneros jóvenes (su fuente original) el "cuajo", para elaborar queso. Actualmente existen vegetales y animales modificados genéticamente para mejorar sus propiedades.

Los productos de la biotecnología están alrededor nuestro. El yogurt, la cerveza, el vino y el queso son productos de la biotecnología. El pan y el vinagre, también lo son. Desde el descubrimiento del fuego y, especialmente durante el desarrollo e impulso de las grandes culturas de la antigüedad, la gente fue descubriendo, casi por accidente, cómo hacer uso de los procesos biológicos que ocurren dentro de las células vivientes, sin entender los procesos, pero con resultados evidentes. Descubrieron, por ejemplo, que ciertos microorganismos, como las bacterias y los hongos, podían producir vinagre, cerveza o vino cuando crecían en grandes tinajas, estos procesos fueron llamados fermentación. A través de prueba y error, aprendieron a controlar estos procesos y a producir gran cantidad de productos.

Los científicos de nuestro tiempo conocen y reproducen, en el laboratorio, muchos de estos procesos biológicos, lo que ha permitido desarrollar nuevas técnicas para alterar o copiar procesos naturales y lograr una amplia variedad de productos. Algunos productos como el queso, son hechos utilizando la biotecnología tradicional, aun cuando los nuevos métodos son más rápidos, económicos y confiables; Otros, como algunos de los nuevos productos farmacéuticos, no pueden ser fabricados con los métodos antiguos, en virtud de que, fueron creados copiando procesos naturales pero de manera sintética en un laboratorio.

Muchas definiciones de biotecnología se han discutido en las últimas décadas. Cito la que la Organización para la cooperación y desarrollo económico define en 1982 y se mantiene vigente:

Biotecnología es la aplicación de principios científicos y de ingeniería para el proceso de materiales a través de agentes biológicos para obtener bienes y servicios. Estos principios cubren una amplia variedad de disciplinas pero se

basa principalmente en microbiología, bioquímica, genética e ingeniería genética.¹⁵

IV.- Biocombustibles en la historia del Hombre.

Los biocombustibles están de moda, y no lo fuesen sino porque, después de la acelerada y desmedida explotación, uso y dependencia de los combustibles fósiles, se presenta el problema de la escasez, por un lado, y los altos efectos contaminantes por otro.

Pero, si retrocedemos mucho en el tiempo y recordamos, fueron precisamente estos tipos de combustibles, los biocombustibles, los primeros que usó el hombre y por lo que logró evolucionar en su tecnología y como especie; como ejemplo tenemos la producción de alimentos, la fundición de metales, la fabricación de herramientas, la navegación. Respecto a la última, en un principio se usaron pequeñas embarcaciones individuales propulsadas por la fuerza física con remos o palos, apalancándose en el fondo; posteriormente, aún en embarcaciones mayores como la de los Vikingos se usaban muchos remos para mayor velocidad y distancia. Al observar que en travesías largas en mar abierto se enfrentaban a vientos de gran potencia, idearon como aprovechar la fuerza de los mismos para propulsarse (energía eólica), colocando velas en partes estratégicas de los barcos, alcanzando mayor velocidad logrando recorrer más distancia en menos tiempo. Centurias después, con la revolución industrial, se crean las primeras máquinas impulsadas por vapor (biomasa, carbón que al quemarse genera vapor y este a su vez propulsión). Otros ejemplos se encuentran en los usos domésticos las estufas de leña, los quinqués que daban mayor tiempo de luz al quemar aceites, sustituyendo a las velas. El uso del agua para mover ruedas (molinos de agua), que igual sirve para irrigar los campos o para moler grano, como las cuatro ruedas hidráulicas empleadas para moler especias, en Chelsea, Massachusetts, donde con la máxima amplitud de la marea generan alrededor de cincuenta caballos de fuerza; o para fabricar

¹⁵ Biotecnología, perspectivas y tendencias internacionales, publicación consultada en página web, www.oecd.org, agosto de 2011.

hielo, como la de Ploumanach, que en 1898 producía cuatrocientos cincuenta kilogramos diarios.¹⁶

Podemos decir que los biocombustibles han estado presentes en la vida e historia del hombre y han sido protagonistas en la evolución tecnológica. Lo que se busca ahora es el perfeccionamiento de la producción de combustibles limpios y renovables a partir de recursos o fenómenos naturales, para generar un abasto de diferentes energías que, a su vez, permitan a la humanidad hacer funcional la actual tecnología y desarrollar nuevas, con la intención de depender menos de un combustible fósil, que si bien tiene fuerza y facilidad de uso, también genera incertidumbre por su expiración y su costosa producción por medios artificiales.

En épocas anteriores, el hombre debió usar la fuerza de la naturaleza y materiales que, por no saber industrializarlos, los empleaba de modo limitado, como el calor del sol que antes sólo se usaba para secar carnes y hacerlas comestibles y duraderas; el agua de lluvia sólo para almacenamiento; el grano, la remolacha y sobrantes del campo para alimentar ganado; o la leña para casas dando calor o para cocinar. Hoy se busca aprovechar todos esos residuos y energías naturales que, con las ventajas de las nuevas tecnologías y los conocimientos actuales, pueden servir para cubrir muchas más necesidades.

V.- Diferencia entre biocombustible y biomasa.

El concepto de biomasa tradicional tiene dos acepciones: 1) “f. Biol. Materia total de los seres que viven en un lugar determinado, expresado en peso por unidad de área o de volumen.”; 2) “f. Biol. Materia orgánica originada de un proceso biológico espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía”¹⁷. En esta investigación, se tomará el segundo concepto como base de las explicaciones posteriores, ya que se establece en términos energéticos, mientras que el primero es la definición de biomasa en términos físicos.

Establecido el concepto de biomasa es fundamental elucidar la diferencia entre energía de biomasa y biocombustible. En términos coloquiales a los combustibles

¹⁶ Conferencia sobre energía por biomasa, datos, análisis y conclusiones, París, 1998. El texto traducido al español se encuentra en la biblioteca central de la Universidad Nacional Autónoma de México, planta baja.

¹⁷ ENGALLAR, Caballero, Diccionario Básico Espasa, Ed. Espasa, 4ª ed., Tomo 2, Madrid 1983.

obtenidos por biomasa se les llama biocombustibles, siendo erróneo, puesto que el primero es la parte y el segundo el todo. En el punto número II del presente capítulo, se alude a los diferentes tipos de energías alternativas o biocombustibles; así, hablamos de la eólica, la hidroelectricidad, la energía mareomotriz, la solar y la biomasa, siendo esta, como se observa, una de las diferentes formas de biocombustibles. Otra razón por lo que surge la confusión, es que de la biomasa se obtiene el biodiesel y el bioetanol, sustitutos o complementos de combustibles fósiles (gasolina y diesel) combustibles de conocimiento popular, y es frecuente olvidar que la electricidad, el gas y el calor son combustibles también. Por lo tanto, el modo correcto de referirnos a los combustibles de biomasa es llamarlos, energía biomasa.

El proceso de obtención de biodiesel a partir de aceites vegetales, grasas animales y aceites de fritura usados, como combustible diesel, se realiza en laboratorios mediante procesos químicos y bioquímicos. El proceso comprende la transesterificación¹⁸ del aceite o grasa con alcoholes ligeros, utilizando un catalizador adecuado, para generar ésteres¹⁹ de ácidos grasos (biodiesel). El alcohol que generalmente se utiliza es metanol, aunque se pueden utilizar otros alcoholes ligeros, como etanol, propanol o butanol. Como subproducto se obtiene glicerina, que se puede utilizar en otros procesos de interés industrial, suponiendo un factor positivo desde el punto de vista económico. Por ejemplo, para la producción de 1.005 kilos de biodiesel, son necesarios 110 kilos de metanol, 15 de catalizador y mil de aceite, además de 4,29 m³ de agua. Este procedimiento permite además la obtención de cien kilos de glicerina, como subproducto.

El bioetanol es una energía de biomasa base alcohol, que se obtiene directamente del azúcar. Ciertos cultivos permiten la extracción directa del azúcar, como la caña azucarera, la remolacha o el maíz lo que implica que pueden ser utilizados para obtener alcohol. La energía biomasa que más se usa es bioetanol y biodiesel.²⁰ El bioetanol puede ser empleado en motores que requieren nafta (gasolina), mientras que el biodiesel se usa en motores que consumen gasoil (diesel).

¹⁸ Es decir aislar el éster de los ácidos grasos.

¹⁹ “Éster: Compuesto orgánico que corresponde en estructura a las sales. Pueden considerarse derivados de los ácidos cambiando un hidrogeno por un radical orgánico, la sustitución básica es con alcohol u otro compuesto orgánico rico en OH. Los ésteres de ácido acético se llaman acetatos y los de ácido carbónico carbonatos. Algunos ejemplos de ésteres son la nitroglicerina o el cloruro metílico y la mantequilla.”

²⁰ Comisión económica para América latina y el caribe, fondo de naciones unidas para la agricultura y la alimentación, 2007, *oportunidades y riesgos del uso de la bioenergía para la seguridad alimentaria en América latina y el caribe*.

Por tanto, después de señalar brevemente el proceso de obtención de biocombustibles, se puede aclarar que la energía-biomasa es un tipo de biocombustible que resulta de la refinación de la biomasa, siendo esta última entonces, la materia prima.

VI.- Clasificación de biomásas por su obtención.

Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis; parte de esa energía química queda almacenada en forma de materia orgánica, de esta manera la energía química de la biomasa puede recuperarse quemándola directamente o transformándola en combustible.²¹ La biomasa tradicional se clasifica en tres tipos:

a).- Biomasa natural.- Se produce en la naturaleza sin la intervención del hombre; es el caso de las podas naturales en los bosques o campos, es decir las ramas u hojas que se desprenden de forma natural por vientos o cambio de estación.

b).- Biomasa residual.- Es el subproducto o residuos generados por las actividades agrícolas (podas, rastros, etc.), también de los residuos de la industria agroalimentaria (alpechines,²² bagazos, cáscaras, vinazas, etc.), de la industria de la transformación de madera, todo lo sobrante de aserraderos, papel y muebles; y los sobrantes de la industria depuradora y de reciclado de aceites.

c).- Cultivos energéticos.- Son aquellos destinados a la producción de biomasa. Existen los alimentarios como los de cereales y remolachas, de los que obtiene bioetanol; o los de oleaginosas de los que se produce biodiesel. Estos campos están destinados específicamente para producir la biomasa que será posteriormente transformada en algún tipo de biocombustible. Deben ser independientes de los destinados para la alimentación, se crean con la intención de no generar desabasto alimentario.

²¹ No debe confundirse a la Biomasa con Biocombustible, ejemplo: puede obtenerse etanol del vino por destilación, entonces la Biomasa debe tomarse como la materia prima para la fabricación de Biocombustible.

²² Líquido oscuro y fétido que sale de las aceitunas almacenadas.

VII.- Breve comparativo entre biocombustibles y combustibles fósiles.

| COMBUSTIBLES RENOVABLES | COMBUSTIBLES FOSILES |
|---|---|
| Estos no generan residuos de difícil tratamiento, puesto que los gases generados se degradan fácilmente en el ambiente con la simple combustión ya que la destilación de la biomasa genera principalmente alcohol. | Se sabe por su uso, que estos generan grandes cantidades de monóxido de carbono, mismo que se acumula en la atmosfera puesto que no se degrada fácilmente en la atmosfera. |
| Estos pueden ser inagotables. El hombre tiene la posibilidad de producirlos por medios naturales, basándose en sus necesidades. | Por la forma y el tiempo que toma su producción, y sólo por medios naturales, sobre los que el hombre no tiene control; al agotarse el hombre no puede producir más, por lo que, no son renovables. |
| Los gases generados por estos, al ser de rápida degradación, no se acumulan en la atmosfera en cantidades suficientes para cambiar su equilibrio químico, por lo que contribuyen a la disminución de gases efecto invernadero. | El uso de estos, generalmente en grandes cantidades y en zonas específicas, hace que se acumulen exhalaciones, generando una capa artificial de gases que, de manera natural, no estarían ahí, lo que se conoce como efecto invernadero, propiciando el cambio climático. |
| En vista de que los insumos de biomasa son variados, y principalmente de recursos agrícolas, cada zona geográfica puede producir la cantidad y tipo de insumo que requiera, disminuyendo su dependencia a la producción de otras zonas. | La localización de estos, se encuentra sólo en ciertas partes del mundo, lo que genera dependencia a los países que no lo poseen, o bien no cuentan con la tecnología para su extracción. |

Las mencionadas comparaciones entre combustibles, no son nuevas, el economista español Emilio Méndez en su publicación²³, energías renovables; sustentabilidad y creación de empleo, que data del 2001, ya señalaba dichas diferencias, pero también, habla de las ventajas y desventajas del empleo de los biocombustibles, como se presentan a continuación:

VENTAJAS:

- Reduce la dependencia del petróleo
- Reducen la emisión de contaminantes
- Dan la opción de hacer cultivables tierras marginales como las que se encuentran en calidad de terrenos baldíos.
- Toda tecnología en transición genera empleos nuevos: investigación, desarrollo de tecnologías (ingenierías), industrialización, distribución, almacenamiento, etc.
- Aumenta los ingresos de los productores agrícolas y actividades asociadas

DESVENTAJAS:

- No sustituye totalmente el uso de hidrocarburos
- Su costo es todavía muy elevado.
- Su poder calórico es bajo y la producción de etanol requiere de una alta cantidad de hidrocarburos
- La tecnología es incipiente
- Encarece el precio de los alimentos sin beneficios ambientales sustanciales.
- Puede alterar ecosistemas.

VIII.- Actuación de los combustibles en el cambio climático.

En 2004, la Secretaria de medio ambiente y recursos naturales, en México, publica un libro sobre cambio climático²⁴ donde expone, de manera muy concreta y clara, lo que es el cambio climático, así como la importancia de que este sea un proceso

²³ Emilio Méndez, energías renovables; sustentabilidad y creación de empleos, Ed. Catarata, 2ªed., Madrid, España, 2001

²⁴ Martínez Julia, Fernández Adrián, Cambio climático; una visión desde México, Ed. SEMARNAT, México, 2004.

natural y, más aún, señala con fines preventivos como ha influido la actividad humana en el desequilibrio ecológico del planeta.

A finales del siglo XVII el hombre empieza a utilizar combustibles fósiles que la tierra había acumulado en el subsuelo durante su historia geológica. La quema de petróleo, carbón y gas natural ha causado un aumento del CO₂ en la atmósfera que en últimos datos, es de 1,4 ppm²⁵ al año, lo que produce el aumento de la temperatura. Se estima que desde que el hombre mide la temperatura hace aproximadamente ciento cincuenta años (siempre dentro de la época industrial) esta ha aumentado 0,5°C y se prevé un aumento de 1°C en el 2020 y de 2°C en el 2050.²⁶

Además del dióxido de carbono (CO₂), existen otros gases de efecto invernadero responsables del calentamiento global, tales como el gas metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆), los cuales están contemplados en el Protocolo de Kioto.

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático en una escala global o regional. Tales cambios se pueden producir en diferentes escalas de tiempo, es decir, se pueden generar en muchos o pocos años, dependiendo de varios factores. La manera más fácil de medir los cambios es, mediante los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad, etc.; Los cambios climáticos son causados tanto por causas naturales como antropogénicas.²⁷

El término de cambio climático, suele confundirse con calentamiento global, lo que es poco apropiado, puesto que el primero hace referencia a todo cambio en el clima, mientras que el segundo se refiere a tan sólo una de las consecuencias del primero, la temperatura. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático usa el término cambio climático sólo para referirse al cambio por causas humanas, y afirma: “Por cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables”.

²⁵ Ppm, es la abreviatura de partículas por millón.

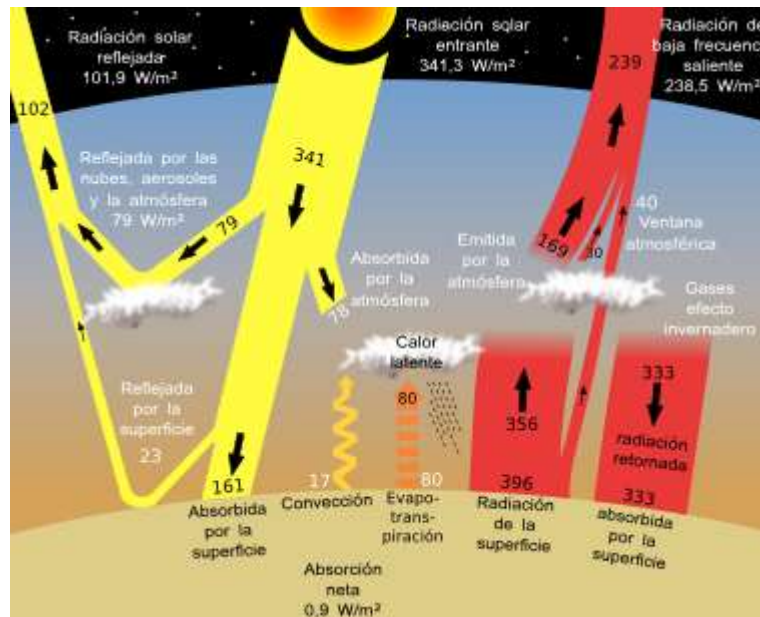
²⁶ Dato obtenido de la conferencia de las Naciones Unidas sobre comercio y desarrollo, Nueva York y Ginebra 2008.

²⁷ Cuando se el cambio climático se produce por causa naturales se le llama variabilidad natural del clima, pero cuando nos referimos a un cambio climático de origen humano se usa la expresión de cambio climático antropogénico.

La complejidad del problema, radica en sus múltiples interacciones, por lo que, la forma actual de evaluar estos cambios es mediante el uso de modelos computacionales que simulan la física de la atmósfera y los océanos; Con ellos se busca prever cambios significativos que tengan consecuencias tanto económicas como las ya observables a nivel biológico. Uno de los elementos naturales que se ven gravemente afectados, por el cambio climático y el calentamiento global es, el llamado efecto invernadero que permite la vida en la tierra.

Se denomina efecto invernadero al fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía que el suelo emite al calentarse por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. Dicho fenómeno se está acentuado en la tierra por la emisión de gases, como el dióxido de carbono y el metano, producidos en mayor cantidad por la actividad humana.

Este fenómeno, en su actuación natural, evita que la energía solar recibida constantemente por la tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero. En un período suficientemente largo el sistema climático debe estar en equilibrio, la radiación solar entrante en la atmósfera está compensada por la radiación saliente. Pues si la radiación entrante fuese mayor que la radiación saliente se produciría un calentamiento y lo contrario produciría un enfriamiento. El problema del calentamiento o enfriamiento que se menciona es que no sería de unos cuantos grados centígrados, de condensarse la capa que genera el efecto invernadero, los rayos del sol no podrían calentar la tierra, haciendo que la temperatura descendiese tanto que podría congelarse por completo, mientras que si al contrario, dicha capa se pierde o disminuye la tierra se convertiría en un horno o, se secaría pudiendo alcanzar unos 200° C.



En la atmósfera el mantenimiento del equilibrio entre la recepción de la radiación solar y la emisión de radiación infrarroja devuelve al espacio la misma energía que recibe del Sol. Esta acción de equilibrio se llama balance energético de la Tierra y permite mantener la temperatura en un estrecho margen que posibilita la vida²⁸

Por tanto, en equilibrio, la cantidad de radiación solar entrante en la atmósfera debe ser igual a la radiación solar reflejada saliente más la radiación infrarroja térmica saliente. Toda alteración de este balance de radiación, ya sea por causas naturales u originado por el hombre, es un forzamiento radiactivo y supone un cambio de clima. El efecto invernadero es esencial para la vida del planeta: sin CO₂ ni vapor de agua (sin el efecto invernadero) la temperatura media de la Tierra sería de unos 33°C menos, es decir, de unos 18°C bajo cero, lo que haría inviable la vida.

La población se ha multiplicado y la tecnología ha alcanzado una enorme y sofisticada forma de producción, de manera que se están presionando muchas partes del medio ambiente terrestre, siendo la atmósfera la zona más vulnerable de todas por su delgadez. Dado el reducido espesor atmosférico, la alteración de algunos componentes moleculares básicos, que también se encuentran en pequeña proporción, suponen un cambio significativo. En concreto, con la variación de concentración de CO₂, el más importante de los gases invernadero de la atmósfera se altera dicho efecto que en términos naturales es no sólo indicado sino, necesario para la vida en la tierra. Los gases invernadero permanecen activos en la atmósfera mucho tiempo. El CO₂ emitido a la atmósfera: sobre el 50% tardará treinta años en desaparecer, un 30% permanecerá varios siglos y el 20% restante durará varios millares de años. La concentración de CO₂

²⁸ Dato é imagen obtenidos de www.nationalgeographic.com/mexico

atmosférico se ha incrementado desde la época preindustrial (año 1750) desde un valor de 280 ppm a 379 ppm en 2005. Se estima que dos tercios de las emisiones procedían de la quema de combustibles fósiles (petróleo, gas y carbón) mientras un tercio procede del cambio en la utilización del suelo (incluida la deforestación). Del total emitido, sólo el 45% permanece en la atmósfera, sobre el 30% es absorbido por los océanos y el restante 25% pasa a la biosfera terrestre. Por tanto no solo la atmósfera está aumentando su concentración de CO₂, también está ocurriendo en los océanos y en la biosfera.

| Emisiones de CO₂ en el mundo procedentes de combustibles fósiles (1990-2007) | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|
| Descripción | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | 2007 | % Cambio 90-07 |
| CO2 en millones de toneladas | 20.980 | 21.810 | 23.497 | 27.147 | 28.962 | 38,0% |
| Aumento de población mundial en millones | 5.259 | 5.675 | 6.072 | 6.382 | 6.535 | 25,7% |
| CO2 per cápita en toneladas | 3,99 | 3,84 | 3,87 | 4,20 | 4,38 | 9,8% |

*Cuadro obtenido de la página de internet de la ONU en la información relativa a Cambio Climático. www.onu.com/cambioclimatico.

El cambio climático, es un problema mundial, que, por sus consecuencias, no puede pasar desapercibido para los gobiernos. El intento por detenerlo y disminuirlo debe ser global, por ello, es un tema prioritario en foros internacionales, desde hace ya algún tiempo. La Organización Mundial de las Naciones Unidas, ha sido de gran ayuda para la unificación de criterios y búsqueda de soluciones mundiales. La Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático se firmó en 1992 y los países firmantes debían considerar cómo reducir las emisiones de GEI²⁹ y el calentamiento atmosférico. Dichos países firmantes acordaron el siguiente objetivo:

El objetivo último de la presente Convención (...) es lograr (...) la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible³⁰.

²⁹ GEI: gases efecto invernadero

³⁰ Convención marco de naciones unidas sobre cambio climático, art 2

En la Convención se solicitó a los países el establecimiento de inventarios precisos, periódicamente actualizados, de las emisiones de gases de efecto invernadero. La Convención reconoce que lo elaborado sólo es un *documento marco*, es decir, un texto que debe perfeccionarse y desarrollarse, orientando eficazmente los esfuerzos frente al calentamiento atmosférico. En este sentido la primera adición al tratado fue el Protocolo de Kyoto que se aprobó en 1997.

El objetivo es una disminución conjunta de las emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012. Las negociaciones fueron arduas y en 1997 se terminó un proceso que se había iniciado dos años y medio antes. Las emisiones que se acordaron limitar son los siguientes gases invernadero: Dióxido de carbono (CO₂), Metano (CH₄), Óxido nitroso (N₂O), Hexafluoruro de azufre (SF₆), así como dos grupos de gases Hidrofluorocarbonos (HFC) y Perfluorocarbonos (PFC). Estos gases deben ajustarse en los siguientes sectores: energía, disolventes y otros productos usados en procesos industriales; agricultura, cambio de uso de la tierra, silvicultura y desechos.³¹

Por otro lado, y como premisa, tanto del Tratado de 1992 como del Protocolo de Kioto de 1997, encontramos en el siguiente cuadro un ejemplo del porcentaje en que ha aumentado la emisión de gases antes y después de la llamada época industrial. Hablamos de antes y después de la consolidación industrial a mediados de 1800, con el uso de vapor como fuente energética y, posteriormente, desde principios de 1900 ya con el uso del petróleo de manera industrial.

Para que el Protocolo entrase en vigor, debía ser ratificado por países incluidos en el anexo I, que representaran al menos el 55%; con la ratificación de Rusia en 2004 se llegó al 55% y el Protocolo de Kyoto entró en vigor. Actualmente lo han firmado 184 partes, 183 países y la Unión Europea, y todos lo han ratificado salvo dos: Estados Unidos y Kazajastan.

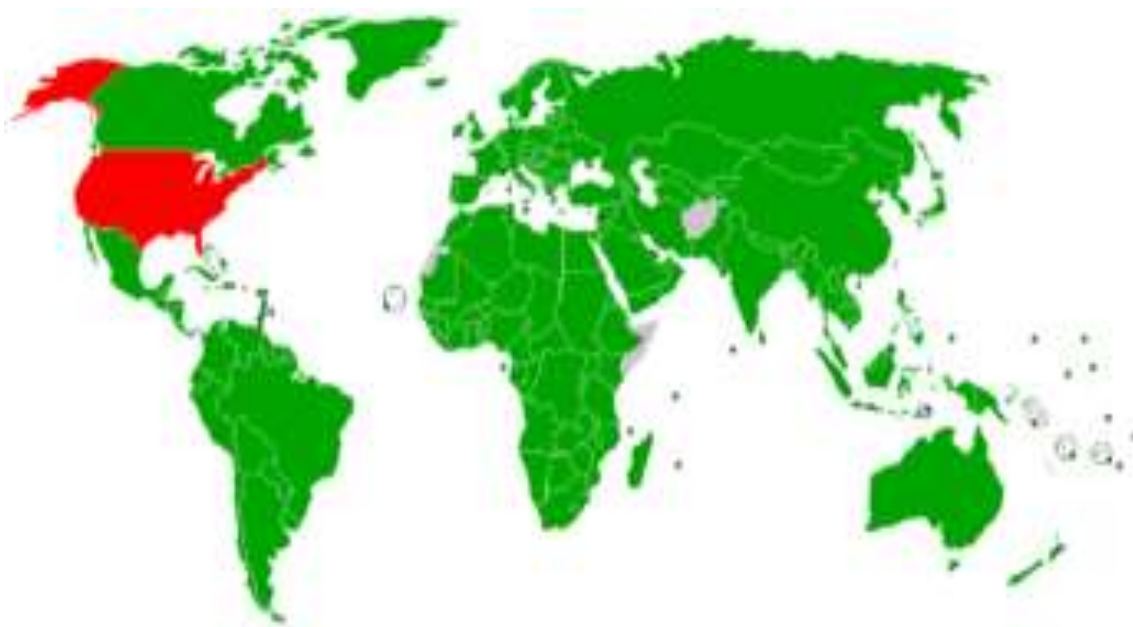
Los países incluidos en el anexo I, son los países industrializados que pertenecen a la organización de cooperación y desarrollo económicos (OCDE), más algunos países con economías en transición, como la Federación de Rusia, países bálticos y varios países de Europa central y oriental.

³¹Fuente: ICCP, Clima 2001, La base científica, Resumen técnico del Informe del Grupo de Trabajo I, p. 38

En 2010, se realizó en Cancún, México, la conferencia sobre cambio climático, en donde ciento noventa y tres países, entre ellos Japón, EE UU y China que inicialmente tenían criterios muy diferentes, pactaron aplazar para 2011 la decisión fundamental de si, un nuevo acuerdo sustituirá al Protocolo de Kioto, cuya vigencia termina en 2012, reconociendo compromisos voluntarios de reducción de emisiones de GEI que los países enviaron a la ONU después de la Cumbre de Copenhague; además acordaron reducir la deforestación.

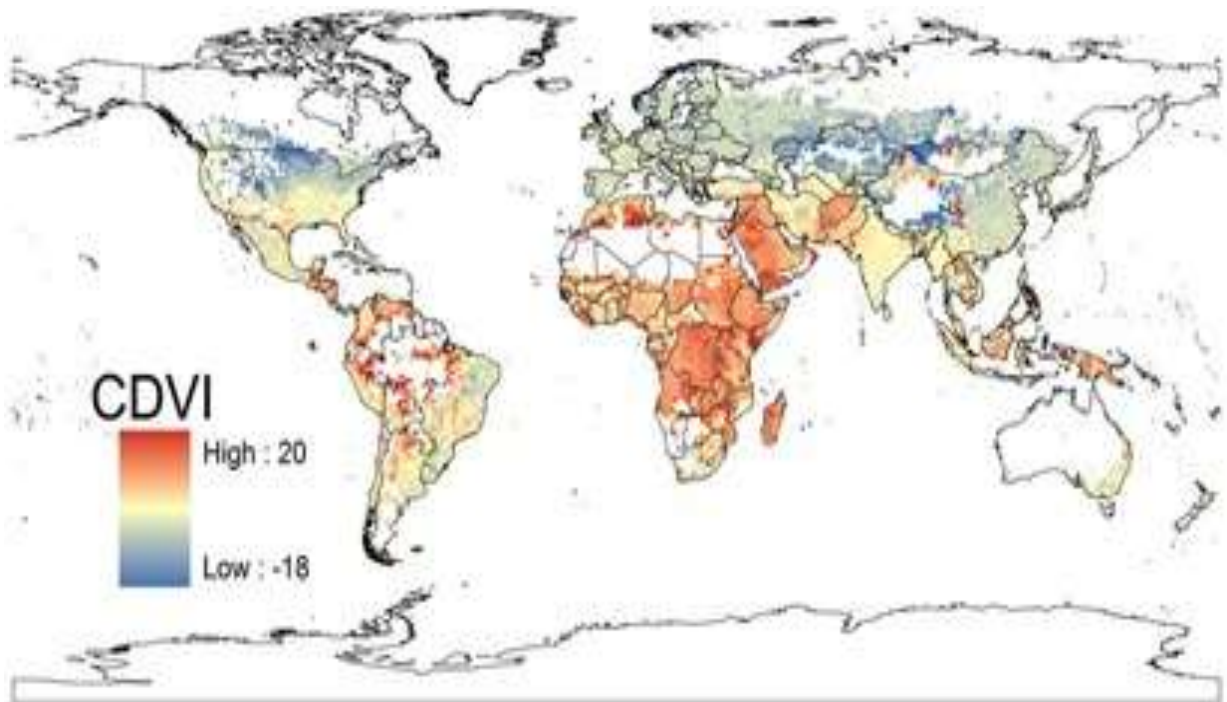
La prolongación del Protocolo de Kioto, quedó condicionado, como pidió Japón, al avance de la negociación con EE UU y China, que actualmente no están sujetos a limitaciones de emisiones. EEUU ha aceptado la forma de controlar la reducción de emisiones a China: se realizarán consultas internacionales pero no serán intrusivas y respetarán la soberanía nacional.

El acuerdo, reconoce la gravedad del calentamiento global y pide limitar el calentamiento a dos grados centígrados, pero contemplando que una futura negociación podría limitarlo a sólo uno punto cinco grados, como lo solicitaron los pequeños estados isleños del Pacífico.



Posición de los países en 2009 respecto del Protocolo de Kioto. *Ídem

- Firmado y ratificado.
- Firmado pero no ratificado
- No posicionado.



Los daños causados, y los efectos que pueden originarse, han sido colocados en un mapa del mundo que permite visualizar cuales son las regiones que han sido **más afectadas**. *ídem.

AMARILLO: modificaciones moderadas.

ROJO: altas modificaciones

AZUL: sin repercusiones fuera de lo normal

BLANCO: zonas sin información.

IX.- Características de la actividad y producción agrícola para la obtención de biocombustibles a partir de insumos de biomasa.

En este rubro es fundamental mencionar, la importancia del suelo. Como materia prima indispensable para la actividad agrícola, el suelo, antes que el trabajo del hombre, es determinante para la realización de tan importante y complicada actividad; así pues, si la tierra en donde se pretende cultivar lo que sea, frutos, granos, caña, verduras etc., no está en buenas condiciones, es decir, no es fértil y sana, los cultivos que se siembren y pretendan cosechar, no contarán con buena calidad ni cantidad. Es por lo anterior que hablar sobre las condiciones actuales de los suelos, determinados como rurales, se convierte en directriz del presente punto.

Durante los últimos años del siglo XX, agrónomos en todo el mundo coincidieron con la observación, algo preocupante, de un fenómeno que se daba en los campos de cultivo y afectaba directamente a la producción agrícola. Por un lado, campos de mediana fertilidad empezaban a producir más, muy por encima del promedio registrado por años; pero, por otro lado, campos que eran muy fértiles alcanzaban producción muy por debajo de lo usual o incluso no producían nada. Esto, no sólo preocupó a los agricultores, sino también a los consumidores y a los gobiernos. Las inversiones al campo tenían pérdidas considerables, pues la inversión superaba por mucho a la ganancia, que no se obtenía por el déficit de producción. La misma baja producción generaba una crisis alimentaria, con la falta de alimentos; se encarecían los existentes y por último, y no menos importante, la escasez de alimentos generaba problemas de desnutrición, por consecuencia, brote de enfermedades y disfunciones en la población, alterando el sistema económico y de salud de los Estados.

Lo anterior obligó a los gobiernos, a los agricultores y a las organizaciones internacionales a buscar respuestas. La más aceptada fue la expuesta por agro ecologistas. Señalando, que, por un lado, el uso desmedido de fertilizantes a base de químicos, que favorecen el crecimiento de los sembradíos, dando capacidades de desarrollo muy por encima de lo normal tanto en tamaño como en cantidad y, acortando los tiempos del cultivo. Y, por otro lado, los pesticidas que, efectivamente, controlan plagas que anteriormente provocaban la pérdida de grandes e importantes cultivos, puesto que eran de difícil control por la rapidez de su propagación o bien porque la plaga o enfermedad del cultivo era muy resistente a los pesticidas tradicionales. En ambos casos se observa que el uso de químicos nuevos que, aunque, ayudan al cultivo no lo hacen con la tierra. Los fertilizantes y pesticidas se depositan en la tierra, formando sedimentos y alterando su equilibrio químico y, con el paso del tiempo, que no fue mucho, generan infertilidad en la misma, transformando tierras cultivables en desiertos o bien en tierras no útiles (degradación) para la actividad agrícola.

Es primordial señalar que, no es aceptado abiertamente y ningún libro menciona tal cual, que este cambio en la fertilidad de las tierras coincide con el uso de transgénicos en la actividad agrícola, aunque el déficit alimentario es previo. También se observa que el crecimiento poblacional por un lado, proviene del cambio de uso de suelo, transformando tierras rurales en urbanas y, por otro, del descuido y poca

inversión al campo en un nuevo mundo industrializado, generando desabasto. Al querer solucionar este primer problema, se usa tecnología nueva, transgénicos, con la intención de salir rápido de la situación precaria de alimentos y, por un tiempo, parecía no sólo una buena solución, sino una excelente inversión a largo plazo. Suponemos que, aunque dicha tecnología origina resultados de consecuencias negativas no esperadas, no se le retira ni se ha permitido culparla del todo, debido a las grandes cantidades monetarias que requirió su investigación e implementación, incluyendo el convencimiento, por parte de los gobiernos, a la población de que el uso de alimentos transgénicos era seguro.

Haya tenido que ver el uso de tecnología transgénica o no, la FAO en 2005 señala que de los años 1973 a 2003 la población mundial creció en un 61%, mientras que la producción alimentaria mundial decreció en un 133%. Asimismo la población vegetariana aumentó y, aunque parezca ridículo, la preferencia de vegetales y granos generó un desequilibrio alimentario. Un ser humano promedio obtiene la energía básica para su buen funcionamiento con ciento treinta gramos de carne, mientras que, para generar la misma energía, requiere un kilo de vegetales o granos, es decir no sólo aumenta el número de consumidores de alimentos agrícolas, sino la cantidad de consumo por individuo. Con la baja producción de los campos y el desabasto, el encarecimiento es inminente. Aunque hay mucho que exponer en este punto, y daría pie a otra investigación de sumo interés e importancia, tratemos de concluir el tema con las siguientes consideraciones en torno a las exigencias del campo para generar alimento y, a su vez, poder pensar en la producción de biomasa para elaborar biocombustibles. Estimamos que se necesitan:

a) Buenas condiciones de la tierra.- Se trata de mantenerla lo más natural posible a fin de no alterar su equilibrio y hacer perdurable su fertilidad. El agroecologista Stephen R. Gliessman, de la Universidad de Santa Cruz, California, en su libro, *La ecología de los sistemas sustentables de alimentos*, hace mención especial de los campos de cultivo en Tlaxcala, Puebla y Tabasco en México, ya que, debido al uso de métodos prehispánicos en la siembra de dichos campos, la tierra se encuentra en excelentes condiciones para su cultivo.

b) Delimitar la mancha urbana y controlar el cambio de uso de suelo.- Dando la importancia debida a la actividad agrícola, no sólo como productor de alimentos, sino

también como parte de un equilibrio ecológico, en virtud de que la emisión de gases tóxicos al ambiente no lo depura la tierra, precisándose de vegetación y, si se está pensando en energía alternativa, cualquiera que esta sea, exige de espacios naturales para su generación y producción.

c) Inversión en el campo y reactivar la actividad rural.- Al hacerlo no sólo se procura una producción y abasto a largo plazo, además disminuyen los costos del producto, aumenta el consumo, aumentan las ganancias y hasta se alcanza una economía sana y estable.

Finalmente en cuanto a los biocombustibles de insumo biomasa, una vez que la parte alimentaria esté cubierta, se pueden planear espacios de cultivo, en los que no importe tanto la calidad del producto como su cantidad, puesto que estarían destinados específicamente a la producción de biomasa, sin alterar el abasto y costo de los alimentos, siendo estos cultivos una nueva rama de la industria y el comercio.

CAPITULO II

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Como se sabe, en materia de energía renovable, el peso de las políticas y regulaciones de Estados Unidos de Norteamérica en el mundo, es primordial, máxime en nuestro país. De ahí la necesidad de indagar en fuentes informativas de la mayor actualidad posible y de primera mano. Por lo tanto, recurrimos a la(s) página(s) oficial (es), que reflejan la intención de las actuales políticas de Estado concernientes, al uso e implementación de energías renovables dentro de sus actividades internas e internacionales. Son diversas las materias concernientes a la energía renovable, nos enfocamos a tres puntos de vista específicos; primero, sin estar en orden de importancia, no referimos a las políticas y regulaciones en materia de medio ambiente con la intención de explicar el impacto que tienen en el equilibrio ecológico, a más de entender un poco el interés que, de manera nacional e internacional, han tomado los estados en esta cuestión. Segundo, las políticas y regulaciones en materia de energía, indispensable para determinar el empleo y la necesidad mundial de buscar alternativas de abastecimiento en lo concerniente. Y, tercero, en lo que respecta al sector agrícola, sector de vital importancia al hablar de biomasa como materia prima de los biocombustibles.

I.- Política medioambiental, *Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (EPA)*³²

La EPA (Environmental Protection Agency) es una agencia del gobierno federal de Estados Unidos encargada de proteger la salud humana y resguardar el medio ambiente: aire, agua y suelo. También puede verse el acrónimo USEPA (United States Environmental Protection Agency). Comprende cerca de dieciocho mil empleados en

³² CFR www.epa.gov

sus cuarteles generales, diez oficinas regionales y diecisiete laboratorios distribuidos en todo el país. La EPA comenzó operaciones el 2 de diciembre de 1970, siendo establecida por el entonces presidente Richard Nixon. La Agencia se dirige por un administrador nombrado por el presidente. La EPA no es una Agencia del gabinete, pero se acostumbra conceder al administrador dicho rango. La actual Administradora es Lisa P. Jackson.

La EPA brinda apoyo de asesoría y acción legal para que los gobiernos, las empresas y la industrias, comprendan y sigan las leyes ambientales del territorio estadounidense así como sus reglamentos, ayudando a las organizaciones o personas a cumplir con sus obligaciones, teniendo la facultad de realizar acción legal contra organizaciones o industrias que no cumplen con la ley.

Esta Agencia realiza sus actividades a través de acciones a las que le llama *programa de cumplimiento*³³, dependiendo del nivel y tipo de ayuda que requiera el interesado, por ello los programas son distintos. En la actualidad maneja cuatro programas que son:

Asistencia para el cumplimiento

Ofrece capacitación y herramientas para ayudar a las empresas, instalaciones federales, gobiernos locales y tribus³⁴ a que cumplan con los requisitos ambientales de la legislación local. Es decir, ofrece información sobre los lineamientos aplicables, en qué casos y cómo se aplican; asesora a los interesados en los cambios que debe realizar en sus funciones o actividades para cumplir con lo establecido por la ley, y ayuda a los mismos a realizar la papelería resultante de los informes o solicitudes que deba presentar para cumplir efectivamente con lo requerido por la ley.

Incentivos de cumplimiento y auditoría

Reduce o elimina las sanciones a determinadas instalaciones que, de manera voluntaria, modificaron o corrigieron una conducta, o acto, que violaba la ley en materia de protección al ambiente, tomando en cuenta que muchas veces dichas infracciones son

³³ Datos obtenidos de la página www.epa.gov/programadecumplimiento.

³⁴ En este sentido se debe tomar en cuenta que el territorio Estadounidense cuenta con población India, especialmente en su zona norte, la que se organiza como comunidades o tribus.

cometidas por desconocimiento de la ley. Esta ayuda es sólo en caso de que la infracción cometida no haya causado un daño grave o irreparable.

El control del cumplimiento

Asegura que la comunidad regulada siga las leyes referentes al medio ambiente y los reglamentos a través de visitas periódicas, realizadas por inspectores calificados ya sea que pertenezcan a la EPA o bien, inspectores que aunque pertenezcan a empresas privadas recibieron capacitación y acreditación por parte de la EPA, y ayuda a las empresas, tribus o gobiernos a presentar los informes que le requiere la autoridad en materia de protección al medio ambiente.

La misma fuente, señala que, la agencia trabaja con otras agencias federales y con los gobiernos locales para implementar los programas de cumplimiento ambiental, y ejecutar las acciones legales correspondientes.

El programa de cumplimiento simplemente supone la conformidad con leyes y reglamentos ambientales. La EPA utiliza diversos métodos para lograr el cumplimiento, incluida la asistencia para el cumplimiento, la vigilancia del cumplimiento e incentivos al cumplimiento.

Asistencia para el cumplimiento.

Analiza los avances de cumplimiento de la norma, la EPA realiza recomendaciones a la comunidad para que esta pueda cumplir efectivamente con la o las regulaciones aplicables y lo logre en corto tiempo y bajo costo. Incluye actividades, herramientas y asistencia técnica, que ayuda a la comunidad regulada a entender y cumplir con sus obligaciones, y ayuda a otros proveedores de asistencia³⁵ para el cumplimiento de sus acciones.

El control del cumplimiento

Cuyo principal objetivo es proteger la salud humana y el medio ambiente, garantizando que la comunidad regulada obedezca las leyes ambientales y los reglamentos, esto lo logra al realizar visitas de inspección periódicas en las que evalúa

³⁵ Los proveedores de asistencia, son oficinas que no dependen de la EPA directamente, sino que de manera voluntaria o a cambio de incentivos, difunden la información, dan asesorías y ayudan a su comunidad a mejorar su conducta medioambiental.

el compromiso y cumplimiento de dicha comunidad o industria, emitiendo el o los informes respectivos.

Cumplimiento de los incentivos.

La Agencia da incentivos a las autoridades públicas, a la industria y a los centros de negocios para evaluar el cumplimiento general de los requisitos ambientales e informar sobre los problemas de cumplimiento. Es decir, una vez capacitadas algunas empresas privadas, se realizan acciones de monitoreo y vigilancia en su localidad, se emiten informes dirigidos a las oficinas centrales de la Agencia y con ello se inicia el proceso de vigilancia y modificación de la conducta señalada, ya supervisada directamente por la Agencia.

Mediante las acciones señaladas, este programa intenta proteger la salud humana y el medio ambiente, promoviendo la mejora del comportamiento ambiental por vía reglamentaria y no regulatoria. La primera intención de la Agencia es dar asesorías, capacitación y servir como órgano de inspección. Su labor es más de dirección y fiscalización que de regulación. La intención principal de la EPA es trabajar para asegurar que el gobierno, las empresas y el público en general, cumplan con los requisitos federales de medio ambiente por medio de programas diseñados para garantizar el cumplimiento de las leyes federales y de las regulaciones ambientales, con la finalidad de aumentar las acciones voluntarias y auto-dirigidas a minimizar o eliminar la contaminación antes de que se genere (prevención de la contaminación), y promover un comportamiento de cuidado del medio ambiente.

Los anteriores programas y acciones que realiza la agencia de protección al ambiente, se ejecutan por medio de la oficina de cumplimiento (OC), que depende de la oficina central de la EPA, y depende directamente del departamento de ejecución y garantía de cumplimiento (OECA). La oficina de cumplimiento se apoya en oficinas regionales para facilitar y garantizar el cumplimiento de los programas de la Agencia, así como de los proveedores de asistencia al cumplimiento, las empresas particulares y asociaciones comerciales que se comprometieron a ayudar de manera voluntaria con la difusión, capacitación y cumplimiento de dichos programas en su región. Estas oficinas regionales pueden actuar con libertad y apegadas a derecho debido a que, su apertura y

entrada en función, depende de un acuerdo previo de cooperación entre la Agencia y el estado o tribu en cuestión.

La EPA tiene la capacidad de emprender acción legal, en materia civil y/o penal, ya sea porque recibió la denuncia de violación en materia de medio ambiente, por parte de algún ciudadano, empresa o comunidad o, por haber realizado una inspección y dar como resultado una violación o infracción grave en la materia. Es decir puede iniciar acción legal a petición de parte o por propia cuenta (de oficio), teniendo plena personalidad jurídica para ello. Puede iniciar acción legal contra cualquier incumplimiento, pero considera como de alto riesgo y tiene prioridad en los concernientes a contaminación de agua, aire y los relacionados con contaminantes de riesgo químico.

Otra de las funciones de la EPA es la de crear un banco de datos, de consulta por Internet, que contenga las leyes, reglamentos, noticias, investigaciones y resultado de la aplicación de los programas. Dicha información está disponible para todo público en su página³⁶, tratando de crear un sistema de datos que dé seguimiento a fin de lograr el cumplimiento de las leyes ambientales, y proporciona al público en general un medio para informar logros, orientar y hasta denunciar.

La EPA se conoce como una agencia reguladora, autorizada por el Congreso para emitir reglamentos que expliquen los detalles técnicos, operativos y legales, necesarios para la aplicación de las leyes. Dichos reglamentos son requisito indispensable para la aplicación de toda ley a nivel federal, estatal, institucional e individual. La Agencia no sólo emite los reglamentos, también asesora en todos los niveles cómo deben aplicarse, cuando operan, su entrada en vigor, o bien, las acciones que deben realizar los afectados para cumplir efectivamente con las normas aplicables. Para lograr lo anterior, la agencia se ayuda con puntos de enlace y búsqueda, dependiendo del tipo de norma, alcance y periodo de creación de la misma. La información se agrupa en cuatro puntos básicos que son:

³⁶ www.epa.gov página oficial de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica.

- **Pista de reglamentaciones de la EPA**

Reglamentaciones de la EPA. Son normas que están en fase de desarrollo y que tendrán su impacto una vez que se conviertan en regulaciones finales. En esta fase de proceso de creación de normas, la agencia da a conocer por medio de su página en internet, el proceso en que se encuentra, hacia dónde van dirigidas y a quién; de esta manera ofrece una información previa y adelantada para la persona o institución a la que vaya dirigida la nueva norma, además por medio de la página permite que el o los interesados opinen al respecto.

- **Búsqueda de Reglamentos**

Dentro de la página de la Agencia se encuentra la opción de búsqueda de reglamentos, la cual enlaza al consultante directamente a la página Web *regulations.gov*, servidor gubernamental que contiene la publicación de todas las normas y reglamentos existentes. Dicho sitio sirve a varios organismos como centro de intercambio en línea de materiales relacionados con los reglamentos de la EPA, siendo un sitio oficial, es decir, la información encontrada en este sitio es actual y legal; además permite realizar comentarios o consultas sobre los reglamentos y normas que se han publicado en el Registro Federal³⁷, así como la descarga de los textos.

- **Información sobre revisiones y retrospectivas**

A través de su portal, la Agencia proporciona información sobre el proceso de desarrollo de la norma, publicando información de manera mensual sobre las discusiones, propuestas y, en general, todo lo concerniente a los factores que darán pie al voto final de dicha norma. De esta manera la Agencia da un panorama del marco de creación de la norma, genera perspectivas y da antecedentes para el mejor entendimiento del porqué surge la nueva disposición o se intenta modificar una preexistente. Algunos comentarios son requeridos por ley, por ejemplo, el artículo 109 de la ley de aire limpio exige que se efectúen exámenes nacionales de calidad del aire cada cinco años, pero la EPA lleva a cabo otras revisiones en diferentes tiempos a discreción.

³⁷ El registro federal, es como el Diario Oficial de la Federación en México.

Actualmente la EPA está desarrollando un plan preliminar para la revisión retrospectiva de los reglamentos existentes, según sea necesario, para actualizar las leyes en la materia. Esto, por la orden ejecutiva número 13563, que se refiere a la medición de emisiones en la calidad del aire, emitida por el Presidente Obama el 18 de enero de 2011 con el propósito de ver los logros que se van teniendo, cumpliendo con lo establecido en el protocolo de Kyoto, aun cuando no se encuentra ratificado, como lo observamos en el texto de la ley³⁸ siguiente en su numeral 2 incisos a, b, c y d:

Código de los EE.UU.



TÍTULO 42, CAPÍTULO 85, subcapítulo I, Parte A 7404

7404. Investigaciones relacionadas con los combustibles y vehículos

(A) Los programas de investigación, becas, contratos, y plantas piloto de demostración; subproductos de la investigación

El Administrador dará especial énfasis a la investigación y desarrollo de métodos nuevos y mejorados, que tiene aplicación en toda la industria, para la prevención y el control de la contaminación del aire procedente de la combustión de los combustibles.

- (1) La conducta y acelerar los programas de investigación dirigidos hacia el desarrollo, los costos eficaces técnicas de mejora de-
- (A) El control de subproductos de la combustión de los combustibles,
- (B) La eliminación de los contaminantes atmosféricos potencial de los combustibles antes de su combustión,
- (C) El control de las emisiones procedentes de la evaporación de los combustibles,
- (D) La mejora de la eficiencia de la combustión de combustibles con el fin de reducir las emisiones atmosféricas, y
- (E) De producción o nuevos combustibles sintéticos que, cuando se utiliza, el resultado en una disminución de emisiones a la atmósfera.

³⁸ Nota: recordemos que el sistema jurídico de estados Unidos, common law, no se rige por códigos como el sistema romano que nos rige, por lo tanto la ley no tiene nombre por materia como las mexicanas, estas se catalogan por títulos según el tema; el texto siguiente es parte del código federal que es un compendio de estipulaciones jurídicas que en su mayoría son resultado de los fallos finales o sentencias sobre juicios ya resueltos, este conjunto de preceptos se publican en libros extensos como enciclopedias, y su clasificación es por temas, por ejemplo en un tomo pueden venir temas sobre medio ambiente y se divide en todos los asuntos relacionados, los códigos se van actualizando cada vez que se resuelve algo nuevo sobre el tema, pero lo anterior sigue vigente, dando a las futuras resoluciones muchas posibilidades de decidir cómo se resolverá. Es por ello que en un litigio en este sistema se pueden invocar leyes o resoluciones de hace muchos años. Además existen resoluciones por estado o federales y a estas se suma lo que las cámaras regulen en específico.

- (2) Se destinarán a subvenciones federales o sin fines de lucro los organismos públicos, instituciones y organizaciones ya los individuos, y contratos con organismos públicos o privados, instituciones o personas, para el pago de
- (A) Una parte del coste de adquisición, construcción, o de otro tipo para asegurar el desarrollo y con fines de investigación, o mejorar nuevos dispositivos o métodos que tienen aplicación en toda la industria de la prevención o el control de emisiones a la atmósfera de los distintos tipos de contaminantes;
 - (B) Una parte del costo de los programas para desarrollar alternativas de bajo de emisiones para el motor de combustión interna actual;
 - (C) El costo para la compra de vehículos y motores de los vehículos o partes de ellos, de investigación, desarrollo y fines de prueba, y
 - (D) La realización de las demás disposiciones de esta sección, sin tener en cuenta a la sección 3324 (a) y (b) del título 31 y el artículo 5 del título 41 : Disponiéndose, que la demostración o contratos de investigación adjudicados en virtud de esta subsección (incluidos los contratos de construcción) se puede hacer de acuerdo con, y sujeto a las limitaciones previstas con respecto a los contratos de investigación de los departamentos militares en la sección 2353 del título 10, excepto que, la aprobación y certificación requerida por lo tanto será la determinación tomada por el Administrador; que, además, que el subsidio no se puede hacer en virtud del presente apartado en exceso de \$ 1,500,000;
- (3) Determinar, mediante pruebas de laboratorio y planta piloto, los resultados de la investigación de la contaminación del aire y los estudios con el fin de desarrollar o mejorar nuevos procesos y diseños de plantas hasta el punto en que pueda demostrarse, y en una práctica a gran escala;
- (4) Construir, operar y mantener, o ayudar a sufragar el costo de la construcción, operación y mantenimiento de la mejora de plantas de demostración o de nuevos procesos que tienen la promesa de lograr los propósitos de este capítulo;
- (5) Nuevos o mejores métodos de estudio para la recuperación y comercialización de los subproductos de valor comercial resultante de la remoción de contaminantes.
- (A) Facultades del administrador en el establecimiento y desarrollo de programas de investigación**

En el cumplimiento de las disposiciones de esta sección, el administrador puede:

- (1) Acelerar la investigación y el desarrollo de la instrumentación de técnicas efectivas de costo para facilitar la determinación de la cantidad y la calidad de las emisiones contaminantes del aire, incluyendo pero no limitado a, las emisiones de automóviles;
 - (2) Utilizar, con carácter reembolsable, las instalaciones de laboratorios científicos existentes Federal;
 - (3) Establecer y operar las instalaciones necesarias y los sitios de prueba en la que llevar a cabo la investigación, experimentación, desarrollo y programación necesarios para efectuar los propósitos de esta sección;
 - (4) Adquirir procesos secretos, datos técnicos, las invenciones, las solicitudes de patentes, patentes, licencias, y el interés por las tierras, las plantas y las instalaciones, y otros bienes o derechos por compra, licencia, concesión o donación, y;
- (B) La causa de las inspecciones in situ a ser de prometedores proyectos nacionales y extranjeros, y cooperar y participar en su desarrollo en los casos en que los efectos de este capítulo se beneficien con ello.**
- (C) Alternativas de combustibles limpios**

El administrador llevará a cabo un programa de investigación para identificar, caracterizar y predecir las emisiones al aire relacionadas con la producción, distribución, almacenamiento y uso de combustibles alternativos limpios para determinar los riesgos y beneficios para la salud humana y el medio ambiente en relación con los del uso de gasolina convencional y el gasóleo. El Administrador deberá consultar con otras agencias federales para asegurar la coordinación y evitar la duplicación de las actividades autorizadas en virtud del presente apartado.

En la regulación anterior podemos observar que la Agencia de Protección al Ambiente de los Estados Unidos, realiza acciones encaminadas a la protección del aire por medio de la reducción de contaminantes atmosféricos. En un principio optó por crear lineamientos enfocados a la disminución de gases contaminantes por medio del mantenimiento y adaptaciones a los motores de autos chicos y camiones de transporte y domésticos, a través de la obligatoriedad de revisiones periódicas del correcto funcionamiento de los automotores (lo que en México se conoce como verificación vehicular), así como los convertidores en motores para una combustión más limpia de combustóleos, gasolina o diesel (convertidor catalítico). De manera más actual, como se ve en último punto del reglamento, se habla de la investigación y uso de combustibles limpios como el gas, el etanol y otros. También podemos encontrarlos en listados como el siguiente:

Título I – Prevención de la contaminación del aire y control.

Parte A - Limitaciones de Calidad del Aire y Emisiones

| Sección | | Título |
|--------------------|----------------------|---|
| Ley de Aire Limpio | Código de los EE.UU. | |
| 101 | 7401 | Conclusiones del Congreso y la declaración de propósito |
| 102 | 7402 | Actividades de cooperación |
| 103 | 7403 | Investigación, investigación, capacitación y otras actividades |
| 104 | 7404 | Investigaciones relacionadas con los combustibles y vehículos* |
| 105 | 7405 | Subvenciones para apoyar la planificación de la contaminación atmosférica y los programas de control |
| 106 | 7406 | Interestatal agencias de calidad del aire; limitaciones programa de costos |
| 107 | 7407 | Aire regiones de control de calidad |
| 108 | 7408 | Aire criterios de calidad y técnicas de control |
| 109 | 7409 | Nacional de primaria y secundaria las normas de calidad del aire |
| 110 | 7410 | Estado de ejecución de los planes nacionales de primaria y secundaria de las normas ambientales de calidad del aire |
| 111 | 7411 | Estándares de desempeño para fuentes nuevas estacionarias |
| 112 | 7412 | contaminantes peligrosos del aire |

*Esta es el título de la ley citada anteriormente

La Agencia, al seguir y hacer cumplir los reglamentos, tiene la facultad de emitir las políticas pertinentes al respecto y, de señalar los lineamientos por los que se deben

guiar los ciudadanos y el gobierno, para alcanzar los resultados esperados de los planes de trabajo que la agencia elabora coordinada con el gobierno, cumpliendo así los compromisos adquiridos a nivel interno y en el plano internacional. Relativo a energías alternativas, la EPA emite en marzo del año 2011, cambios en las regulaciones del código federal³⁹ código 40, subparte F 85 *para los fabricantes de combustible alternativo de conversión*, bajo el numeral **EPA420-F-11-006**, se modifica la norma que, anteriormente, sólo contemplaba la conversión y mantenimiento de los motores de combustible a base de gasolina y diesel. Con las reformas actuales se busca la conversión y adaptación de estos motores para el uso de combustibles alternativos. La EPA argumenta que: *Estos sistemas permiten a los vehículos de gasolina o diesel funcionar con combustibles alternativos como el gas natural, propano, alcohol, o electricidad. El uso de combustibles alternativos abre nuevas opciones de suministro de combustible y puede ayudar a los consumidores a disminuir las preocupaciones acerca de los costos de combustible, la seguridad energética y las emisiones.*

La modificación de la norma contenida en el código 40 subparte F-85, inicia la inserción de los biocombustibles de insumo biomasa, como medio y parte de las medidas de mejoramiento ambiental, como proyecto que debe realizarse a la brevedad. A partir de esta modificación, la discusión actual versará en cómo echar a andar las acciones que den este cambio, y no como una mera norma que contempla un posible cambio en el futuro uso de biocombustibles. Por lo anterior, queda claro que el interés de la Agencia de Protección ambiental de los Estados Unidos, es la de, dar el primer paso a la inclusión de biocombustibles en uso cotidiano de los vehículos automotores.

II.- Política energética, Departamento de Energía de los Estados Unidos de Norteamérica.

El Departamento de Energía de los estados Unidos (DOE), forma parte del gabinete de gobierno y es responsable de la seguridad nuclear, del desarrollo de nuevas energías, la administración de las existentes y, de ejecutar los programas que permitan

³⁹ Regulaciones del Código federal, son un conjunto de normas que emite anualmente el Congreso de los estados Unidos de Norteamérica, se divide en tomos por número, y estos en secciones por letra, apartados y normas por numerales, no están agrupados como en México en materias (Civil, Penal Mercantil, etc.), sino por temas como agricultura, impuestos, contaminación, desarrollo infantil, etc., el Congreso puede publicar normas y reglamentos nuevos o bien modificaciones a los existentes.

investigar y desarrollar formas y métodos de aprovechamiento de recursos que proporcionen combustibles a la población, que garanticen el suministro de energía a menor costo y cuidando el medio ambiente. Independientemente de las regulaciones de la EPA, es responsabilidad del Departamento de Energía tomar las medidas necesarias para que la producción y suministro de energía no signifique un daño grave al ambiente. El Departamento de Energía es el principal patrocinador de investigación científica en materia de nuevas formas de aprovechamiento de energía, por medio de sus laboratorios nacionales.

El Departamento de Energía, lleva años realizando programas y proyectos energéticos enfocados a la investigación y desarrollo de la energía nuclear, tipo de energía a la que Estados Unidos ha dado gran importancia. Sin embargo, apenas el pasado 05 de mayo de 2011, publica en su página⁴⁰ los resultados de un premio anunciado para instituciones que, dentro del programa destinado a la reducción de dependencia estadounidense al petróleo importado, desarrollarán investigación sobre biomasa. El anuncio fue el siguiente:

Los proyectos deberán contribuir al desarrollo de los biocombustibles sostenibles, renovables en los EE.UU.

WASHINGTON 05 de mayo 2011

Como parte del plan integral de la Administración Obama para abordar el aumento de los precios del gas, EE.UU. Secretario de Agricultura Tom Vilsack y los EE.UU. El secretario de Energía Steven Chu anunció hoy un total de \$ 47 millones para financiar ocho proyectos de investigación y desarrollo que apoyan la producción de biocombustibles⁴¹.

El proyecto es un trabajo conjunto del departamento de energía y el de agricultura por mandato del Ejecutivo Federal, para impulsar la producción de bioenergía a través de una gran variedad de biomásas, con la intención de reducir las importaciones de petróleo. Entre las ventajas que señalan los departamentos de energía y agricultura figuran que, por medio de este programa, se apoye el desarrollo económico en la producción rural, se creen puestos de trabajo de energía limpia, se proteja a las familias y negocios estadounidenses de las alzas en los precios del gas, se disminuya la

⁴⁰ www.energy.gov

⁴¹ Op. Cit. julio de 2011.

emisión de gases de efecto invernadero y, se reduzcan la dependencia en la importación de petróleo.

Los beneficiarios de las subvenciones están obligados a contribuir con el veinte por ciento de los fondos totales del proyecto, sí este se refiere sólo a la investigación; los proyectos que estén enfocados a demostrar métodos, técnicas o tecnología aplicada deberán aportar el cincuenta por ciento del total del costo del proyecto. Ambos tipos de proyectos deberán aplicar ciencia, investigación e ingeniería en tres áreas: desarrollo de materias primas, biocombustibles y desarrollo de productos de base biológica y, análisis de biocombustibles en desarrollo.

Los proyectos seleccionados para los premios son:

- **LLC Cellana**, Kailua Kona, Hawaii, con un presupuesto de \$5.521.173 dólares. Cellana trabajará para desarrollar un suplemento de proteína de las algas como un subproducto de la producción de biocombustibles de algas, demostrando su valor nutricional y económico en los precios. El proyecto va a caracterizar los tipos de algas, evaluar el valor nutritivo de las proteínas de las algas, evaluar el potencial de las proteínas de las algas para sustituir la harina de soja, y desarrollar suplementos de proteína de las algas.
- **Domtar Paper Company, LLC**, Fort Mill, SC, con un presupuesto de \$7.000.000 de dólares. Este proyecto, de tres años, trabajará para construir una planta de demostración del uso de dos tecnologías para convertir los subproductos de bajo valor y residuos de las fábricas de papel, en el valor más alto de azúcar, aceite, y productos de lignina.
- **Exelus, Inc.**, de Livingston, Nueva Jersey, con un presupuesto de \$5.185.004 dólares. Exelus trabajará para desarrollar los cultivos energéticos con mayor tolerancia a la sequía y la sal, para mejorar los rendimientos en tierras marginales. El proyecto también rediseñará un proceso para hacer combustibles de hidrocarburos con nuevos catalizadores, reduciendo la química que evita las

altas temperaturas y grandes insumos de energía requerida por los procesos actuales.

- **Metabolix, Inc.**, Cambridge, Massachusetts, con un presupuesto de \$6.000.001 dólares. Metabolix mejorará el rendimiento de los productos basados en biomasa, combustibles a partir de *Panicum virgatum*⁴². El proyecto utilizará la conversión a alta temperatura, para producir biomasa más densa y otros productos que pueden ser procesados para hacer combustibles como el butanol, productos químicos como el propileno y otros materiales para mejorar la competitividad económica de las bio-refinerías en el futuro.
- **Universidad de Florida**, Gainesville, la Florida, con un presupuesto de \$ 5, 430,439 dólares. El objetivo de este proyecto es, mejorar la producción y la sostenibilidad de sorgo dulce como cultivo energético. La universidad buscará identificar los rasgos genéticos en el sorgo, asociados con la tolerancia a la sequía, mediante la elaboración de mapas genéticos, al seleccionar las cepas que producen biomasa de alto rendimiento y, se pueden convertir fácilmente en azúcares fermentables.
- **Universidad del Centro de Investigación de Kansas**, Lawrence, Kansas, con un presupuesto de \$5.635.858 dólares. El objetivo de este proyecto es demostrar la sustentabilidad, a escala de tecnología piloto, al producir diversos tipos de biocombustibles, incluidos los combustibles avanzados, productos químicos industriales y productos químicos intermedios.

⁴² *Panicum virgatum*, conocida comúnmente como pasto varilla, planta nativa de Norteamérica se usa primariamente para conservación de suelo, para producción de forraje, planta ornamental y recientemente como cultivo de Biomasa para producción de etanol y fibra que produce electricidad.

- **Universidad de Kentucky**, Lexington, Kentucky, con un presupuesto de \$6.932.786 dólares. El objetivo de este proyecto es mejorar la economía de bio-refinerías mediante la explotación y procesamiento, al convertir la biomasa en una mezcla de butanol, etanol, acetona y ácidos orgánicos. El producto puede ser transportado fácilmente a una bio-refinería para su posterior procesamiento. El proyecto integrará las aportaciones de expertos en una variedad de disciplinas, incluyendo científicos de plantas y de suelo, horticultores, ingenieros químicos, y economistas.
- **Servicio Forestal de EE.UU., Montaña Estación de la Investigación ROCA**, Missoula, Montana, con un presupuesto de \$5.309.302 dólares. Este proyecto va a desarrollar un enfoque integrado para la investigación y producción de Biomasa como materia prima, mostrando la logística, transformación, distribución y uso final; centrándose en el uso de tecnologías avanzadas de conversión de instalaciones existentes en la industria forestal.

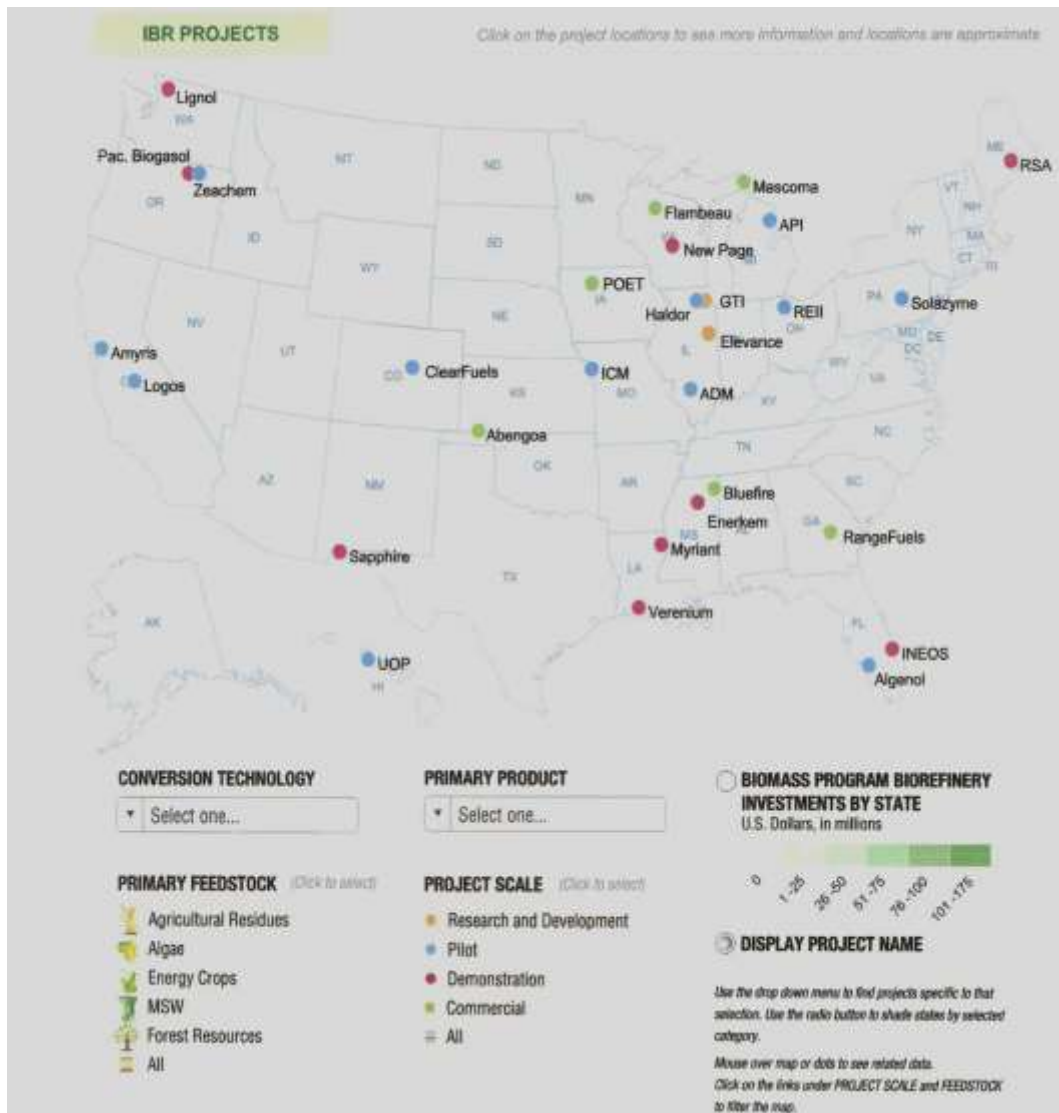
Con los proyectos, el Departamento de Energía en conjunto con el Departamento de Agricultura, buscan además de, el impulso y desarrollo de la producción y aprovechamiento de biomasa, la apertura y funcionamiento, para el año 2022, de por lo menos, treinta biorefinerías distribuidas estratégicamente en su territorio nacional; el propósito del gobierno de los Estados Unidos es de producir para dicho año, 21 billones de galones de biocombustibles⁴³. Con la creación de biorefinerías, Estados Unidos de Norteamérica busca desarrollar toda una industria alrededor de los bioproductos. Su prioridad es disminuir la dependencia de combustibles fósiles y la emisión de gases efecto invernadero al sustituir, en principio, una parte con biocombustibles. También, busca mejorar la economía al reducir gasto público y privado en la importación y refinación de petróleo y sus derivados, cambiar usos y costumbres poblacionales en torno a una bioindustria y generar miles de trabajos de dicha industria; usar los subproductos emergentes de la refinación de biocombustibles, como la glicerina, para la

⁴³ Información publicada en abril de 2011, por la página oficial del departamento de energía de los E.U., www.energy.gov/biomass/integrated_biorefineries.html, como parte de su programa de biomasa.

creación de nuevos bioproductos que sustituyan el uso de químicos o plásticos con lo que se lograría una mejor calidad ambiental, menores riesgos de salud, y por lo tanto, menor gasto público en tratamientos referentes a deterioro de la salud por causas medioambientales. En fin, la disminución del uso de hidrocarburos y su importación ayudaría en el control de precios de combustóleos y desde luego a la nivelación de la economía interna en vista de que una gran parte del presupuesto se invierte en dicho ramo. Las biorefinerías se pretende que sean de tres tipos:

- ◆ Bio-refinerías piloto.- Las cuales producirán a baja escala, biocombustibles y subproductos, utilizando granos y materia prima de la zona en donde se localicen, con el objeto de determinar la viabilidad de la producción y explotación de los productos regionales así como el abastecimiento.
- ◆ Las bio-refinerías de demostración.- Donde además de comprobar lo realizado por las de tipo piloto, se realizará investigación sobre producción, abastecimiento y generación de nuevas tecnologías, que servirán de punto de partida para su aplicación en otras refinerías, además de que, con su funcionamiento, se podrán advertir los riesgos tecnológicos y financieros.
- ◆ Las bio-refinerías comerciales.- Basándose en la investigación y producción de las dos anteriores, se dedicarán por completo a la producción de artículos finales listos para su comercialización, venta y distribución. Se espera que este tipo de bio-refinerías alcance una producción de 100 millones de galones de biocombustible al año.

El programa de biorefinerías es una cosa anunciada e, incluso, ya se cuenta con la ubicación de las plantas, qué tipo de biorefinería y la materia prima que utilizará cada una, como se muestra en la siguiente gráfica:



Información tomada de la página oficial de del Departamento de Energía de los Estados Unidos de Norteamérica. Ob.cit., nota al pie de página número 40.

En la siguiente tabla se muestra, el tipo de biorefinería, su ubicación, la institución, tipo de proyecto y tecnología que se pretende implementar por planta de producción.

| Proyecto | Ubicación | Tipo | Tecnología |
|---------------------------------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| Abegoa | Hunoton, KS. | Comercial | Biotechnología |
| Bluefire | Fulton, MS. | Comercial | Biotechnología |
| Flambeau | Park Falls, WI. | Comercial | Termo gasificación |
| Mascoma | Kineross, MI. | Comercial | Biotechnología |
| POET | Emmetsburg, IA | Comercial | Biotechnología |
| Rangefuels | Soperton, GA. | Comercial | Termo gasificación |
| Enerkem | Pontotoc, MS | Demostración | Termo gasificación |
| INEOS new planet bioenergy LLC | Vero beach, FL. | Demostración | Mixta |

| | | | |
|---|--------------------------|--------------|------------------------|
| Lignol | Washington | Demostración | Biotecnología |
| New page | Wisconsin Rapids, WI. | Demostración | Termo gasificación |
| Pacific Ethanol | Boardman, OR. | Demostración | Biotecnología |
| RSA | Old town, ME. | Demostración | Biotecnología |
| Sapphire energy Inc. | Columbus, NM. | Demostración | Algas y oxigenación |
| Verenium | Jennings, LA | Demostración | Biotecnología |
| Myriant | Lake providence, LA. | Demostración | Biotecnología |
| Algenol biofuels Inc. | Fort myers, FL. | Piloto | Algas y oxigenación |
| American process Inc. | Alpena, MI | Piloto | Biotecnología |
| Amyris biotechnologies Inc. | Emeryville, CA. | Piloto | Biotecnología |
| Archer Daniels M. | Decatur, IL. | Piloto | Biotecnología |
| Clearfuels technology | Commerce City, CD. | Piloto | Termo gasificación |
| Haldor Topsoe Inc. | Des plaines, IL | Piloto | Termo gasificación |
| IMC Inc. | St. Joseph, MO. | Piloto | Biotecnología |
| Logos technologies | Visalia, CA. | Piloto | Biotecnología |
| Renewable energy institute internacional | Toledo, OH. | Piloto | Termo gasificación |
| Solazime Inc. | Riverside, PA. | Piloto | Fermentación azúcar |
| UOP LLC | Kapole, HI. | Piloto | Termo pirolisis |
| ZeaChen Inc. | Boardman, OR. | Piloto | Mixta |

Cabe señalar, que no se encuentran los datos de, cómo se determinó que empresas participaron, por qué se autorizó a las mencionadas la implementación de dichas biorefinerías, ni cómo se dividirán los financiamientos.

Sin embargo queda claro que la política energética de los Estados Unidos de Norteamérica va encaminada a la producción y uso, a gran escala, de biocombustibles; los programas no se quedan en investigación, sino que, señalan planes de implementación y por lo visto tienen muy claro que, el uso de combustibles alternativos, será una realidad no muy lejana en el vecino país del norte.

III.- Política agrícola, Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica.

El Departamento de Agricultura, como parte del gabinete de gobierno de los Estados Unidos, es la institución encargada del desarrollo, administración, investigación y apoyo de las actividades agrícolas del país. Parte de sus funciones estriba en dirigir la producción y desarrollo rural, coordinadamente con los intereses del Estado, en cuanto al crecimiento, mejoramiento de la tecnología y generación de productos y empleos, tanto al interior y como el alcance de niveles competitivos al exterior.

Este departamento de gobierno, maneja diversos programas de apoyo, inversión, asesoría y dirección a los trabajadores o empresarios rurales. En lo que concierne a la presente investigación abordaremos el programa referente a energías renovables.

El programa de energía renovable, surgió en mayo de 2009, cuando el Presidente Obama lanza un comunicado conjunto con los Departamentos de Agricultura, Energía y a la Agencia de Protección al Medio Ambiente (EPA), informando de los propósitos del Estado de dedicar presupuesto a la investigación y al futuro uso de biocombustibles. Se ordena la creación de un nuevo grupo de trabajo formado por los Secretarios de Energía y Agricultura, administrados por la EPA. El grupo tiene la encomienda única de investigar la viabilidad de producción de biomasa, así como la capacidad nacional para generar materia prima, sin que esto represente escasez alimentaria o daño a los ecosistemas, la tierra, o producción agrícola interna. La investigación debe concentrarse en dos objetivos principales:

1. La creación de un nuevo mercado de biocombustibles, por medio de un programa de generación de biocombustibles que permita la incursión de los mismos en el uso cotidiano; es decir, que su uso sea posible a bajo costo en todo motor que utilice combustible fósil, gasolina o diesel, y lo anterior perfectamente coordinado con una cultura social de cuidado medioambiental.

2. El nuevo grupo de trabajo debe generar la certidumbre para que, el primer propósito, se realice en un marco estratégicamente legal y de cooperación entre las tres dependencias gubernamentales, para que al lograr la transformación buscada, no existan contradicciones que frenen o retrasen el cambio y los planes futuros.

A partir de los objetivos señalados, el grupo de trabajo determinó a su vez que, para lograrlos, el trabajo se realizaría bajo las siguientes directrices:

- Lograr independencia energética.
- La anterior, basado en una economía limpia (o economía verde como la llaman en Europa)
- Crear una nueva industria y con ello generar empleos.
- Alcanzar una producción de treinta y seis billones de galones de biocombustible por año para el 2022.
- Generar materias primas y tecnologías eficientes para procesar biomasa en biocombustibles de 1ª, 2ª y 3ª generación.⁴⁴
- Desarrollar programas agrícolas que garanticen el crecimiento en la producción del campo y, por lo tanto, garanticen el abasto de materia prima para la producción de biocombustibles y el abasto de alimentos.

Como parte del trabajo integral del equipo se encuentra, como se mencionó antes, la creación e instalación de biorefinerías a lo largo del territorio nacional. Específicamente, al Departamento de Agricultura le corresponde realizar la investigación y proyección para encontrar el modo y posibilidad de obtener la materia

⁴⁴ Las clasificaciones por generación en el proceso de refinación de biocombustibles dependen del tipo de materia prima y/o tecnología que se emplee para su obtención, siendo la de primera generación la más simple y en adelante las más complejas. Por ejemplo, en el documento de trabajo de Goldtein Evelin y Gutman Graciela (Bioingenierías Argentinas) de título *biocombustibles y biotecnología*, publicado en Argentina en Septiembre de 2010, Señalan un tipo de clasificación en donde marcan como biocombustibles de 1ª generación, aquellos que se obtiene de diversos productos usados para alimentación humana o animal y se obtienen de manera tradicional (siembra o recolección silvestre), y su refinamiento se basa en la fermentación por procesos ya conocidos y usados comúnmente; los de 2ª generación, serán aquellos que se obtiene de productos no necesariamente alimentarios como lo son la biomasa de desecho, tallos, rastrojo, pastos o de residuos municipales y el proceso de refinación es mucho más elaborado incluye por ejemplo, la conversión de biomasa a líquidos o conversión termoquímica; así pues los de 3ª generación, se basa principalmente en algas que son cultivadas para este fin, primero se debe obtener aceite de la alga, por medio de procedimientos químicos, prensado o por medio de uso de enzimas y una vez obtenido el aceite, entonces se usan procedimientos termoquímicos para su refinamiento, por la complejidad de este método no se considera viable a nivel comercial.

prima de biomasa, y determinar la ubicación de las biorefinerías, dependiendo del tipo de producción agrícola (granos, follaje y forestal) por región. De este modo se pretende que la elección de tierras y/o campos donde se instalen las biorefinerías respeten el tipo de plantíos, siembra o crecimiento silvestre de los recursos a usar en cada refinería, cuidando el equilibrio ecológico y garantizando el abasto local además del industrial.

De este modo se determina el tipo de infraestructura, tecnología y producción de las biorefinerías que se pretenden instalar por zona así como la viabilidad y funcionalidad de las mismas, de tal manera que, con el resultado de las investigaciones efectuadas, se pueda determinar también el presupuesto y costo de dicha implementación.

De las investigaciones hechas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, se desprende un estimado de producción inicial por zonas; el propio departamento divide al territorio nacional en cinco zonas. Dicha implementación arroja los porcentajes de producción que cada región debe alcanzar para lograr un resultado inicial de 21 billones de galones por año. En el siguiente cuadro se muestran los porcentajes y las zonas:

| <i>ZONA</i> | <i>CONTRIBUCIÓN POR ZONA EN %</i> |
|---------------------|-----------------------------------|
| <i>SURESTE</i> | 49.8% |
| <i>NORESTE</i> | 02.0% |
| <i>ESTE CENTRAL</i> | 43.3% |
| <i>NORESTE</i> | 04.6% |
| <i>OESTE</i> | ≤00.3% |

Es importante observar que, en el cuadro anterior el mayor porcentaje de producción lo tiene el sureste del país, a este respecto primero remarcaremos a los estados que comprenden este bloque o zona, y son:

- Alabama,
- Arkansas,

- Florida,
- Georgia,
- Hawaii,
- Kentucky,
- Louisiana,
- Mississippi,
- North Carolina,
- South Carolina,
- Tennessee, y
- Texas

Dichos estados trabajarán o producirán biocombustibles utilizando, como materia prima para generar biomasa, principalmente los siguientes productos:

- ◆ Aceite de grano de soya
- ◆ Caña de azúcar
- ◆ Biomasa de cáscara de sorjo
- ◆ Biomasa de desechos forestales

Debemos destacar que en el estado de Hawái, se encuentra uno de los climas más favorables para la producción de casi todas las materias primas que se intenta utilizar para generar biomasa. El gobierno federal tiene los ojos puestos en el mencionado estado como uno de los principales productores y, el principal generador de materias primas, incluso se menciona en la investigación⁴⁵ que, por la extensión del territorio, la cantidad de territorio no poblado y el clima, es completamente viable para el desarrollo y cultivo de campos energéticos; es decir, específicos para la siembra de especies vegetales exclusivamente para biomasa.

Con la información expuesta, se observa que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica cumple con el mandato del ejecutivo federal, y al día de hoy se tiene claro, por lo menos, cómo y de dónde se abastecerá de materias

⁴⁵ Investigación del Departamento de agricultura de los estados Unidos, en su programa de energía renovable llamado: Hawái biomasa y bioenergía, Septiembre 2010.

primas a las biorefinerías que ya están planeadas para funcionar a corto plazo. Ahora bien, se menciona que deberán estar funcionando plenamente para el 2022, aunque no señalan cuándo empezarán o cuáles serán las primeras en echar a andar.

IV.- Acuerdos, tratados y convenios internacionales a los que está sujeto Estados Unidos de Norteamérica relacionados con la protección del medio ambiente, biocombustibles y comercio.

Antes de abordar la situación jurídica internacional de los Estados Unidos de Norteamérica, haremos un breve, pero tal vez necesario, paréntesis para explicar de manera muy somera lo que es un tratado internacional, información que se sujeta en términos generales a todo lo relacionado con los marcos jurídicos que, especialmente en materia internacional, se abordan en este capítulo y los dos siguientes. Entendemos por:

Tratado internacional "*acuerdo internacional celebrado por escrito entre Estados y regido por el derecho internacional, ya conste en un instrumento único, en dos o más instrumentos conexos y cualquiera que sea su denominación particular*"⁴⁶.

Lo más común es que tales acuerdos se realicen entre estados, aunque pueden celebrarse entre estados y organizaciones internacionales. Los primeros están regulados por la Convención de Viena sobre el derecho de los tratados de 1969; los segundos, por la Convención de Viena sobre el derecho de los tratados celebrados entre estado y Organizaciones Internacionales de 1986.

⁴⁶ Definición de tratado por La Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados en 1969.

CLASIFICACIÓN DE LOS TRATADOS⁴⁷

- *Por el número de estados que formen parte*, los tratados internacionales pueden ser bilaterales o multilaterales. Los bilaterales se celebran entre dos Estados y los multilaterales entre tres o más. Estos últimos se subdividen en generales, (sin límite en el número de estados integrantes), y restringidos (limitados a un número reducido de estados por motivos diversos: militares, geográficos, económicos...).
- *Por la materia, pueden ser*: tratados comerciales, políticos, culturales, humanitarios, sobre derechos humanos, etc.
- *Por la índole de los sujetos participantes*: tratados entre estados, entre estados y organizaciones internacionales, y entre organizaciones internacionales.
- *Por su duración*: se diferencian entre tratados de duración determinada, en relación al tiempo o bien de la realización o imposibilidad de realización de lo acordado, y tratados de duración indeterminada.
- *Según la posibilidad de hacerse parte sin haber sido parte en su negociación*: tratados abiertos y cerrados. Estos últimos no admiten nuevos miembros, por lo que su admisión implica la celebración de un nuevo tratado.
- *Por su forma de conclusión*: tratados concluidos de forma solemne y tratados concluidos de forma simplificada que luego son enviados por el poder ejecutivo al poder legislativo para opinión y aceptación.

DENOMINACIONES

Tales instrumentos internacionales, a lo largo de la historia han adoptado, y siguen adoptando en la práctica, diversas denominaciones particulares sin dejar, por ello, de responder a su naturaleza de tratado internacional. Es decir, esos nombres particulares no tienen implicaciones jurídicas, ni afectan su calidad, siempre y cuando se cumpla con los requisitos generales de los tratados.

Un tratado en particular puede denominarse: acuerdo, convención, convenio, carta (normalmente se usa para designar a los tratados constitutivos de organizaciones

⁴⁷ Ortiz Ahlf, Loretta, Vázquez Pando, Fernando, ASPECTOS JURIDICOS DEL TRATADO DE LIBRE COMERCIO DE AMERICA DEL NORTE y sus acuerdos paralelos, Ed. Themis, Cap. I, México 2000

internacionales), estatuto, compromiso, concordato (el que regula las relaciones del estado y la iglesia), protocolo (complementario de un tratado anterior), etc.

COMPETENCIA

Tienen competencia para celebrar tratados internacionales los representantes de los estados⁴⁸ con plenos poderes (art.7 de la Convención de Viena de 1969). Sin embargo, hay determinados cargos estatales que tienen facultades para celebrar estos actos sin que sea necesario que tenga un poder del estado específico, pues el derecho internacional les confiere facultades en virtud de sus funciones. Estos son el jefe de estado, el jefe de gobierno y el ministro de asuntos exteriores. Los jefes de misión diplomática (embajadores), también tienen determinadas competencias (negociación y adopción), previa resolución autoritativa específica, lo que en la práctica resolutive se llama extensión de plenos poderes para la firma.

Las organizaciones internacionales también tienen capacidad para celebrar tratados internacionales; se rigen por las normas de la Convención de Viena de 1986, pero esta capacidad depende de lo establecido en sus cartas fundacionales o estatutos.

Habiendo explicado brevemente lo que respecta a la cuestión de tratados internacionales, se presentan algunos a los que Estados Unidos de Norteamérica está suscrito o participa de lo señalado en los mismos, en materia de biocombustibles o energías renovables.

› **TLCAN.** Tratado de Libre Comercio de América del Norte. Tratado internacional celebrado entre Estados Unidos, México y Canadá en 1994, con la finalidad de emparejar y mejorar las negociaciones comerciales entre los tres países. Su importancia en este tema radica en que, además de que en dichas negociaciones entra la de productos energéticos, también se menciona la importancia de la protección y mejoramiento medioambiental, como lo señala el artículo 104 del mencionado tratado. Donde especifica que, en caso de que exista conflicto entre el libre comercio y protección de

⁴⁸ Nota aclaratoria: Cuando en un párrafo o texto encontramos la palabra Estado, con mayúscula sin punto precedente, es por que se refiere a Estado como un territorio delimitado que consta de población propia y un gobierno legalmente establecido; elementos indispensables para la existencia del Estado para poder representarse legalmente como un país frente a otro. Estado entonces se diferencia de estado o estatal, siendo este segundo parte de la organización política del primero, perteneciendo al primero como una entidad federativa.

medio ambiente, se dará prioridad, por encima de los intereses comerciales, a lo dispuesto en los siguientes tratados tendientes a la protección del ambiente, que son:

a) **CONVENCIÓN DE VIENA.**- *sobre el Derecho de los Tratados* fue suscrita en Viena (Austria) el 23 de mayo de 1969 y entró en vigor el 27 de enero de 1980. Al respecto, aunque la presente Convención no trata específicamente sobre cuidado del medio ambiente, al ser un instrumento de guía y regulación de derecho internacional, ya que contiene lineamientos, procesos, jurisdicciones y mecanismos de solución de controversias, es una regulación internacional que se aplica a todo tratado internacional, celebrado posteriormente a la fecha de entrada en vigor de esta. En este caso en particular, no es importante o indispensable que un país firme o ratifique, ya que, simplemente, ningún estado puede celebrar un tratado internacional si no se sujeta a las reglas de celebración de tratados que establece la presente Convención

b) **PROTOCOLO DE MONTREAL.** - *Relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono.* Es un tratado internacional diseñado para proteger la capa de ozono, reduciendo la producción y emisión de numerosas sustancias, a la fecha muy estudiadas, que, reaccionan con el ozono y que son responsables del agotamiento de esta capa protectora de los rayos solares, afectando a la tierra en cuestión de cambio climático y calentamiento global. El acuerdo fue negociado en 1987 y entró en vigor el 1º de enero de 1989. En este protocolo es importante destacar que, si bien Estados Unidos está suscrito y participa en las negociaciones y convenciones que al respecto se realizan, es uno de los países que no se ha comprometido completamente, es decir no ha asumido con carácter de obligatorio lo dispuesto por el protocolo.

c) **CONVENIO DE BASILEA.**- *La Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación,* es el tratado multilateral de medio ambiente que se ocupa más exhaustivamente de los desechos peligrosos y otros desechos. El Convenio obliga a las partes a asegurar que los desechos se manejen y eliminen de manera ambientalmente racional, que minimicen las cantidades que atraviesan las fronteras, que traten y eliminen los desechos lo más cerca posible del lugar donde se generen y que disminuyan la generación de desechos en origen, aplicando controles estrictos desde el momento de la generación de un desecho peligroso hasta su almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclado, recuperación y eliminación final.

Cuenta con ciento setenta países miembros (partes), de los cuales Estados Unidos de Norteamérica firmo como parte en 1990, pero no ha ratificado dicho convenio, por lo que no está obligado.

d) **CITES.-** *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre.* CITES se redacta como resultado de una resolución aprobada en la reunión de los miembros de la UICN (unión mundial para la naturaleza), efectuada en 1963. El texto de la Convención fue finalmente acordado en reunión de representantes de ochenta países, celebrada en Washington DC., Estados Unidos de América, el 3 de marzo de 1973, y entró en vigor el 1 de julio de 1975. La finalidad de la misma es, que los países adheridos se comprometan a respetar las especies animales y vegetales en peligro de extinción, al controlar su comercialización, explotación y al generar mecanismos de protección para su desarrollo y reproducción silvestre. Estados Unidos fue el primer país en adherirse a esta convención en julio de 1975.

› **ASPAN.** Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte. El 23 de Marzo del 2005, los jefes de gobierno de Estados Unidos, Canadá y México, en ese entonces, George W. Bush, Primer Ministro Paul Martin y Vicente Fox Quesada, respectivamente, anunciaron la puesta en marcha de, “la Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte” ASPAN, la cual se constituye como un compromiso concreto entre los tres países, con la intención de fomentar y cooperar en el desarrollo de América del Norte como región o bloque.

A través del compromiso adquirido por los mandatarios de los tres países, estos deben realizar acciones conjuntas o bien en sus respectivos territorios, con la finalidad de lograr un desarrollo parejo, equitativo y ventajoso para cada uno de los países y para sus negociaciones internacionales como bloque. Dicha Alianza, como en su título lo señala, debe observar dos puntos básicos: la seguridad y la prosperidad. Se marcan metas y objetivos que serán revisados en cuanto al avance que tenga cada país en periodos semestrales. Los objetivos planteados son:

Agenda de prosperidad.- Promover el crecimiento económico, la competitividad y la calidad de vida en América del Norte a través de una agenda concreta enfocada a:

- Aumentar la productividad
- Reducir los costos del comercio y de las transacciones
- Promover, de manera conjunta, una mayor corresponsabilidad con el medio ambiente.
- Creación de una nueva oferta de alimentos más confiable y segura, que facilite, a su vez, el comercio de productos agrícolas.
- Protección a la población de enfermedades.

Agenda de seguridad.- Desarrollar un enfoque común en materia de seguridad, con el fin de proteger, como bloque o territorio uniforme a América del Norte, con otras fronteras y entre ellos mismos, basándose en los siguientes objetivos:

- Proteger a la región de América del Norte contra amenazas externas.
- Prevenir y responder a amenazas dentro de la región de América del Norte.
- Aumentar la eficiencia del tránsito seguro y/o de bajo riesgo a través de las fronteras de estos países

Pues bien, Estados Unidos de Norteamérica es miembro activo de la mencionada Alianza desde que se acordó en Marzo de 2005, en Texas.

PROTOCOLO DE KIOTO⁴⁹.- El objetivo de este Protocolo es generar en la forma y con los recursos individuales de cada estado miembro, una disminución del conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero de, al menos, el 5% con respecto a los niveles de 1990 en el periodo de compromiso de 2008-2012. Los gases a disminuir son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoruro de azufre (SF₆), así como dos grupos de gases hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC). Estos gases deben limitarse en los sectores de energía, procesos industriales, disolventes y otros productos; agricultura, cambio de uso de la tierra, silvicultura y desechos.

⁴⁹ Este Protocolo fue abordado en el presente trabajo, en el primer capítulo dentro del tema de Cambio Climático, Pág. 22 y 23

Los países suscritos al Protocolo en 1997, se comprometieron a dar un primer informe comparativo de la emisión individual de gases de efecto invernadero en 2005, informe que, por cierto, no era de carácter obligatorio, al igual que el logro en resultados de disminución; sólo tenía la intención de determinar los resultados de cada uno de los mecanismos y procedimientos empleados por los diferentes países, para lograr dicha disminución, así como calificar la viabilidad y efectividad de los mismos. En 2006 se pronunciaron los países miembros buscando una meta para el 2012, siendo la anterior una meta comprometida y obligatoria de disminuir en un 5% menos la emisión de gases efecto invernadero con relación a los que cada país emitió en el año de 1990. A esto se comprometieron casi todos los países miembros, sin embargo, para efectos de este capítulo se debe señalar que Estados Unidos de Norteamérica, sólo firmó el tratado sin ratificarlo, y se ha negado y sigue negado a comprometerse a los acuerdos tomados en las reuniones de miembros; él escucha, no opina mucho y por el momento no se ha comprometido a nada.

› **IRENA.** *Agencia Internacional de Energías Renovables.* Agencia constituida en Bonn, Alemania el 26 de enero de 2009. Dentro de sus estatutos señala que las partes convencidas y comprometidas con el hecho de que, al saber que el uso de energías renovables puede desempeñar una reducción significativa en la emisión de gases efecto invernadero en la atmosfera, buscan la transición sostenible y segura hacia una economía baja en carbono y no dependiente del combustible fósil, por lo que, el objetivo principal de esta Agencia y sus estatutos, es el de impulsar, desarrollar y explotar, a favor del medio ambiente, el uso de tecnologías que desarrollen el enorme potencial de las energías renovables. Estados Unidos de Norteamérica es miembro de la Agencia desde su inicio en 2009.

Como vemos, por lo que toca a los acuerdos, tratados y/o convenios relacionados con la protección del medio ambiente, biocombustibles y comercio, firmados y/o ratificados por Estados Unidos de Norte América, y a los que se encuentra sujeto, se advierte cautela.

CAPITULO III

CANADÁ

POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Previo al análisis de las políticas ambientales, energéticas y agrícolas del Estado, agregamos una ficha informativa con la organización política de Canadá.⁵⁰

Canadá es una monarquía constitucional, un estado federal y una democracia parlamentaria. Está constituido por diez provincias y tres territorios. Canadá tiene dos idiomas oficiales: inglés y francés. La Reina Isabel II es reina de Canadá y como tal, Jefa de Gobierno del país. Delega sus poderes a su representante, el Gobernador General de Canadá mientras que el Primer Ministro y su gabinete ejercen el poder ejecutivo.



La reina Isabel II desde Gran Bretaña, y el Gobernador General en el territorio canadiense, son la cabeza simbólica del país y toda persona que pretenda obtener la ciudadanía canadiense debe prometer fidelidad a la Reina y sus leyes, en Canadá el gobierno federal crea todas las leyes en nombre de la reina

⁵⁰ Información obtenida en la página oficial de la Corte del gobierno Canadiense www.courtinformation.ca

El poder legislativo lo ejerce el Parlamento, que se compone por dos cámaras: La alta o Senado y la baja o de los Comunes; la primera integrada por ciento cinco senadores designados por el Gobernador General aconsejado por el primer Ministro; para efectos de organización, el territorio se divide en cuatro grandes secciones: Ontario, Quebec, Provincias marítimas y Oeste, a cada una de estas zonas se le otorgan veinticuatro senadurías, y las once restantes se le conceden a las provincias pequeñas. Los Senadores pueden permanecer en su cargo hasta los sesenta y cinco años de edad y al ser designados por el gobierno tienen mayor rango dentro del protocolo diplomático del país. La Cámara baja, de los comunes o de diputados, se compone de treientos ocho miembros electos mediante el voto popular, un diputado por cada distrito electoral que dura en su mandato cinco años. El Primer Ministro de Canadá, generalmente es el líder del partido político que gana la mayoría en la Cámara de los comunes y permanece en su cargo por cinco años y es éste quien designa al Gobernador General. La Constitución de Canadá define la estructura federal del gobierno, al igual que sus funciones y poderes en sus artículos 9 al 22)

Canadá tiene dos sistemas jurídicos: el derecho anglosajón (*common law*) que, constituye la base del derecho federal, del provincial (en nueve de las diez provincias) y el de sus tres territorios. Con la aplicación del Código Civil, la provincia de Quebec es el único lugar que adoptó el sistema jurídico romano o codificado.

I.- Política medioambiental, Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental.

La Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental es un órgano federal responsable ante el Ministro de Medio Ambiente. La Agencia trabaja con las evaluaciones de la calidad ambiental, y contribuye a la toma de decisiones informadas en apoyo del desarrollo sostenible. Fundada en 1994, la Agencia entró en vigor junto con la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental a principios de 1995.

Para integrar mejor los objetivos ambientales de Canadá con sus valores económicos, sociales y culturales, la Agencia realiza las siguientes funciones, asesorías y programas:

- Administra el proceso de evaluación ambiental para la mayoría de los grandes proyectos sujetos a la Ley Canadiense de Evaluación Ambiental.
- Proporciona fondos para apoyar la participación pública en las evaluaciones ambientales.
- Actúa como coordinador con los grupos aborígenes en evaluaciones ambientales de proyectos gestionados.
- Publica los avances científicos y promueve la evaluación ambiental a través de la investigación y el desarrollo.
- Promueve la formación y orientación de la cultura ambiental en las comunidades e industria.
- Promueve el uso de la evaluación ambiental estratégica como una herramienta clave para apoyar la adopción sostenible de decisiones.

La Agencia, a través de la coordinación de la evaluación ambiental, sirve para ayudar a eliminar o reducir los efectos potenciales de proyectos que tengan relación con el medio ambiente, sin importar si el proyecto lo presenta o emite una institución del gobierno o un particular. Proyecto por proyecto realiza la evaluación ambiental, generando las bases para tomar decisiones, con la intención de que, del análisis que se realice al respecto, emita conclusiones que determinen si el proyecto es viable no sólo económicamente sino, por supuesto, que estén realmente encaminadas al cuidado del medio ambiente. Para realizar estas funciones, la Agencia se apoya en sus oficinas, la principal o sede se encuentra en Ontario, y seis oficinas regionales repartidas en todo el territorio, además de particulares o institutos de investigación que ayudan con la recopilación de información o muestras a lo largo del país.

En cuestiones estrictamente ecológicas, Canadá ha servido al mundo como un indicador de niveles de contaminación ambiental; esto es, porque los resultados y cambios que producen los gases de efecto invernadero son muy notorios en los polos, lugares donde se concentran debido a que los vientos y las corrientes marítimas, todas, inician y terminan su recorrido en estos lugares, Canadá, por su parte, siendo un país con una calidad ambiental de muy buen nivel, puesto que es uno de los territorios mundiales con mayor educación ambiental en el mundo, sufre constantemente de grandes concentraciones de gases tóxicos en el aire, gases que en muchos casos no produce su población o industria. Es por ello que Canadá, desde 1975, realiza anualmente monitoreos, mediciones e informes de niveles de diferentes sustancias tóxicas en el aire, informes que comparte principalmente con su vecino del sur Estados Unidos de Norteamérica; también con las agencias medioambientales en el mundo que se los soliciten.⁵¹

La Agencia realiza anualmente un informe de impacto ambiental, el cual determina las medidas medioambientales que tomará el gobierno Canadiense tanto en políticas internas como internacionales. Para realizar dicho informe, la Agencia se respalda en diversas instancias e instrumentos para reunir y calificar la información obtenida. Para el estudio de la calidad del aire en específico, existe la Oficina Nacional de Supervisión de la Contaminación del Aire (The National Air Pollution Surveillance Network) con sus siglas en inglés, NAPS; la oficina trabaja en los tres niveles de gobierno, teniendo jurisdicción federal, provincial o territorial⁵², y municipal, fue establecida en 1969; en un principio tenía sólo la finalidad de medir y calificar la calidad del aire en zonas urbanas; sin embargo, en la actualidad realiza la misma función, no sólo en ciudades grandes, sino en lugares rurales e incluso sin habitantes. Estas mediciones las ejecuta a través de cerca de treientos monitores ubicados en ciento setenta y siete comunidades o territorios a lo largo del país. Con ellos se obtienen muestras del aire que son analizadas casi de inmediato, arrojando resultados que determinan la cantidad de sustancias o gases tóxicos en el aire. Además de estos monitores, existe personal de la Agencia que, con instrumentos móviles, realizan escaneos del aire, obteniendo resultados similares, es decir, la medición de sustancias tóxicas pero en lugares distintos a los de los monitores,

⁵¹ Información obtenida del portal oficial en Internet de la Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental. www.ec.gc.ca

⁵² Por el orden político territorial de Canadá, las provincias o territorios equivalen a los estados en México.

o bien, con la intención de corroborar información no muy clara obtenida por los monitores.

Las sustancias más calificadas por los medios anteriormente señalados son: hidrocarburos aromáticos,⁵³ dióxidos (que se producen en grandes cantidades al quemar maderas), y metales pesados como arsénico o mercurio. Los anteriores son los más tomados en cuenta por sus grandes efectos contaminantes; sin embargo son más de treientos cuarenta los químicos que analiza y miden los monitores fijos y móviles, amén de compuestos orgánicos naturales que contribuyen a la formación del smog⁵⁴, generando contaminación del aire.

En el reporte emitido anualmente por la NAPS, se expresan los niveles de contaminantes de aire; los señalados antes así como los niveles de ozono, prestando también mucha atención a las partículas totales suspendidas (PTS). Estas tienen suma importancia, porque, entre otras cosas, determinan factores de emergencia. La determinación de la cantidad de dichas partículas da el parámetro de contaminación emitida por biocombustibles, ya que la combustión de este tipo de combustibles es la que mayormente produce las citadas partículas. Para mostrar mejor haremos un paréntesis informativo.

El **material particulado** o Partículas Totales Suspendidas (PTS), se define como la acumulación de gotitas de un sólido o líquido en la atmósfera ambiental, generada a partir de alguna actividad antropogénica o natural, por ejemplo, si una corriente de aire es visible, las partículas que contienen lo provocan; si la masa de aire sobre una ciudad es brumosa, son las partículas que están en el aire las que causan la bruma. Los contaminantes en partículas no son químicamente uniformes, sino que entran en una amplia variedad de tamaños, formas y composiciones químicas. El interés por las partículas atmosféricas se debe a dos causas: afecta el balance de radiación

⁵³ Los Hidrocarburos aromáticos, son de la familia de los bencenos y podemos encontrarlos comúnmente en las hormonas, vitaminas (excepto la C), condimentos, perfumes, tintes orgánicos, gases lacrimógenos y bases que se usan en explosivos y se consideran altamente peligrosos para la salud humana, se les ha implicado en numerosos casos de diferentes tipos de cáncer, así como generadores de deficiencias respiratorias o daño cerebral, los bencenos son uno de los muchos químicos que se encuentran en los cigarros.

⁵⁴ Smog, que deriva de las palabras inglesas *smoke*-humo y *fog*-niebla, es una forma de contaminación originada a partir de la combinación de aire con contaminantes durante un largo periodo de altas presiones, que provoca el estancamiento del aire y la permanencia de contaminantes en las capas más bajas de la atmósfera. Crystal David, The Cambridge encyclopedia, Vol. II p.145, United Kingdom, 1995.

terrestre y poseen efectos nocivos sobre la salud. Las partículas penetran en los pulmones bloqueándolos y evitando el paso del aire, ocasionando efectos dañinos.

Las partículas gruesas empiezan su existencia como una materia aún más gruesa, y se originan básicamente en la desintegración de trozos grandes de materia. Mucha de las grandes partículas en el polvo atmosférico, particularmente en el aire de áreas rurales, tienen su origen en el suelo o en la roca, y consecuentemente, su composición elemental es similar a la de la corteza de la Tierra: elevadas concentraciones de Al (aluminio), Ca (calcio), Si (silicio) y O (oxígeno), en forma de aluminosilicatos. Los **silicatos** son el grupo de minerales de mayor abundancia, pues constituyen más del 95% de la corteza terrestre, además del grupo de más importancia geológica por ser petro génicos, es decir, los minerales que forman las rocas. Todos los silicatos están compuestos por silicio y oxígeno. Estos elementos pueden estar acompañados de otros, entre los que destacan aluminio, hierro, magnesio o calcio. En los **aluminosilicatos** un átomo de silicio es sustituido por uno de aluminio.

Cerca y por encima de los océanos, las concentraciones de NaCl (cloruro de sodio) sólido son elevadas, ya que el aerosol marino suministra partículas de cloruro de sodio en el aire, cuando el agua de mar evapora. El polen emitido por las plantas también contiene partículas gruesas en el rango de 10 a 100 μm ⁵⁵. La fuente de las partículas gruesas, incluyendo las naturales como las erupciones volcánicas, y las actividades humanas como el cultivo de la tierra y el triturado de canteras, dan lugar a que las partículas superficiales del suelo y de las rocas, que son recogidas por el viento se acumulen en la atmosfera, generando capas o nubes de materiales particulados o partículas totales suspendidas. En muchas regiones las partículas gruesas son abundantes, reflejando el hecho de que se han originado del carbonato de calcio y de otros minerales de este tipo existentes en el suelo.

Mientras que las partículas gruesas resultan, principalmente, de la rotura de otras más grandes; las finas se forman, básicamente, de reacciones químicas y de la coagulación de otras especies más pequeñas, incluyendo moléculas en estado de

⁵⁵ Con la abreviatura PM o μm , se entiende a la unidad métrica de micrométrico; *Gran Enciclopedia Ilustrada, del Raeders Digest, Tomo 8 M-O, Pág. 2458*: Micrométrico, adj. Relativo al micrómetro, o las medidas sumamente pequeñas. Micrón del griego $\mu\text{τ}\rho\acute{\omicron}\nu\varsigma$ que significa pequeño.

vapor. Por ejemplo, la combustión incompleta de combustibles a base de carbono, como el carbón, el petróleo, la gasolina y el diesel, producen muchas partículas pequeñas de hollín que son, esencialmente cristales de carbono. Consecuentemente, una de las fuentes de las partículas atmosféricas carbonosas, tanto finas como gruesas, son los gases de escape de vehículos, en especial aquellos que funcionan con diesel.

El otro tipo básico de partículas finas suspendidas en la atmosfera, se compone predominantemente, de compuestos inorgánicos de azufre y nitrógeno. Las especies de azufre provienen del dióxido de azufre gas, SO_2 , producido por fuentes naturales (volcanes), y por la polución de centrales de energía y de fundiciones, que se oxida en un periodo de horas a días, en ácido sulfúrico y sulfatos en el aire. El ácido sulfúrico, H_2SO_4 , viaja en el aire, no como gas, sino en pequeñas gotas de aerosol, ya que tiene mucha afinidad por las moléculas de agua.

Recientemente, los organismos gubernamentales de muchos países empezaron a controlar los valores de PM_{10} , es decir, la concentración total de partículas con tamaño menor a $10\ \mu\text{m}$, que corresponden a todo el rango de partículas finas más pequeñas, es decir, una partícula fina se entiende como aquella que en su medición está entre los $0.0\ \mu\text{m}$ y los $10\ \mu\text{m}$ siendo de los 5.0 a $10\ \mu\text{m}$ del rango de las gruesas, y que se conocen como partículas inhalables, es decir, fáciles de introducirse en el organismo por la cavidad nasal o bucal, pero de difícil o imposible expulsión del organismo, lo que las convierte en tóxicas y peligrosas.



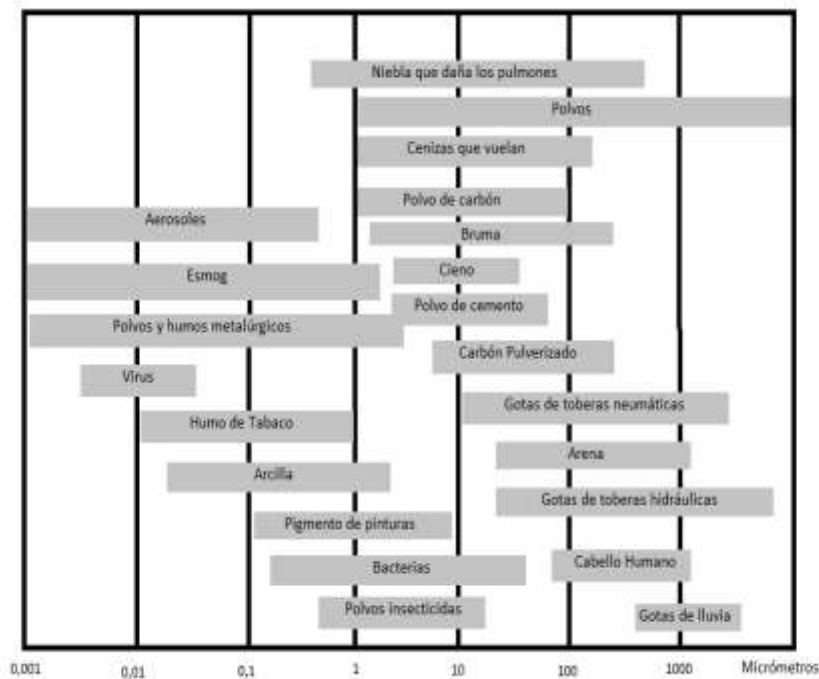
Partículas gruesas emitidas en la erupción.
De un volcán por un proceso natural



Partículas gruesas emitidas por procesos
Industriales por el hombre.

En la actualidad, los grupos de estudio y agencias mundiales en materia de medio ambiente, están utilizando el índice PM 2,5 sólo en las partículas finas, que también se conocen como partículas respirables; en otras palabras, se sugiere que las urbes mundiales tomen medidas, dentro de sus posibilidades, para que las actividades antropogénicas, las cuales sí pueden ser controladas por el hombre, no emitan al ambiente partículas de más de 2.5µm ayudando al ecosistema y al frenado en el deterioro del medio ambiente evitando la acumulación de partículas totales suspendidas en la atmosfera. El término ultra fino se aplica a las partículas con diámetros muy pequeños, usualmente menores a 0,05µm. Las partículas cuyos diámetros son del orden de la luz de onda, de la luz visible, esto es, de 0.4 a 0.8 µm, pueden interferir con la transmisión de la luz en el aire, reduciendo la claridad visual, la visibilidad a largas distancias y la cantidad de luz que llega al suelo.

En la siguiente tabla se ven los rangos, en micrómetros, de partículas que quedan suspendidas en le ambiente ya sean naturales o antropogénicas:



En donde empieza la línea gris que describe la partícula a donde termina es el rango de medición que tiene por lo general la partícula en cuestión.

El paréntesis anterior nos da la idea de que, lo que más monitorea la Agencia en Canadá, es la calidad del aire, sin limitarse a un solo contaminante. Canadá es un país que ha tenido, desde hace muchos años, una preocupación constante por el cuidado del medio ambiente. Lo notamos también en las urbes, siendo un territorio por demás extenso, no cuenta con muchas ciudades grandes. Inferimos que, si bien Canadá tiene una política estricta y actual sobre la calidad ambiental de su territorio, no encontramos en dicha política punto alguno de referencia exclusiva a los biocombustibles o energías renovables. **En materia ecológica**, no están cerrados a las nuevas tecnologías, pero no existe un plan de acción a futuro inmediato.

Nota aclaratoria en el contexto de medio ambiente en Canadá: es de tomarse en cuenta que, durante el año 2007, Canadá emite diversos programas, solicitando a la Agencia realizar el impacto ecológico del uso de biomasa y biogás, con la intención de determinar la viabilidad de proyectos. Los resultados de dichos impactos y observaciones se debían tener en 2008; sin embargo, lo que más se encuentra al respecto después de 2008, son los resultados en calidad de archivado. Tal vez se determina la viabilidad pero no se realiza o, por lo menos, no se encuentra publicada la instrucción de iniciar algún tipo de proyecto o de fechas para obtener resultados en la producción de biocombustibles. Con archivado se entiende que, los resultados, o bien no fueron los esperados o no fueron convenientes por lo que o bien se detiene el proyecto, o se deja pendiente para mejor momento. Ejemplos de los estudios efectuados:

- ***Proyecto de demostración sobre el uso de la biomasa.***- Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental www.ceaa-acee.gc.ca. (archivado), diciembre de 2007 - Archivado resumen de la evaluación ambiental, titulada: "Un proyecto de demostración sobre el uso de la biomasa"
- ***conversión de la biomasa de madera de construcción de centros.***- Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental www.ceaa-acee.gc.ca. (archivado) febrero de 2008 - conversión de la biomasa de madera de construcción de centros. Archivado resumen de la evaluación ambiental titulado "La madera de construcción de conversión de biomasa centro"

- ***Energía Proyecto Planta de Biomasa, Saint John, NB.***- Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental www.ceaa-acee.gc.ca. Archivos de Evaluación Ambiental de Canadá, marzo de 2008 - Saint John, NB. Archivado resumen de la evaluación ambiental, titulado "Proyecto de la Planta de Energía de Biomasa, Saint John, NB"
- ***Desarrollo y Evaluación de un sistema de cogeneración Despedido-Biomasa para aserraderos.***- Agencia Canadiense de Evaluación Ambiental www.ceaa-acee.gc.ca. Archivos de Canadá Evaluación Ambiental, octubre de 2008 - Archivado resumen de la evaluación ambiental, titulado "Desarrollo y Evaluación de un sistema de biomasa para la cogeneración Aserraderos"

De los ejemplos anteriores se buscó información posterior en las páginas de referencia, sin lograr ningún resultado actual o bien encontrar continuación de la información

II.- Política energética, Departamento de Energía de Canadá.

El Consejo Nacional de Energía (NEB) es una agencia federal independiente, creada en 1959 por el Parlamento de Canadá, que aun cuando no es parte del gabinete canadiense, si tiene obligación de reportar directamente al Parlamento canadiense. Los estudios, observaciones e investigaciones realizadas por dicho Consejo, son tomados por el parlamento como recomendaciones no obligatorias. Empero, el Parlamento considera al Consejo como el indicado y experto para realizar dichas recomendaciones⁵⁶. A petición del Parlamento, el Consejo Nacional de Energía emitió, en 2007, un reporte detallado de impacto ambiental con proyección de demanda y producción de energía al 2030.

Tal proyecto se produjo en laboratorio por medio de programas computacionales, diseñados específicamente para obtener proyecciones futuras,

⁵⁶ Esta información, así como casi toda la obtenida en relación al tema y la organización institucional de la que se menciona, fue tomada de la página oficial Canadiense, de estructura, organización, información y proyectos del gobierno de Canadá: www.ec.gc

basándose en datos introducidos a partir de referencias reales de medición. Ingresan datos como, tipo de gas, partícula o contaminante emitido, cantidad por metro cuadrado; tipo de maquinaria, industria, motor o actividad que la produce; tipo de población o región en la se genera, se obtiene un resultado base como un parámetro. Posteriormente se agregan variantes de proyecciones para calcular qué resultado arrojaría de aumentar la población, de concentrar la industria señalada, o de cambiar los aspectos climáticos, como más o menos viento o lluvia. Datos que obviamente cambiarían los resultados, pero que, de alguna forma, lo pueden predecir los expertos a partir de datos obtenidos de las constantes en los cambios específicos. Aun con toda la tecnología, los resultados obtenidos, dice el Consejo, no son exactos, son sólo una proyección y por tanto se deben tomar como una referencia y no como un hecho.

Subrayamos, los resultados no pueden ser oficiales, no obstante, el Consejo considera tres posibles escenarios en materia energética para el 2030, y son:

1.- *La continuación de condiciones benéficas:* Se trata de la presencia, por un periodo prolongado y estable, de condiciones benignas y/o equilibradas, en cuanto a la generación y demanda de energía, a partir de medidas o acciones que ya son parte de las políticas energéticas de Canadá, relacionadas con el abasto y producción de energía.

2.- *Triple E:* La triple E se refiere a la relación, coordinación y correcto balance entre Ecología, Economía y Energía. Dicho escenario es medido, proyectado y se sabe correcto, cuando las estadísticas internas, señalan que, cuentan con un mercado energético saludable, es decir, la demanda de energía sigue siendo menor que la generación de energía existiendo un abasto suficiente. Además se considera que sí, al generar y consumir energía, se emiten grandes cantidades de gases efecto invernadero o contaminantes diversos, o si las que genera están dentro del rango permisivo por el gobierno local, cumpliendo con los estándares internacionales. Es una energía limpia y competitiva a nivel internacional, lo que pone al territorio que la produce en posición ventajosa en negociaciones internacionales.

3.- *Fortificación aislada:* Este aspecto se refiere principalmente al control, seguimiento y fiscalización de la cooperación y negociaciones internacionales. Se debe explicar que, con la creciente y no reciente preocupación por países llamados primer

mundo, la cuestión de cuidado medioambiental sobre todo en emisión de gases efecto invernadero (CO, CO₂, mercurio, plomo, etc.), emitidos a la atmósfera tras el proceso de combustión de energéticos, principalmente fósiles, por ser los más comunes, se convirtió en la preocupación de unos que, afortunadamente, se volvieron mayoría, en materia energética. Hablando de negociaciones internacionales, estas se ven limitadas por los aspectos ecológicos, como señala el TLCAN en su artículo 104, tratado al que está sujeto Canadá. Pero sin tomar sólo en cuenta lo anterior la política internacional tiende actualmente a la producción de una energía limpia.

Independientemente de los escenarios previstos por el Consejo Canadiense de Energía, el gobierno canadiense tiene presente que, de realizarse dichas predicciones para el 2030, el gobierno canadiense en respuesta, toma en cuenta los siguientes puntos:

- Primero, se tienen sobrentendidos los porcentajes de crecimiento de la población nacional y con ello también el aumento en la demanda de energéticos, ante ello, no se tiene pensado el remplazo inmediato del tipo de energía que se usa actualmente, basada en combustibles fósiles para el funcionamiento de vehículos automotores, industrias y de uso doméstico; sino que se está apostando más por la adopción de tecnologías eficientes, que tengan la misma funcionalidad pero con un menor uso de energía.
- Segundo, no se tiene intención de dejar la gasolina, el diesel y gas natural como principales combustibles para vehículos de transporte ni para la industria, así tampoco se habla del desuso o disminución de automóviles como medio de transporte individual.
- Tercero, no se contempla la reducción o desuso de gas natural en la industria eléctrica.

Se debe tomar en cuenta que esta información fue emitida en septiembre de 2007, y se debe tomar sólo como pronóstico. En los siguientes años existe una notable laguna informativa, como si nada hubiera pasado de 2007 a 2010; sin embargo, a la fecha nos encontramos con la emisión de un reglamento, realizado por el Parlamento en relación al uso, producción y comercialización de energías renovables.

El *Reglamento de Combustibles Renovables*, publicado el 1 de septiembre de 2010 en la *Gaceta de Canadá*, Parte II, contempla la producción bioenergética en un promedio de combustible renovable de cinco por ciento en la gasolina a partir del 15 de diciembre del 2010. El Reglamento incluye las disposiciones que rigen la creación de unidades de cumplimiento⁵⁷, permitiendo el comercio de estas unidades entre los participantes, así como el mantenimiento de registros e informes para asegurar su cumplimiento.

El Reglamento incluye disposiciones completas para exigir a los productores e importadores, ya existentes, de combustible diesel, petróleo o combustible de calefacción, el tener un contenido medio, anual, de combustibles renovables equivalente al menos, al 2% del volumen de destilados que se producen e importan. *El Reglamento de Combustibles Renovables* tuvo una modificación inmediata en enero de 2011, contemplando a los productores existentes previos a la creación del reglamento, puesto que en su publicación de diciembre de 2010, sólo mencionaba a nuevos productores. Si lo anterior se logra, se podría entonces, contemplar la producción del 5% de combustible renovable por litro producido de fósil. La modificación entra en vigor con fecha del 01 de julio de 2011.

Estas regulaciones son un pilar de la amplia estrategia de energías renovables del gobierno canadiense en materia de combustibles. Cuando esté totalmente implementada con los dos requisitos reglamentarios y combinada con la normativa provincial, se espera que el volumen total de combustible renovable reducirá las emisiones de gases de efecto invernadero, hasta unos cuatro megatones en 2012, lo que equivale a retirar un millón de vehículos de la carretera.

Como antecedente de tal reglamento encontramos un comunicado de prensa emitido por el gobierno canadiense, que se copia textual:

Comunicados de Prensa: Gobierno de Canadá. Comunicado de las regulaciones finales para el contenido de combustible renovable en la gasolina, 01 de septiembre 2010:

⁵⁷ Las unidades de cumplimiento, se refieren a bio refinerías, bombas o estaciones de despacho y oficinas o empresas de obtención de biomasa, refinación y finalmente comercialización de biocombustible, los cuales pueden realizarse por la misma empresa o por varias. Esta información se obtuvo igualmente de la página oficial del gobierno canadiense www.ec.gc.ca

OTTAWA, Ontario. - El Gobierno de Canadá anunció hoy que las regulaciones que requieren un contenido medio de combustible renovable de cinco por ciento en la gasolina han finalizado y entrará en vigor a partir del 15 de diciembre de 2010.

"Hoy estamos cumpliendo con el compromiso del Gobierno de exigir cinco por ciento de contenido de combustibles renovables en la gasolina", dijo el Honorable Jim Prentice, Ministro de medio ambiente. "La regulación de los contenidos de combustibles renovables en la gasolina es sólo uno de varios pasos que el Gobierno está tomando para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte, que representan alrededor de un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero."

"Apoyo a los combustibles renovables, por parte de los agricultores, las comunidades rurales y de nuestra economía", dijo el ministro de Agricultura, Gerry Ritz. "Este es un paso vital en la generación de nuevas oportunidades de mercado para nuestros agricultores y maximizar los recursos de alta calidad de Canadá para producir alimentos y el combustibles para el mundo".

"Este reglamento ayudará a Canadá a alcanzar nuestra meta de convertirnos en un líder de energía limpia", dijo Christian Paradis, Ministro de Recursos Naturales. "Nuestro gobierno apoya los biocombustibles y otros combustibles alternativos como parte de nuestro compromiso con la reducción total de Canadá en las emisiones de gases de efecto invernadero en un 17 por ciento, de 2005 al 2020."

Dichas regulaciones son un pilar de la amplia estrategia de energías renovables del gobierno de Canadá. Aplicará un requisito de dos por ciento de contenido renovable en el combustible diesel y combustible para calefacción, con sujeción a la demostración con éxito de la viabilidad técnica; lo que sería puesto en marcha por una enmienda al *Reglamento de Combustibles Renovables*.

Estas normas son una iniciativa clave en el apoyo del gobierno de Canadá para reducir las emisiones totales de gases de efecto invernadero en un diecisiete por ciento, de los niveles de 2005 para el año 2020. Además, el Gobierno de Canadá está trabajando con los EE.UU. hacia normas comunes en América del Norte para la regulación de las emisiones de gases de efecto invernadero de los vehículos, y ha publicado recientemente, los proyectos de reglamentos para las emisiones del tubo de escape de los vehículos, bajo la Ley de Protección Ambiental de Canadá que están alineados con los de los EE.UU., a fin de lograr una colaboración exitosa, buscando la continuidad, para hacer lo mismo con los vehículos pesados.

De lo anterior, principalmente del último párrafo, podemos inferir sin poder comprobarlo, que Canadá en realidad no tenía grandes planes de implementar en sus políticas energéticas internas, el uso o producción de biocombustibles, o por lo menos no lo veía como una necesidad primaria; sin embargo, tal vez y sólo tal vez, sus

negociaciones comerciales internacionales, específicamente con Estados Unidos de Norteamérica y probablemente con bloques económicos Europeos, le obligaron a replantear la importancia, más que de la generación de energía limpia, de la reducción de emisiones de gases efecto invernadero.

III.- Política agrícola, Departamento de Agricultura del gobierno de Canadá.

El gobierno de Canadá, a través de la voz de su Primer Ministro, Stephen Harper, anuncia en junio de 2007, la emisión de la Iniciativa para los biocarburantes, a la que llaman estrategia Eco-energía (EcoEnergy). En aquel momento se consideró la inversión de 1.5 mil millones de dólares para la investigación, producción, planeación y creación de campos de cultivo de materia prima específica para la producción o elaboración de biocombustibles. Propone cuatro puntos o metas claras:

- A) Reducir los gases de efecto invernadero como resultado del uso de combustible fósil.
- B) Fomentar la producción de biocombustibles.
- C) Acelerar la comercialización de nuevas tecnologías de biocombustibles.
- D) Crear nuevas oportunidades de mercado para los productores agrícolas y comunidades rurales.

Con esto, el gobierno de Canadá se compromete a ampliar la producción y uso de biocombustibles o energías limpias como el etanol y el biodiesel. La estrategia integral del gobierno para los combustibles renovables tiene cuatro componentes:

- 1.-Aumento de la disponibilidad de combustibles renovables a través de la regulación.
- 2.- Apoyar la expansión de la producción canadiense de combustibles renovables.
- 3.- Ayudar a los agricultores a aprovechar las nuevas oportunidades en este sector.
- 4.- Acelerar la comercialización de las nuevas tecnologías.

El 3 de diciembre de 2007, durante la 4^o cumbre anual de la Asociación Canadiense de Combustibles Renovables, el Ministro de Agricultura y Agroalimentación anuncia de manera oficial los detalles y requisitos de legalidad para el programa de biocombustibles de Eco-Energy, que apoya la producción de alternativas renovables de gasolina y diesel, buscando estimular el desarrollo de una industria nacional competitiva de combustibles renovable. Los lineamientos básicos sobre los que se regirá el proyecto son:

Primero: Eco-Energy para los biocarburantes invertirá hasta US \$ 1,5 mil millones durante nueve años en apoyo a la producción de biocombustibles en Canadá.

Segundo: Los beneficiarios tendrán derecho a recibir incentivos por no más de siete años consecutivos.

Tercero: El programa se ejecuta a partir del 1^o de abril de 2008 y hasta el 31 de marzo de 2017.

Cuarto: Recursos Naturales de Canadá es la administradora de este programa

La Iniciativa incluye la creación de un proyecto nacional llamado eco-ABC. Funciona a nivel federal, teniendo como objetivos principales dar las asesorías necesarias e incentivos a productores agrícolas, servir como enlace entre productores agrícolas e instituciones nacionales públicas o privadas que otorgan incentivos económicos, dar asesoría técnica o tecnológica para producir biomasa. Para ello el proyecto eco-ABC invertirá ciento ochenta y seis millones de dólares en cuatro años, esperando financiar programas que proporcionen las contribuciones reembolsables para la construcción o ampliación de las instalaciones, medios de transporte y producción de biocombustibles. La financiación está supeditada a la inversión de productores agrícolas en los proyectos de biocombustibles, y al uso de materias primas agrícolas para producirlos.

El proyecto, eco-ABC, es administrado en el país por la Agencia de Agricultura y Agroalimentación de Canadá. Está diseñado para proporcionar una oportunidad a los

productores agrícolas con la posibilidad de diversificar su base económica, generar condiciones de integración a la industria de los biocombustibles a través de la inversión de capital, y participar en la instalación de plantas de producción de biocombustibles. Además, eco-ABC ayudará al gobierno federal a alcanzar un promedio de cinco por ciento de contenido renovable en la gasolina para el 2010 y el dos por ciento de contenido renovable en el diesel y el combustible de calefacción para el año 2012.

Los incentivos eco-ABC ofrecen contribuciones reembolsables de hasta veinticinco millones de dólares por proyecto. Se financian proyectos que, previo a la creación de este programa, utilizaban materias agrícolas para producir biocombustibles; y, para los nuevos productores en proyectos de iguales, se les devolverá, como mínimo, un cinco por ciento de los costes subvencionables del proyecto total.

De los resultados o tipo de proyectos que se han financiado a la fecha, no se encuentra todavía mucha información; pero en fechas recientes, se publica en la página oficial que se ha invertido alrededor de un veintitrés por ciento de los ciento ochenta y seis millones disponibles para el programa eco-ABC, destinándose a los proyectos mediante acuerdos de contribución.⁵⁸ Hasta el momento, cuarenta y seis millones de dólares en subvenciones de capital se han comprometido con ocho proyectos de apoyo a las inversiones de quinientos agricultores. Las últimas actualizaciones son del año 2011; en el mes de marzo se emite un comunicado, ampliando las fechas de resultados, sin embargo no se menciona nueva fecha o meta a cumplir. Sólo se hace mención por parte del Ministerio de Agricultura y Agroalimentación, que emplearían mayores recursos por un plazo mayor, pero no se fijaron metas económicas, de tiempo, ni se mencionó un plan exacto de trabajo.

De los tres puntos anteriores podemos señalar que, por lo menos en lo publicado por el gobierno canadiense dentro de su información oficial, no se advierte un trabajo coordinado entre dependencias de gobierno a fin de generar condiciones apropiadas para la producción y comercialización de biocombustibles. Se muestra más como algo preventivo; pareciera que de hacerlo otros países, Canadá participa sin problemas y comprometido con lo que la política mundial señale en cuestión de energías renovables. No se notan indicios de querer ser principal actor o de adoptar una postura prioritaria en este sentido. Esto tal vez sea porque Canadá, además de tener una cultura referente al

⁵⁸ Los datos aquí mencionados fueron tomados de la página oficial del gobierno Canadiense Op. cit. nota al pie de página anterior

uso responsable de energéticos, también tiene altas reservas de petróleo⁵⁹ lo que no genera un problema de desabasto a corto plazo. A esto se suma el hecho de que Canadá, desde hace décadas, implementa diversas acciones comprometidas con la calidad ambiental, siendo lógico, que no realice reformas en sus leyes al respecto, puesto que, algunas de las medidas internacionales, son de uso corriente en su territorio, originando, a su vez, una firme conciencia social.

IV.- Acuerdos, tratados y convenios internacionales a los que está sujeto Canadá relacionados con la protección del medio ambiente, biocombustibles y comercio.

De los tratados internacionales, en el tema que nos concierne, se mencionan algunos de los más importantes en el punto cuarto del capítulo anterior. Me limitaré a señalar la participación de Canadá en cada uno de ellos:

1.- **Tratado de Libre Comercio de América del Norte, TLCAN**, en inglés conocido como NAFTA (north America free trade agreement)⁶⁰, celebrado por Estados Unidos de Norteamérica, México y Canadá en 1994, en el que, los tres países, realizan un acuerdo internacional de reglas internas de comercio, conformándose como el primer bloque comercial internacional en América y el más importante del mundo, debido a que participa una de las economías más importantes del planeta (EEUU). **Canadá es miembro obligado desde su elaboración, firma y ratificación en 1994.**

Del anterior se desprenden algunos tratados, mencionados en el artículo 104 del TLCAN como tratados de referencia en la solución de conflictos sobre las prioridades en acuerdos comerciales, y son:

A.- La **Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados** fue suscrita en Viena, Austria el 23 de mayo de 1969 y entró en vigor 27 de enero de 1980. Elaborada

⁵⁹ CFR. página del gobierno Argentino: www.portalplanetasedna.com.ar, página que es una especie de enciclopedia virtual, en la que se señala que: "Las reservas aprobadas de Canadá ascienden a 179 mil millones de barriles, siendo en volumen el segundo lugar después de Arabia Saudita.

⁶⁰ Ortiz Ahlf, Loretta, Vázquez Pando, Fernando, *Aspectos jurídicos del tratado de libre comercio de América del norte*; y sus acuerdos paralelos, Ed. Themis, Cap. I, México 2000

por una conferencia internacional sobre la base de un proyecto preparado, durante más de quince años de trabajo, por la Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas. Su objetivo fue codificar el derecho internacional consuetudinario de los tratados y, además, desarrollarlo progresivamente. Canadá ratificó su calidad de miembro en abril de 1991 y entró en vigor en su territorio en mayo de 1992.

B.- El Protocolo de Montreal, relativo a las sustancias que agotan el ozono, es un tratado internacional diseñado para proteger la capa de ozono, reduciendo la producción y el consumo de numerosas sustancias que por su estudio, queda demostrada su reacción con el ozono y, se cree, que son responsables del agotamiento de dicha capa. El acuerdo es negociado en 1987, teniendo como sede la ciudad de Montreal en Canadá, entrando en vigor el 1º de enero de 1989. La primera reunión de las partes se celebra en Helsinki en mayo de ese 1989. Desde ese momento el documento ha sido revisado en varias ocasiones: en 1990 (Londres), en 1991 (Nairobi), en 1992 (Copenhague), en 1993 (Bangkok), en 1995 (Viena), en 1997 (Montreal) y en 1999 (Beijing). Si todos los países cumplen con los objetivos propuestos dentro del tratado, que son básicamente la reducción o completo desuso de sustancias que dañan la capa de ozono, se espera su restauración para el año 2050. Debido al alto grado de aceptación e implementación del tratado se le considera como un ejemplo excepcional de cooperación internacional.

C.- La Convención de Basilea regula los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos⁶¹ y otros desechos, aplicando el procedimiento del “consentimiento fundamentado previo” (los envíos efectuados sin consentimiento son ilícitos). Los envíos efectuados a un Estado que no sea parte o desde un Estado que no sea parte son ilícitos, salvo que exista un acuerdo especial. Se exige a toda parte firmante del Convenio, que promulgue las disposiciones legislativas nacionales adecuadas, para prevenir y castigar el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros desechos. El tráfico ilícito es delictivo, es decir, amerita pena que generalmente es multa (dinero), aunque, en ocasiones, la sanción puede ser la imposibilidad de transportar desechos hasta cubrir los requisitos legales.

⁶¹ Se consideran desechos peligrosos todos aquellos que contengan o estén constituidos por metales tales como: antimonio, berilio, cadmio, plomo, selenio o telurio; así como que contengan sustancias como: arsénico, mercurio, talio o zinc. Convenio de Basilea Anexo I

Otro objetivo importante del Convenio es que, obliga a las partes a asegurar que los desechos peligrosos y otros desechos a que se manejen y eliminen de manera ambientalmente racional. En el caso específico de los desechos considerados como peligrosos, su manejo no acepta excepciones. El mal manejo o manejo clandestino de los mismos genera un delito inmediato y no es negociable entre las partes un manejo diferente al señalado por la Convención; mientras que los demás desechos sí son negociables entre las partes de acuerdo a sus legislaciones internas. A ese fin, se espera que las partes reduzcan las cantidades que atraviesan las fronteras; que traten y eliminen los desechos lo más cerca posible del lugar donde se generan y que impidan o minimicen la producción de desechos en origen. Se han de aplicar controles estrictos desde el momento de la generación de un desecho peligroso hasta su almacenamiento, transporte, tratamiento, reutilización, reciclado, recuperación y eliminación final.

Para luchar contra esas prácticas, a finales del decenio de 1980 se negocia el Convenio de Basilea, bajo los auspicios del programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA). Es aprobado en 1989 y entra en vigor en 1992. Canadá es parte, está firmado y ratificado desde su creación siendo el miembro número noventa y dos de dicho Convenio.

D.- CITES, Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora. El texto de la Convención fue acordado en reunión de representantes de ochenta países, celebrada en Washington DC., Estados Unidos de Norteamérica, el 3 de marzo de 1973, y entra en vigor el 1 de julio de 1975. El presente Convenio fue firmado y ratificado por Canadá en 1975 siendo el miembro número diez.

2.- **Protocolo de Kioto.** El texto del protocolo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se adoptó en la tercera sesión de la conferencia de la partes en la CMNUCC celebrada en Kyoto (Japón) el 11 de diciembre de 1997. Se abrió a la firma entre el 16 de marzo de 1998 y el 15 de marzo de 1999 en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York. En esa fecha, el Protocolo había recibido ochenta y cuatro firmas; los países que no han firmado el

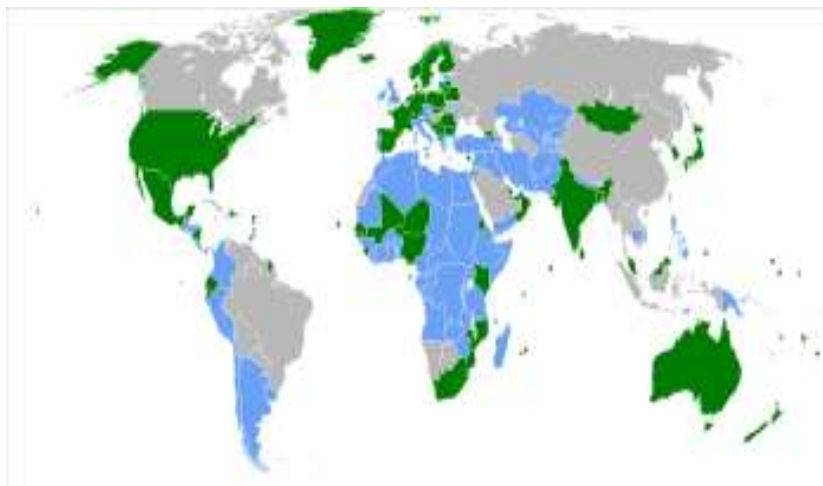
Protocolo pueden adherirse a él en cualquier momento. Canadá firmó el Protocolo el 29 de abril de 1998, y lo ratificó, el 17 de diciembre de 2002, pero no fue hasta el 16 de febrero de 2005 que el Protocolo entró en vigor para el territorio Canadiense.

3.- **ASPAN.** Alianza para la Seguridad y Prosperidad de América del norte, firmado y acordado el 23 de marzo de 2005 por el Presidente Vicente Fox Quesada, el Presidente George W. Bush y el Primer Ministro Paul Martin. Esta nueva Alianza se constituye como un compromiso concreto de los tres mandatarios.

Dicha alianza ha sido criticada puesto que, de los tres gobiernos de los países involucrados, ninguno ha manifestado su intención de que la mencionada alianza sea algo parecido al acuerdo por el que se conforma la Unión Europea. No se determinan los alcances claramente ni se considera la unificación de moneda o económica del bloque. Canadá es miembro desde el principio, aunque no se tiene noticia sobre qué se ha hecho desde la firma al presente. Es importante la existencia de este acuerdo para negociaciones futuras; sobre todo en materia económica, este será la base.

4.- **IRENA.** La Agencia internacional de energías renovable, es una organización intergubernamental que busca la promoción del uso racional y cuidadoso de la energía renovable (ER) en todo el mundo, creada por Alemania, España y Dinamarca. Su objetivo es proporcionar asesoramiento sobre políticas concretas y facilitar la capacidad y la transferencia de tecnología. IRENA, es un proyecto promovido por EUROSOLAR⁶² desde 1990, se forma el 26 de enero de 2009, por setenta y cinco países mediante la firma de la Carta de IRENA. Para principios de junio de 2010, IRENA ya tenía ciento cuarenta y siete signatarios (ciento cuarenta y siete estados y la Unión Europea) siendo todos considerados como miembros fundadores. Sesenta y ocho de los cuales y la Unión Europea han ratificado el estatuto. La Agencia está plenamente operativa desde el 8 de julio de 2010 y tiene un presupuesto anual, inicial, de 25 millones de dólares estadounidenses en 2011.

⁶² Programa de cooperación regional Euro-solar. Programa de cooperación entre la Unión Europea y América Latina en el sector de energías renovables, cuyo objetivo es reducir la pobreza ofreciendo accesos a fuentes renovables de energía eléctrica, a una serie de comunidades rurales aisladas y privadas de electricidad.



Los países en verde firmaron y ratificaron, los de azul, sólo firmaron sin ratificación y los de gris, no son parte de IRENA. Se observa que Canadá no es miembro

Canadá no es miembro de IRENA, y no hay información publicada del porqué no le interesó integrarse, o participar. Es probable que su falta de ingreso se deba a que, las tecnologías y usos que la Agencia pretende unificar en el mundo, como uso común, Canadá ya los implementa en su territorio. Tal vez, no está interesado en compartir avances tecnológicos con países menos desarrollados o que no han mostrado intenciones de desarrollar y, mucho menos invertir en dicha tecnología, ya que, una de las principales intenciones u objetivos de la Agencia es la de intercambiar conocimientos, experiencias, tecnologías y costumbres de éxito comprobado en otros países, a fin de que esas experiencias sirvan a otros países para lograr metas en el uso, aprovechamiento y generación de energías renovables.

5.-OMC. Canadá es miembro desde el 1° de enero de 1995, La Organización Mundial del Comercio conocida como OMC o, por sus siglas en inglés, WTO, fue establecida en 1995. La OMC administra los acuerdos comerciales negociados por sus miembros, denominados acuerdos abarcados. Además de esta función principal, la OMC es un foro de negociaciones comerciales multilaterales; administra los procedimientos de solución de diferencias comerciales; supervisa las políticas comerciales y coopera con el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional buscando lograr una mayor coherencia entre la política económica y comercial a escala mundial.



Los que están en verde son los países miembros de la OMC

La importancia de la mención de este tratado internacional, es porque, el desarrollo de energías renovables contempla la comercialización de los mismos, a nivel mundial, así como su uso cotidiano, incluyendo la influencia de estos, en aspectos comerciales como el transporte. Ya sea por los costos nuevos del combustible, o bien, por la medidas que cada país tiene sobre emisiones de gases contaminantes, se requiere de nuevas medidas de control y de calidad, en los medios de transporte de mercancías y pasajeros. Obviamente el bloque conformado por Estados Unidos, México y Canadá, no será la excepción, por lo que deberá ser regulado minuciosamente y para ello, serán base las negociaciones y regulaciones ya emitidas o bien por negociarse en la OMC.

6.-**ACAAN**. Acuerdo para la cooperación ambiental en América del Norte; este acuerdo entró en vigor al mismo tiempo que el TLCAN, en 1994 y representa el acuerdo de los tres países en favor de la liberación del comercio, y el crecimiento económico de América del norte. Lo que pretende el mejoramiento conjunto, del desempeño ambiental, de cada país; en otras palabras, se busca que el desarrollo en materia ambiental sea igual en todo el bloque favoreciendo negociaciones futuras; ya que al momento, toda negociación comercial incluye aspectos ambientales, como: el uso de suelo, la protección de especies (plantas u animales), manejo de sustancias peligrosas entre otros. Por ello la explotación de materias primas y el uso de nuevas tecnologías esta vinculado forzosamente al cuidado del medio ambiente.

CAPÍTULO IV

MÉXICO

POLÍTICAS Y REGULACIONES EN MATERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES

Empezamos este capítulo puntualizando generalidades sobre la organización política de México. Por principio, México es un Estado en virtud de que dispone de los elementos básicos e indispensables para constituirse como tal: territorio, población y gobierno. Según Eduardo García Maynez, Estado se define como; *“La organización jurídica de una sociedad (pueblo), bajo un poder de dominación que se ejerce en un territorio determinado”*⁶³. En cuanto a los elementos del Estado, el pueblo es representado por todas las personas que pertenecen a un territorio, política y geográficamente determinados y, por lo tanto, rigen sus actos sociales, políticos y jurídicos conforme a las leyes que emanan de las instituciones que, para tal acción, existen dentro de la organización política del Estado. Se requiere ser ciudadano para participar en la formación y organización del Estado. El carácter de ciudadano no se adquiere sólo por haber nacido en el territorio de un Estado, también se deben cubrir otros requisitos legales. En el caso de México, esta, se obtiene al cumplir diez y ocho años de edad, que es cuando a una persona obtiene legalmente la mayoría de edad, tener la calidad de mexicano y un modo honesto de vivir⁶⁴. Todo recién nacido que es presentado ante el Registro Civil y, obtiene un acta de nacimiento, es considerado persona (desde un punto de vista jurídico), con derechos y obligaciones limitados, puesto que no tiene la capacidad jurídica para ejercerlos sino hasta que adquiere la mayoría de edad. Para participar en la actividad política del Estado, es indispensable ser ciudadano; algunas de estas actividades son los procesos electorales, que son los medios por los cuales, una persona, ya ciudadano puede influir en la organización política de su Estado, haciéndolo de dos formas, uno: mediante el voto, que es la expresión de voluntad ciudadana de elegir a sus representantes de gobierno y, dos: por medio de la

⁶³ García Máñez, Eduardo, INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL DERECHO, Ed. Porrúa, 62ªed. México 2010, pág. 98

⁶⁴ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, México 1917, art. 34.

candidatura, que es la forma en que un ciudadano, que ha cubierto los requisitos de ley manifiesta su intención de participar de manera directa en procesos gubernamentales representando a otros ciudadanos en sus intereses, proyectos y acciones políticas. La importancia de estas actividades, es que, es la única forma legal que tiene la población de participar, en el sentido o dirección, de las acciones de su estado.

En cuanto al Territorio, se define como: “*la porción del espacio en que el Estado ejercita su poder*”⁶⁵. En este sentido México se integra como una Federación. Cuenta con un territorio extenso, dividido en pequeños territorios denominados estados o entidades federativas, conformados a su vez, por espacios geográficos más pequeños llamados municipios. Cada una de estas divisiones territoriales goza de autonomía pues tiene plena capacidad de auto administrarse y auto gobernarse, contando con un marco jurídico y presupuesto propio. El artículo 40 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, señala que por la voluntad del pueblo mexicano la nación está constituida como una República Representativa (forma de gobierno basada en representantes políticos designados por elección popular), Democrática (porque todo ciudadano que cubra los requisitos de ley puede ejercer el voto y dar opinión sobre cuestiones políticas), Federal (que tiene un gobierno centralizado que es directriz de los gobiernos locales de cada territorio que conforma a la federación) y compuesta por estados libres y soberanos en todo a lo que concierne a su régimen interior.

Pero, cómo funciona la Federación. Por principio es rectora de los lineamientos básicos de todo el territorio nacional, sin importar en cuantos territorios internos esté dividido el Estado y sin quitarle autonomía a ninguno de ellos, la Federación emite leyes que serán de observancia y aplicación en todo el territorio; las entidades federativas incluido el Distrito federal, y los municipios deberán obedecer dichas leyes, teniendo la capacidad de ampliar o crear mecanismos internos de aplicación para las mismas, haciéndolas funcionales y eficaces, dependiendo de las necesidades y costumbres locales. De este modo existen códigos y leyes federales, como por ejemplo el Código Civil de la Federación y, a su vez, estatales como el Código Civil para el Estado de Guerrero o de cada estado. En cuestión de presupuesto todo lo recaudado por los estados se entrega al erario federal y este, cada año, lo reparte en proporción a lo recaudado y a las necesidades de las entidades federativas. Los estados no están

⁶⁵ Op. Cit. 46, pág. 98

limitados a los impuestos federales, pueden crear impuestos locales siempre que justifiquen su necesidad, que el impuesto creado no incumpla con los límites señalados por la federación en monto y, que se apliquen correctamente a la necesidad o proyecto que los originó⁶⁶. Todo lo anterior para lograr una delimitación geográfica, política y económica coordinada dentro del territorio que comprende al Estado.

En cuanto al poder, el maestro Bernardo Pérez Fernández del Castillo, en su obra *Representación, poder y mandato*, diserta sobre este, mencionando que: “el poder es el otorgamiento de facultades que da una persona llamada poderdante a otra denominada apoderado para que actúe en su nombre, es decir, en su representación. Es una de las formas de representación que tiene como fuente la voluntad del sujeto, mediante un acto unilateral”⁶⁷, el autor infiere que, una de las formas del poder se refiere a la institución por la que una persona puede representar a otra u otras, posterior a la manifestación unilateral y autónoma de la voluntad. Lo que nos remite a lo señalado antes sobre la capacidad y derecho de un ciudadano de elegir a sus gobernantes o bien de ser electo. El poder como elemento del estado requiere de un gobierno y un marco jurídico que lo reglamente, es decir, el ejercicio del poder no lo realiza una persona basándose en su criterio, es ejercido primero por el pueblo, a través de la elección de representantes, y segundo por los ciudadanos que fueron elegidos como representantes, guiados por las leyes. En el caso de México, La Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos, que es el texto jurídico de mayor rango, la ley suprema del Estado⁶⁸, señala en su artículo 39 que: “*La soberanía nacional reside esencial y originariamente en el pueblo. Todo PODER público dimana del pueblo y se instituye para beneficio de éste. El pueblo tiene en todo tiempo el inalienable derecho de alterar o modificar la forma de su gobierno*”, en términos generales, en México el poder se ejerce por medio de instituciones que, contempladas en la ley, se crearon para dar legalidad y orden al ejercicio del mismo. Dichas instituciones están integradas por representantes del pueblo electos por el pueblo y al servicio del pueblo.

De este modo el pueblo que se constituye a sí mismo como una federación, otorga las facultades a sus representantes electos para gobernar en todo el territorio

⁶⁶ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos art. 134 párrafos 2° y 4°, en relación con el art. 74 fracc. VI y 79

⁶⁷ Pérez Fernández del Castillo, Bernardo, *representación, poder y mandato prestación de servicios profesionales y su ética*, Ed. Porrúa, decimosegunda ed., México 2003

⁶⁸ Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, art. 133

nacional, ya sea como federación o, como entidad federativa. La Federación que es el supremo poder de la Nación, se divide, para su ejercicio en Poder Legislativo, Poder Ejecutivo y Poder Judicial. EL art. 49 Constitucional señala esta división de poderes y establece además que ninguno de ellos podrá reunirse en una sola persona o corporación.

El Poder Legislativo se integra de dos cámaras, la de Diputados y la de Senadores; la primera se conforma por quinientos diputados, representantes de la nación⁶⁹, del pueblo, y que son electos por medio del voto ciudadano cada tres años. La segunda se conforma por ciento veintiocho senadores electos también mediante el voto cada seis años, y representa a las entidades federativas. Juntas forman al Congreso de la Unión, órgano encargado de crear, modificar y eliminar leyes, entre otras funciones. Al Congreso de la Unión también se le atribuyen actividades tales como la revisión de presupuestos, autorizar permisos al ejecutivo para salir del país, revisar programas de desarrollo nacional, y otras acciones políticas encaminadas a generar los instrumentos óptimos para la correcta aplicación de las leyes. Por su parte, el Poder Judicial, es la institución encargada de aplicar las normas, leyes, reglamentos y todo instrumento que integre el marco legal del territorio nacional, así como, la de dirimir controversias. Integrada por diferentes oficinas en todos los niveles de gobierno, el Poder Judicial, instrumenta y sirve de mediador entre partes en desacuerdo. Como integrantes de este poder tenemos a, los ministros, magistrados y jueces. Por último, está el Poder Ejecutivo, órgano encargado de todos los despachos de gobierno a nivel federal, al interior y exterior del territorio, es el representante supremo del Estado. El Poder Ejecutivo se deposita en una sola persona, el Presidente de la República; es nombrado por elección popular y dura en su cargo seis años, sin poder ser reelecto. El Presidente de la República, para el ejercicio de sus funciones designa a un Gabinete de Estado, integrado por Secretarías de Gobierno que realizan acciones específicas sobre una materia, por ejemplo la Secretaría de Educación Pública, que atenderá todo lo relacionado a la educación en el territorio nacional, siguiendo los lineamientos y criterios de acción señalados por el Presidente, dependiendo de las políticas internas del gobierno federal.

⁶⁹ Art. 51 Constitucional

El ejecutivo federal debe estar al tanto de todo lo concerniente a las acciones de gobierno dentro del territorio, pero, sin intervenir en los procesos y actividades propios de los otros poderes. De tal modo, es administrador de las funciones del Estado, es quien decide en qué sentido se debe trabajar, determina la forma y los medios para lograr los resultados señalados y, para lograr un equilibrio en el ejercicio de poder, él planea pero requiere del visto bueno y aprobación del Poder Legislativo. Ninguno de los tres poderes puede intervenir en las funciones del otro. Esta división y coordinación del poder se manifiesta en el territorio de dos maneras, en forma federal y en cada entidad federativa, la que tiene un Gobernador (poder ejecutivo), un Congreso local (poder legislativo) y un Palacio de justicia (poder judicial).

Tratado lo anterior, no disponemos a señalar las políticas, que en materia ecológica, energética y agrícola, contempla México, referentes a energías renovables.

I.- Política medioambiental, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de México.

El uso y desarrollo de biocombustibles, como medio para conseguir disminuir la emisión de gases efecto invernadero, da como consecuencia lógica la creación de un marco jurídico que sustente su impulso y uso; entre las leyes creadas para ello, está la *Ley de desarrollo de los bioenergéticos*⁷⁰, misma que, en su artículo 6° le confiere atribuciones a la SEMARNAT para realizar interpretaciones y aplicar en lo que a su materia compete, toda norma, regulación y/o política con la que se garantiza el cuidado del medio ambiente. La SEMARNAT también adquiere por la ley, obligaciones y compromisos exclusivos de su materia, de los que se le hace responsable de su ejecución y resultado, siendo ésta la única que puede conocer y opinar sobre la solución de controversias del aspecto ambiental.

La Ley exige la creación de una comisión intersecretarial, compuesta por las Secretarías de Energía, Agricultura y Medio Ambiente, que cuentan con la cooperación

⁷⁰ Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, Secretaría de Energía, Diario Oficial, México 1° de febrero de 2008.

de las Secretarías de Economía y de Hacienda y Crédito Público, las que sólo apoyan o aclaran dudas.

Las funciones de la SEMARNAT no están especificadas, como lo están para las secretarías de Energía y de Agricultura. Sólo se aprecia entre líneas, lo que legalmente lo hace parecer difuso. Por ejemplo, entre las obligaciones o mandatos del ejecutivo federal, señala que la SAGARPA y la SENER apoyarán la investigación científica y tecnológica para el uso de bioenergéticos y la capacitación requerida, sin embargo no alude a la SEMARNAT, pero, el último punto del listado de obligaciones dice: “brindar elementos para determinar las condiciones en que debe realizarse la producción de bioenergéticos, de manera que se lleven a cabo en equilibrio con el medio ambiente”, o sea, que las acciones empleadas por dichas secretarías deben contar con el visto bueno de la SEMARNAT, aunque en ningún párrafo se refiera específicamente a esta Secretaría. Ejemplos como el anterior los encontramos en todo el texto de la Ley, y en ninguna parte incluye claramente las actividades a realizar por la SEMARNAT, dejando una laguna jurídica importante referente a las obligaciones y alcances de la Secretaría.

Por lo tanto nos remitiremos a la raíz, la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente⁷¹. Se observa que dicha ley se ha reformado en diferentes años, dependiendo de las necesidades y políticas ambientales del país, las últimas reformas son de enero de 2011, entre las que encontramos nuevos conceptos como:

- Cambio climático, que por cierto es el mismo que señala la convención marco de las Naciones Unidas.
- Emisión
- Impacto ambiental
- Manifestación de impacto ambiental
- Recurso natural
- Región ecológica
- Educación ambiental
- Zonificación

⁷¹ Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Cámara de diputados del H. congreso de la Unión, Diario Oficial, México 28 de enero de 1988.

- Prevención, y
- Protección.

Los dos últimos conceptos, sin tener menos peso que las anteriores, adquieren prioridad en la cuestión jurídica. La *prevención* se refiere al conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente. Con disposiciones, se refiere a leyes y reglamentos, o sea, marco legal; y con medidas anticipadas, establece la aplicación de las mismas. Mientras que con *protección*, se refiere exclusivamente a la sugerencia de acciones o creación de normas encaminadas al cuidado del medio ambiente. Esto le otorga a la SEMARNAT la facultad de inferir en todo lo relacionado con el cuidado del medio ambiente (qué más invasivo del medio ambiente que la industria y los combustibles empleados en ella). Es por ello que, sin estar facultada la SEMARNAT de manera directa en la ley de desarrollo energético, lo está por su propia ley.

El 11 de diciembre de 2010, el Ejecutivo Federal, C. Felipe Calderón H., anuncia que México está listo para asumir compromisos con respecto a la reducción de gases efecto invernadero hasta un treinta por ciento para el 2020; México se suma entonces a los países que están realizando acciones encaminadas al mejoramiento del medio ambiente en el planeta.

Del compromiso anterior, se emite por la SEMARNAT, el plan denominado “Potencial de mitigación de gases de efecto invernadero en México al 2020”. El documento se emite como resultado de las negociaciones que el Ejecutivo Federal ha realizado en el plano internacional, para recibir apoyo financiero y tecnológico de entidades internacionales. En el texto del informe se lee: “Ahora que México se ha comprometido a reducir en un treinta por ciento sus emisiones al 2020, supeditado al apoyo financiero y tecnológico de países anexo 1...”. Al decir supeditado se refiere específicamente, a que logre o no logre reducir la emisión de gases al porcentaje señalado, si no ejecuta acciones objetivas, concretas y con resultados notorios, los países desarrollados e instituciones internacionales, tales como el Banco Mundial, no están obligados a ayudar, en ningún modo, a un país en vías de desarrollo.

En cuanto a los países anexo 1, haremos un paréntesis para explicar. Nos remitimos a la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en la sede de la ONU en Nueva York en 1992. La Convención en su texto introductorio, señala la preocupación por el aumento de las actividades humanas generadoras de una mayor concentración de gases efecto invernadero, provocando, a su vez, el aumento en la temperatura global y afectando significativamente los ecosistemas en el mundo, haciendo evidente la responsabilidad de los países desarrollados, ya que con mayor industria mayor emisión de gases; por lo que la Convención hace un llamado urgente a este tipo de países, para hacerse responsables por los cambios en el clima, producto de actividades humanas. A estos países a los que se les llama, del *anexo 1*, es decir, aquellos que tiene una actividad industrial alta están obligados a la disminución de emisión de gases efecto invernadero, en tiempo y cantidad, desde que ratifican y entra en vigor el Convenio dentro de su territorio. México, aun cuando es parte del Convenio, no está obligado por ser un país en vías de desarrollo. Ahora bien, no está obligado a reducir emisiones en la misma medida que los países desarrollados pero sí a realizar acciones encaminadas a ello. De hecho, entre las obligaciones de los países desarrollados, está la de compartir tecnología y dar financiamiento a países en desarrollo para lograr una preservación del medio ambiente global, sin embargo como en toda obligación hay condiciones, la misma Convención indica en su artículo 4° numerales 7 y 8, que los países en vías de desarrollo deberán realizar prácticas efectivas en mitigación de emisiones para obtener apoyos financieros.

Entendemos mejor el porqué, México señala que cumplirá con la reducción de gases en un treinta por ciento al 2020, supeditado al apoyo financiero y tecnológico; México por sí sólo no podría, pero una vez comprometido, está en posición de solicitar dicha ayuda y los países mencionados están obligados a darla. México, a través de sus políticas ambientales, forma parte ahora de los países considerados como practicantes de acciones reales, encaminadas al mejoramiento del medio ambiente mundial.

En conclusión, México ha iniciado acciones, coordinadas internacionalmente, encaminadas al cuidado del medio ambiente, con antecedentes concretos en la aplicación de programas tiempo atrás, como el uso de mejores gasolinas (con la Premium), el uso de convertidores catalíticos, que no se pudo hacer obligatorio; el programa semestral de verificación ambiental, que sólo es obligatorio en el Distrito

Federal pero todas las entidades federativas lo contemplan; la desconcentración de fábricas, no pudiendo trabajar dentro de zonas urbanas, los programas de cuidado y ahorro de agua, más reciente el programa de focos ahorradores, la obligación de describir en los aparatos electrodomésticos cuánto gastan en energía (la llamada etiqueta amarilla); los programas de reciclaje, la separación de basura, la disminución de uso de plástico en las bolsa de autoservicio fomentando el uso de bolsas de tela reusables. Estas acciones también se toman a nivel internacional como medidas de cuidado al ambiente. Empero, en el caso específico de reducción de emisiones sólo se puede hablar realmente de la disminución, en el uso de combustibles fósiles. De ahí la trascendencia del uso de fuentes de energía renovable como medio idóneo para lograrlo. De ahí, también, la importancia sustancial de la diversificación energética en procesos industriales y domésticos, y más la energía eléctrica producida por combustibles renovables. Si los planes si logran, México se posicionará como uno de los países, en vías de desarrollo, con más posibilidades de obtener buenos resultados energéticos, económicos y comerciales, en el contexto mundial.

En resumen, aún sin especificarse las acciones u obligaciones de la SAGARPA, la ley y los programas existentes otorgan a la misma, la capacidad exclusiva de vigilar y cumplimentar todo lo referente al cuidado ambiental, antes y durante la ejecución de cualquier proyecto referente al uso y desarrollo de bioenergéticos.

II.- Política energética, Secretaría de Energía de México (SENER)

En cuestión energética México ha tenido grandes avances con objetivos y proyectos sólidos, encaminados al mejor uso de la energía y su diversidad. En septiembre de 2010 la ciudad de México fue anfitriona del Foro de Eficiencia Energética y Acceso⁷², donde se abordaron temas esenciales sobre transición energética como actor principal para la unificación mundial en el implemento de nuevas tecnologías y uso eficiente de la energía. México, al igual que otros países a los que se

⁷² Foro de eficiencia energética y acceso, Comisión Nacional para el uso eficiente de la energía, gobierno Federal, SENER, México. Dato consultado en julio de 2011 en página oficial, conuee.gob.mx

les denomina, en desarrollo, debe superar desventajas económicas y tecnológicas para desarrollar políticas viables y realistas que logren el nivel competitivo que se requiere para ser parte de los planes internacionales y/o mundiales de desarrollo energético; el informe final del citado Foro alude a las barreras que más afectan a la eficiencia energética. Entre las principales está la cuestión jurídica. Indica que las regulaciones de cada gobierno están íntimamente relacionadas, como debe ser, con las necesidades y miras de crecimiento interno, lo que, en muchos casos, no coincide con las internacionales, por ejemplo: las regulaciones en materia de energía de los países desarrollados, tienden a enfocarse a la seguridad energética y a la prevención del cambio climático con objetivos de reducción de emisiones; mientras que los países en vías de desarrollo se preocupan más por generar seguridad energética y reducir costos en la importación de energía. Basados en la información del Foro, subrayamos que, a los países desarrollados les interesa más la permanencia y el aumento del suministro de energía, mientras que a los países en vías de desarrollo obtenerla y barata. De ahí la necesidad de unificar legislaciones. La realidad es que México como muchos otros países, desarrollados o no, debe cumplir con porcentajes de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, que si bien no está obligado, aun siendo miembro del protocolo de Kyoto (por ser un país en vías de desarrollo), debe hacerlo como requisito indispensable para negociar acuerdos comerciales internacionales; de lo contrario, no alcanzarían los niveles de calidad y cantidad en producción, ni de calidad en cuidado ambiental, que es, actualmente, un requisito indispensable para ser parte de la nueva competencia industrial en el mundo. México no se ha mostrado indiferente y ha prestado atención y apoyo a las nuevas tendencias de eficiencia energética. Una de las metas internacionales de eficiencia es dar asesoría jurídica y legislativa sobre la materia, y así, fomentar la cooperación internacional de intercambio tecnológico.

En 2006, la SENER emite un informe⁷³ donde apunta que, dentro del programa sectorial de energía 2006-2012, uno de los principales objetivos es aumentar la capacidad de producción de energía eléctrica, a partir de fuentes renovables, y que, para conseguirla permitirá la participación conjunta de inversión privada y gubernamental, sin contraponerse con el principio rector de la política energética en México, que dentro del mismo informe indica que es: *Crear la soberanía energética, seguridad de abasto,*

⁷³ *Energía renovable para el desarrollo sustentable de México*, gobierno federal, SENER, México, 2006. Consultado en pagina web sener.gob.mx, agosto de 2011.

*compromiso social, modernización del sector, promover mayor participación privada, orientarse al desarrollo sustentable y compromiso con las generaciones futuras*⁷⁴. Para los intereses nacionales, las energías renovables representan una respuesta a la demanda de un modelo de progreso sustentable que no afecte a las generaciones futuras, además de contribuir a la conservación de recursos no renovables.

La aprobación de la iniciativa⁷⁵ de la Ley para el Aprovechamiento de las Fuentes Renovables de Energía, en 2006, le permite a la SENER proponer a consideración del H. Congreso de la Unión, crear un fondo de fideicomiso para impulsar el desarrollo y la inversión en energías renovables, esperando que, para 2012, estas alcancen un participación en la producción total de energía del ocho por ciento.

La ley a la que se hace referencia en el párrafo anterior, es aprobada y publicada el 28 de Noviembre de 2008 en el Diario Oficial de la Federación, con el nombre de Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética. Esta indica en su primer artículo, que tiene por objeto regular:⁷⁶

- El aprovechamiento de fuentes de energía renovable,
- Las nuevas tecnologías llamadas limpias que se utilicen para generar energía eléctrica,
- El establecimiento de estrategias nacionales, y
- Los instrumentos para el financiamiento de la transición energética.

La ley regula aquellos energéticos que, como lo define en su artículo 2º, su fuente resida en fenómenos naturales, en procesos o materiales susceptibles de ser transformados en energía aprovechable que se regeneran de manera natural, garantizando su disponibilidad. Las energías renovables que regula le presente ley son: la eólica o de viento, la radiación solar en todas sus formas, el movimiento del agua (ya sea en cauces naturales o artificiales), la energía oceánica (mareomotriz, mareomotérmica, fuerza de las olas, de las corrientes marinas y las concentraciones de sal), yacimientos geotérmicos y los bioenergéticos. Estos últimos son definidos y

⁷⁴ CFR.

⁷⁵ Se debe aclarar que en esta fecha 2006 sólo se aprobó la iniciativa, fue hasta noviembre de 2008 que se aprobó la ley y fue publicada en el diario Oficial de la Federación con el nombre de Ley Para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el financiamiento de la Transición Energética.

⁷⁶ Ley para el aprovechamiento de energías renovables y el financiamiento de la transición energética. Art. 1º

regulados específicamente por la *Ley de promoción y desarrollo de bioenergéticos*⁷⁷, en su artículo 2º los define como: “Combustibles obtenidos de la biomasa proveniente de la materia orgánica de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola, acuacultura, residuos de: pesca, domésticos, industriales, microorganismos y enzimas, así como sus derivados producto de procesos tecnológicos que cumplan con las especificaciones de ley.”

La Secretaría de Energía en su programa de desarrollo 2007-2012, da a conocer un programa⁷⁸ de diversificación y uso eficaz de la energía en el que estipula la sustentabilidad ambiental como el eje central de las políticas públicas de México, considerando al medio ambiente como un elemento de competitividad y desarrollo económico. Determina que si bien los combustibles fósiles han sido y serán, por mucho tiempo, los principales impulsores del desarrollo económico e industrial, la utilización de fuentes de energía renovable, además de reducir la dependencia de uso de combustibles fósiles, también reducirá efectivamente la emisión de gases efecto invernadero agregando valor a las actividades comerciales. Lo que establece la Secretaría de Energía es que, la energía actualmente basada en el uso de combustibles fósiles, se abra a la diversificación energética. Que no sólo se use el petróleo para generar energía útil, sino que en zonas o sectores en las que la demanda de energía es menor, se pueda abastecer por medio de otras fuentes de energía. Por ejemplo, en materia de electrificación esta diversificación permitiría que haya servicio eléctrico en zonas rurales donde es muy complicado suministrarla con los métodos tradicionales, pero no por medio de paneles solares o plantas minihidráulicas, permitiendo que los pobladores de la localidad tengan acceso a información y tecnología, disminuyendo las disparidades en cuestión de cultura y educación.

En un sentido menos altruista, el desarrollo de tecnología y la implementación de fuentes de energía renovable, permitirían a México la creación de nuevas fuentes de empleo y, al desarrollar tecnología y ciencia al respecto, México tendría la posibilidad de generar mayor intercambio comercial con otros países que también estén impulsando la utilización de energías renovables.

⁷⁷ Ley publicada en el DOF el 1º de Febrero de 2008, ley que debe ser coordinada, supervisada y aplicada por la Secretaría de Energía.

⁷⁸ Programa Especial para el aprovechamiento de energías Renovables, SENER, subsecretaría de planeación energética y desarrollo tecnológico 2007.

Dentro de estas políticas de diversificación energética, la presente administración se centra en dos objetivos principales: Eficiencia energética y energías renovables. Para lograr lo anterior se crearon programas y proyectos tales como:

- El Proyecto de Servicios Integrales de Energía: con el apoyo del Banco Mundial se proyecta dotar de servicio eléctrico a comunidades rurales, estimando dos mil quinientas comunidades, iniciando en los estados de Oaxaca, Veracruz, Guerrero y Chiapas⁷⁹, realizándose con implementación de tecnologías y uso exclusivo de energías renovables.
- Proyecto de Energías Renovables a Gran Escala (PERGE): Proyecto del gobierno federal que entra en vigor en abril de 2007 y tiene como objeto reducir la emisión global de gases efecto invernadero, eliminando las barreras para la interconexión de tecnologías renovables a la red eléctrica. Este proyecto también cuenta con el apoyo del Banco Mundial.
- Programa transversal de vivienda sustentable: Convenio entre la SENER, la SAGARPA y el Consejo Nacional de Vivienda. Entra en vigor en enero de 2008. Tiene como objeto innovar las prácticas de construcción de vivienda de interés social con el uso de tecnologías ecológicas que las transformen en edificaciones sustentables, menos contaminantes y que promuevan el uso racional de los recursos.

En el caso específico del uso de biomasa como generador de energía, México ha puesto especial atención en la caña de azúcar. Por medio del calor y fermentación de la caña se obtiene etanol, que se usa como combustible. Tomando la experiencia de Brasil, sabemos, que se requiere producir 0.012MWh por tonelada de caña para generar energía eléctrica⁸⁰. La administración actual, en México, impulsa proyectos de aprovechamiento de los recursos naturales que permiten incorporar el bagazo de caña en la cadena productiva, otorgando permisos para instalar plantas generadoras

⁷⁹ Planteamiento de la situación en México en 2008, dentro del Programa de Especial de aprovechamiento de energías renovables, Pág. 20

⁸⁰ Dato del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social y Centro de Gestión de Estudios Estratégicos. Bioetanol de la caña de azúcar, energía para el desarrollo sostenible 2008.

de electricidad, a partir de biomasa y biogás. En la República Mexicana existen alrededor de cincuenta y seis plantas de ese tipo, algunas de ellas son:

- INGENIO PLAN DE SAN LUIS, S.A. DE C.V., con una capacidad de producción autorizada de 9.0MW, ubicada en San Luis Potosí, con tecnología de COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA.
- INGENIO PRESIDENTE BENITO JUAREZ, S.A. DE C.V. con una capacidad autorizada de producción de 9.0MW, ubicada en Tabasco, con tecnología de COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
- INGENIO EMILIANO ZAPATA, S.A. DE C.V. con una capacidad autorizada de producción de 8.6MW, ubicada en Morelos, con tecnología de COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA
- IMPULSORA DE LA CUENCA DEL PAPALOAPAN, S.A. DE C.V. con una capacidad autorizada de producción de 24.2MW, ubicada en Veracruz, con tecnología de COMBUSTÓLEO Y BAGAZO DE CAÑA.

También se consideran como generadores de energía, basados en biomasa, a los rellenos sanitarios. Actualmente hay uno operando en Monterrey, Nuevo León, de nombre Sistemas de Energía Internacional S.A de C.V. Esta planta aprovecha el biogás liberado por el relleno sanitario y genera energía eléctrica con una capacidad de 12.7 MW. Dicho proyecto está registrado en la *junta ejecutiva del mecanismo de desarrollo limpio* de las Naciones Unidas y se espera que con este se reduzca 1.6 millones de toneladas equivalentes a bióxido de carbono⁸¹

La energía biomasa es la fuente que contribuye en mayor medida a la producción de energía primarias; es decir, aquellas que están disponibles de forma natural y se usan de manera directa, sin la necesidad de someterse a procesos de transformación, pero solamente el 7% es usada para generar electricidad, alrededor de 239, 000,000 de MWh.⁸²

⁸¹ Punto número 5 del Programa de Aprovechamiento de Energías Renovables, relativo a la energía biomasa.

⁸² Esta medición es a escala mundial y la da la Agencia Internacional de Energía informe anual 2008.

Los datos expuestos datan del 2008. La información sobre resultados aún no se publica; por el momento sólo se sabe de los proyectos, que son buenos y con miras a generar auténticos mecanismos de desarrollo y aun cuando muchos de los objetivos se ven ambiciosos, y parecieran casi imposibles por los niveles tecnológicos existentes en México, es de considerar que los planes y proyectos han sido tomados muy a tiempo, generando buenas condiciones de desarrollo económico en México lo que, finalmente, se traducen en buenos inicios.

III.- Política agrícola, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación de México. (SAGARPA)

Con fecha 1° de Febrero del año 2008 se publica en el Diario Oficial de la Federación, por parte de la Cámara de Diputados, del H. Congreso de la Unión, la *Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos*, Ley reglamentaria de los artículos 25 y 27 fracción XX de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, de observancia general para toda la República Mexicana y tiene por objeto: La promoción y desarrollo de los bioenergéticos, procurando la diversificación energética y el desarrollo sustentable en condiciones que garanticen el apoyo al campo⁸³.

Si bien esta ley se publica en el marco dependiente de la Secretaría de Energía, es de suma importancia mencionarla en el rubro agrícola del país, porque, la aplicación de esta debe ser coordinada de manera intersecretarial por tres Secretarías de Estado: Secretaría de Energía (SENER), Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).⁸⁴

⁸³ Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos, Título I, Capítulo I, Disposiciones Generales, Artículo 1.

⁸⁴ Op. Cit. Título II, Capítulo I, Artículo 6.

En la misma ley se estipulan las facultades que tienen cada una de las Secretarías para realizar las funciones específicas. En lo que corresponde con la diversificación energética a través del desarrollo del campo y sus fuentes energéticas, el artículo 11 de la presente ley indica como facultades exclusivas de la SAGARPA, las siguientes:

- Elaborar conforme a la ley, programas que apoyen y ordenen la producción y comercialización de insumos; en la ley se le recomienda que sean anuales pero la SAGARPA puede darles duración de menos tiempo si considera que así se puede coordinar mejor.
- Regular y en su caso expedir normas de carácter obligatorio para todo el territorio nacional, referente a las medidas de seguridad, y todos los aspectos que crea necesarios regular, para garantizar una producción sustentable de insumos. De todo aquello sobre lo que emita nuevas normas será responsable la misma Secretaría, debiendo vigilar que se cumplan y siendo su responsabilidad sancionar o corregir conductas que vayan en contra de lo establecido.
- La Secretaría deberá evaluar el impacto alimentario y de desarrollo rural, que se den en la producción agrícola y en la población al momento de llevarse a cabo los programas que, por ley, se deben realizar. Además deberá emitir un análisis de costo beneficio y realizar las acciones necesarias para que dicho análisis esté a disposición del público.
- Elaborar el programa de producción sustentable de insumos para bioenergéticos y de desarrollo científico y tecnológico.
- Asesorar a los productores del campo para que empleen las nuevas tecnologías, derivadas de la investigación científica sobre la producción y desarrollo de insumos sustentables, para generar bioenergéticos. Además, apoyar y motivar la organización de los productores del campo, y de todos los involucrados en el proceso de creación de insumos, siendo la Secretaría un moderador y guía de trabajo.

Las facultades de la SAGARPA van encaminadas a la protección del abasto alimentario, esto es porque, la base alimenticia de la población mexicana es el maíz, al respecto ley contempla un rubro específico, indicando que, para que los productores y comercializadores del mencionado grano puedan participar en los programas de generación y comercialización de insumos, deben demostrar ante la SAGARPA que generan una producción mayor a la requerida para abasto de alimento. Si la Secretaría determina que la cantidad de grano producida excede a lo planeado, entonces ella y sólo ella podrá dar la autorización para que el solicitante genere, a partir del maíz, insumos para bioenergéticos.

Se emite con posterioridad, por parte de la SAGARPA, el *PROGRAMA DE PRODUCCIÓN SUSTENTABLE DE INSUMOS PARA BIOENERGÉTICOS Y DE DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO 2009 - 2012*

Este programa, fue emitido por el titular de la SAGARPA, Lic. Francisco Javier Mayorga Castañeda, atendiendo a las facultades que la ley ya mencionada le atribuye e insta. El presente programa aparece publicado en la página de internet de la Secretaría,⁸⁵ el texto hace referencia a planes de trabajo desde 2007⁸⁶, es decir, previo a la expedición de la Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos en 2008; su creación tiene sustento legal en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, que en su punto 15.14, da las bases del Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero de la SAGARPA 2007-2012, el cual pretende mejorar los ingresos de los productores, incrementando la producción del campo mexicano en los mercados globales, con la intención de vincularlos a los procesos de agregación de valor y generación de bioenergéticos⁸⁷.

El Programa de Desarrollo Sustentable de Insumos para Bioenergéticos y de Desarrollo Científico y Tecnológico, en su parte introductoria, plantea las disyuntivas mundiales sobre la incertidumbre del abasto futuro de energías fósiles, relacionado a la amenaza de calentamiento global por emisión de gases efecto invernadero. Una de las primeras cosas que plantea es la producción y uso de bioenergéticos, opción que se ha

⁸⁵ Página oficial de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. www.sagarpa.gob.mx, fecha de publicación, 20 de junio de 2011.

⁸⁶ CFR

⁸⁷ Programa sectorial de desarrollo agropecuario y pesquero, SAGARPA 2007-2012, objetivo 3

tomado como una de las mejores soluciones o, por lo menos, con mayor aceptación a nivel mundial.

El Ejecutivo Federal y el titular de la SAGARPA señalan, a través del presente programa, que México, al ser un territorio de abundante biodiversidad, tiene grandes posibilidades para desarrollar energías limpias junto con la optimista opción de dar desarrollo al campo. La inserción de agroindustria permitiría dar un valor agregado a los productos del campo, al mismo tiempo se busca distribuir la riqueza al incorporar la actividad generadora de energías renovables, respetando la cadena agroalimentaria y el abasto alimentario. A continuación, los puntos más destacados de lo contenido en el Programa de Producción de Bioenergéticos y Desarrollo Científico y Tecnológico:

A).- Inicialmente, el programa ofrece un análisis de la situación actual del país en cuanto a las posibilidades de generar energía renovable a partir de los insumos que puede producir el territorio nacional. En el texto del Programa se advierte que México cuenta con un alto potencial en recursos energéticos renovables, en 2007, México tuvo una producción de energía primaria a partir de biomasa (bagazo de caña y leña) del 3.3%, de acuerdo con el Sistema de Información Energética (SIE) que depende de la Secretaría de Energía; de ahí la SAGARPA toma bases para estudiar las materias primas aptas para la explotación sustentable de insumos de biomasa. De entre los muchos tipos de cultivos nacionales, se eligieron como viables a los siguientes:

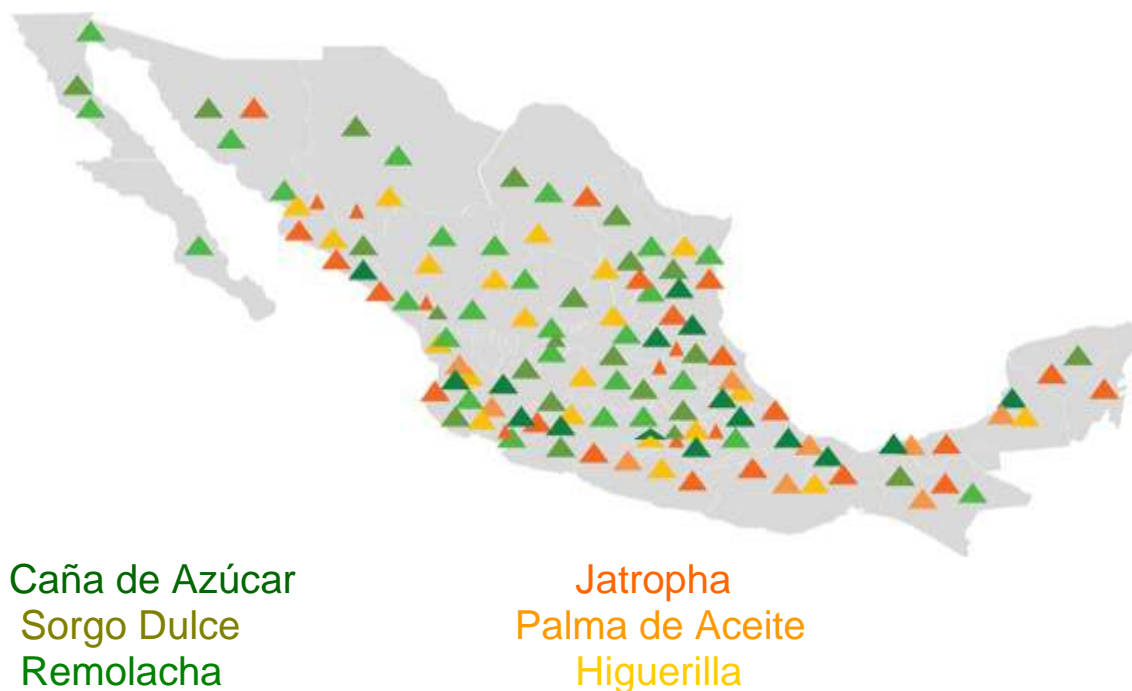
Para producir bioetanol.

- 1.- Caña de Azúcar.
- 2.- Sorgo Dulce.
- 3.- Remolacha

Para Producir biodiesel.

- 1.- Jatropha
- 2.- Higuierilla
- 3.- Palma de Aceite

En el siguiente mapa se muestran las áreas identificadas por la Secretaría donde se producirán los insumos de biomasa para bioenergéticos:



Por parte de las Secretarías involucradas, se han realizado diferentes estudios con el propósito de estimar los escenarios posibles de aplicación y uso de biocombustibles (bioetanol y Biodiesel) en el transporte nacional, quedando de la siguiente manera: 6% de mezcla de biocombustible con combustible fósil para uso cotidiano en medios de transporte en la zonas metropolitana de Guadalajara, seguida de una segunda etapa de introducción de biocombustibles, igualmente del 6%, en las zonas metropolitanas de Monterrey y el Valle de México, incluido el Distrito Federal, esto se planea realizar entre 2010 y 2012.⁸⁸

En cuanto al potencial productivo de especies de interés para la producción de bioenergéticos, los estudios y proyectos son realizados por el INIFAP⁸⁹, en donde se determinan cuales son las tierras agrícolas susceptibles para la siembra de insumos de biomasa. Los estudios incluyen a las tierras de temporal, pero hace la observación de que, el hecho de que sean viables para el cultivo de insumos, no significa que la

⁸⁸ Programa de Producción sustentable de insumos para Bioenergéticos y desarrollo científico y tecnológico 2009 – 2012, Pág. 7

⁸⁹ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pesqueras

producción logre las cantidades requeridas para cubrir necesidades alimentarias y, además se logre producir el remanente para generar insumos suficientes para bioenergéticos a escala comercial. De las proyecciones realizadas se desprende que:⁹⁰

La caña de azúcar: que actualmente se cosecha en, aproximadamente, setecientas mil hectáreas, tiene un potencial productivo de medio a alto. Aun cuando hay mucho territorio de cultivo, la cosecha no es de alto nivel debido a factores como clima o tecnología. El punto es que, de no aumentar el nivel de cosecha, la caña de azúcar no es viable para la producción de insumos.



Caña de azúcar

La remolacha azucarera: es un cultivo incipiente en México. Sin embargo, a la fecha se estima una producción de dos millones de hectáreas de temporal, lo que le hace un cultivo viable para la generación de bioenergéticos.



Remolacha azucarera

Sorgo dulce: no se tiene registros de superficies sembradas de éste de manera comercial, pero, por su facilidad de cultivo se considera viable. Está en fase

⁹⁰ Datos obtenidos de la página oficial del INIFAP, www.inifap.gob.mx/bioenergeticos.html

experimental, y no se tienen registros de cuanto se requiere cosechar para ser un insumo a nivel comercial.



Sorgo dulce

Jatropha: también es un cultivo de reciente investigación como insumo para biocombustibles. Como nativa del territorio nacional se le ha dado gran importancia como insumo altamente viable; sin embargo, no ha sido un cultivo anteriormente explotado o multiusado como la caña de azúcar. Hay proyectos importantes para su cultivo y cosecha principalmente en el estado de Chiapas con resultados positivos. Se realizó una primera prueba del uso de Jatropha como biodiesel en aviones, un avión de la línea aérea Interjet, realizó en abril de 2011 un vuelo experimental de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas al Distrito Federal. Con inversión México-Alemana, se empleo una mezcla de 30% de biocombustible de jatropha y el 70% de turbosina. México cuenta con más de dos millones de hectáreas que, por sus condiciones (clima tropical), hace favorable el cultivo de Jatropha para la generación de insumos de bioenergéticos.



jatropha

Palma de aceite: se registra un área de veintisiete mil quinientas hectáreas de siembra que se comercializa. El 75% se encuentra en Chiapas, pero al igual que la *Jatropha*, su uso como insumo de bioenergéticos es nuevo. Dada su facilidad de cultivo y cosecha, a más de que se da en climas tropicales y subtropicales de lo que el territorio mexicano tiene amplias extensiones, se considera un cultivo viable para generar bioenergéticos.

La higerilla: es un producto de relativa abundancia en el territorio, pero por el momento su capacidad y viabilidad para ser un insumo esta en fase experimental.



higerilla

B).- En el punto número 7 del Programa, se indica que nuestro país tiene un gran potencial para convertirse en un importante productor de bioenergía a nivel mundial, por la enorme biodiversidad con la que cuenta el territorio nacional. Muchas de las materias primas de las que se obtiene la biomasa, es de manera silvestre en campos mexicanos, por lo que se pretende sectorizar las regiones de cultivo y transformar las tierras no rentables de cultivos tradicionales, en proyectos bioenergéticos. En proyecciones, se cree que cumplirán holgadamente con los niveles de producción establecidos por la Secretaría de Energía, dentro de su programa de introducción a los bioenergéticos.

Me parece importante transcribir los puntos básicos de este numeral, señalados en el texto del Programa de Desarrollo Sustentable de Insumos para Bioenergéticos y Desarrollo Científico y Tecnológico, son los siguientes:

7.1.- Al año 2012, contar con mecanismos de información que permitan fortalecer los procesos de retroalimentación sobre las oportunidades y retos de la agroindustria de bioenergéticos.

7.2.- Construir una plataforma científica, con la experiencia en investigación y desarrollo tecnológico, que impulse el desarrollo de tecnologías de nueva generación.

-Operar la red integral de investigadores en el desarrollo de tecnología de primera, y en su caso de segunda y tercera generación en materia de insumos de bioenergéticos.

-Contar con un banco de semillas y material vegetativo para los próximos años de 2009 a 2012, en que se habrá de atender la demanda para las zonas de potencial productivo que se destinen a la producción de biomasa.

7.3.- Disponer de nuevos arreglos de organización campo-industria que aseguren el impulso de los bioenergéticos.

El Programa plantea objetivos primarios para el uso, aprovechamiento y motor generador de desarrollo, dentro del proceso de producción de insumos para biomasa.

Con el bioetanol, se pretende:

- a) Aprovechar las oportunidades en los mercados nacionales e internacionales, impulsando proyectos de comercialización garantizada;
- b) sustituir el actual oxigenante de las gasolinas (MTBE), por bioetanol, en el mismo porcentaje establecido por la SENER y PEMEX que debe usarse en zonas metropolitanas; y
- c) preservar los recursos naturales y la biodiversidad contribuyendo a la disminución de gases de efecto invernadero.

Los objetivos de producción de insumos de biomasa para Biodiesel son:

- a) Sustituir la demanda nacional de diesel en las actividades agropecuarias y pesqueras gradualmente por Biodiesel; y
- b) Desarrollar cultivos que no compitan con la producción de alimentos y que, a su vez, contribuyan a mejorar los ingresos de los productores de manera sostenible.

C).- Las acciones del Programa y la línea estratégica para promover la producción de insumos, se basa en sostener proyectos de inversión para atender la demanda, de manera competitiva y sustentable, buscando elevar el nivel de vida de la sociedad rural en México, impulsando el cultivo de especies favorables para la producción de biomasa, respaldado por el soporte técnico necesario para hacer eficiente el aprovechamiento de agua y suelo. Con el impulso que se da a los programas piloto y a los programas de financiamiento al medio rural, se pretende modernizar la actividad productiva, alcanzando las metas de producción de insumos para bioenergéticos, cumpliendo con las normas de calidad y seguridad características de la producción agrícola.

En una primera etapa se busca alcanzar una producción de bioetanol de, aproximadamente, 2.3 millones de toneladas de biomasa producto de la caña de azúcar, del sorgo dulce y de la remolacha en conjunto, siguiendo estrictamente los propósitos de sustentabilidad en agua, tierra, calidad del aire y biodiversidad que pretende el Programa. Con ello se garantiza un contenido del 2%, en peso de oxígeno, que promedian las gasolinas en ciudades como Guadalajara donde se pretende iniciar el proyecto en 2011. Para hacerlo extenso a las ciudades de Monterrey y zona Metropolitana del Valle de México, como se proyecta a 2012, sería necesario producir alrededor de ciento setenta y seis millones de litros anuales.

En síntesis, en los aspectos más destacados del Programa citado encontramos que, aun cuando ya se encuentra perfectamente planificado el mecanismo de obtención y producción de insumos de biomasa para producir biocombustibles, de facto, no se tiene muy claro cómo se va a lograr. Se sabe lo que se requiere para alcanzar los niveles de producción para obtener biocombustibles, el volumen mínimo para entrar en el mercado local por zonas, así como para ingresar en la competencia comercial internacional, pero el camino aún es largo y cumplir las metas señaladas para el 2012, no se ven muy probables.

IV.- Acuerdos, Tratados y Convenios internacionales a los que está sujeto México, relacionados con la protección al medio ambiente, biocombustibles y comercio.

En cuanto a los tratados internacionales algunos sólo los mencionaré; varios de ellos han sido abordados en los dos capítulos anteriores.

1.-TLCAN. El tratado de libre comercio de América del Norte, conocido también como TLC o, con sus siglas en inglés NAFTA north american free trade agreement, o ALÉNA, siglas en francés del accord de libre-échange nord-américain. Lo conforman Estados Unidos de Norte América, Canadá y México, entra en vigor el 1° de enero de 1994 y establece una zona de libre comercio. A diferencia de tratados o convenios similares (como el de la Unión Europea), no determina organismos centrales de coordinación política o social. Existe sólo una secretaría para administrar y tres secciones: la canadiense en Ottawa; la mexicana en el Distrito Federal, y la estadounidense en Washington, DC.

Este Tratado se regula de acuerdo con las normas establecidas por la organización mundial de comercio (OMC), y hace referencia a cuatro tratados en lo relacionado al cuidado del medio ambiente, que son:

- A) Convención de Viena: México se adhirió en diciembre de 1987 y entró en vigor en territorio nacional en enero de 1989.
- B) Protocolo de Montreal: protocolo relativo al cuidado de la capa de ozono. Del que México es parte desde septiembre de 1987 y ratificó en marzo de 1988.

C) Convenio de Basilea: sobre manejo de desechos peligrosos y su manejo entre territorios. México, depositó su instrumento de ratificación el 22 de febrero de 1991.

D) CITES: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestre, creado en 1973. En nuestro país la Convención entró en vigor en septiembre de 1991, siendo el Estado número 110 en ratificarla. Debido a lo anterior, la gran mayoría de las especies mexicanas listadas en los Apéndices CITES fueron incluidas por otros países.

2.- ACCAN. Los países socios del TLCAN firmaron un acuerdo paralelo para abordar temas exclusivamente ambientales; en el acuerdo de cooperación ambiental de América del Norte (ACAAN), Estados Unidos, Canadá y México, se comprometen a adoptar medidas tendientes a proteger el medio ambiente, entre ellas, la obligación de observar de manera particular, el efectivo cumplimiento de sus leyes ambientales, con la capacidad de verificar el cumplimiento de las otras partes y denunciar, en su caso, la falta de este. Las partes también acuerdan trabajar en un marco de cooperación para atender preocupaciones ambientales en la región y ayudar a prevenir potenciales conflictos comerciales y ambientales. A fin de apoyar los esfuerzos de las partes para cumplir estos compromisos, los países socios crean la comisión para la cooperación ambiental (CCA). El presente acuerdo entro en vigor a la par del TLCAN en 1994.

3.- ASPAN. Celebrada el 23 de marzo de 2005, por el entonces Presidente mexicano, Vicente Fox Quesada, junto con sus homólogos de Estados Unidos y Canadá, los entonces mandatarios, presidente George W. Bush y el Primer Ministro Paul Martin, crean la *alianza para la seguridad y la prosperidad de América del norte* (ASPAN) en Waco, Texas. Esta alianza contempla todos los aspectos de relaciones que tienen por comercio o vecindad los tres países, como: transporte, comercio, industria, movimiento de personas, salud, comunicaciones, energía y medios ambiente. Sobre los dos últimos aspectos, cabe destacar las siguientes obligaciones:

Sobre Energía:

- I.- Examinar, mediante un estudio, la dinámica y evolución del mercado de gas natural en la región.
- II.- Examinar la regulación de este mercado a fin de identificar mejores prácticas para el suministro eficiente de gas natural.
- III.- Promover el desarrollo de tecnologías de energía renovable mediante el intercambio de información de políticas y proyectos en los tres países: desarrollo y comercialización de sistemas eólicos, desarrollo de un mapeo de recursos energéticos y, etiquetado y certificación común de productos energéticos.
- IV.- Creación de un portal de información energética trilateral que facilite el intercambio de información en este sector.

Sobre medio ambiente:

- I.- Mejorar la calidad del aire mediante la reducción de azufre en los combustibles, las emisiones de mercurio y las emisiones marinas.
- II.- Mejorar la calidad del agua mediante la cooperación bilateral, trilateral y a través de los organismos regionales existentes, tal como la Comisión Internacional de Límites y Aguas y la Comisión Mixta Internacional.
- III.- Combatir la propagación de especies invasoras tanto en aguas costeras como en aguas dulces.
- IV.- Conservar el hábitat de especies migratorias, protegiendo así la biodiversidad. Asimismo mejorar la administración pesquera.

4.-PROTOCOLO DE KYOTO. Del que, como se ha mencionado en el presente estudio, México firma en junio de 1998, ratificó en septiembre de 2000 y es obligatorio en el territorio nacional en febrero de 2005⁹¹.

El protocolo de Kyoto surge posterior a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático llevada a cabo en 1992, en la ciudad de Nueva York, donde se plantean los innegables estragos causados al medio ambiente por la acumulación de gases, efecto invernadero, en la atmosfera producto de la actividad

⁹¹ Fuente de la página oficial del protocolo, www.kyotoprotocolo.gov en el cuadro de estatus de ratificación, actualizado al 2009.

humana. En ese momento no se proponen mecanismos concretos y eficaces para la disminución de emisiones; es en la convención de Kyoto, Japón en 1997, donde se demostró que las acciones realizadas, de manera particular y sin obligatoriedad, no habían tenido resultados ni siquiera regulares y las posibilidades de reducir las emisiones a las estadísticas de 1990, estaban muy lejos de lograrse. El Protocolo de Kyoto, propone límites específicos como, el que, la reducción de emisiones debe ser 5.2% menor a la emitida en 1990 por cada Estado, principalmente los desarrollados, y esto, debe pasar a más tardar en el año 2012. En este sentido México al no ser un país desarrollado no está obligado a realizar la reducción en ese porcentaje; sin embargo, sí lo está en realizar acciones tangibles y medibles de reducción de emisiones, si quiere ser beneficiario de apoyos tecnológicos y monetarios de los países desarrollados.

5.- OMC. Organización Mundial de Comercio o WTO (sus siglas en inglés), de la que México es miembro desde 1° de enero de 1995. La Organización Mundial del Comercio es el único organismo internacional que se ocupa de las normas que rigen el comercio entre los países. Su principal propósito es asegurar que las corrientes comerciales circulen con la máxima facilidad, previsibilidad y libertad posible. Busca que los consumidores cuenten con un suministro seguro y con una mayor variedad en productos acabados, componentes, materias primas y servicios; mientras que procura dar a los productores y los exportadores la certeza de que los mercados exteriores permanecerán abiertos a sus actividades. En consecuencia, tiene la finalidad de lograr que el entorno económico mundial sea lo más próspero, tranquilo y fiable. En la OMC las decisiones suelen adoptarse por consenso entre todos los países miembros, para después ser ratificadas por los respectivos parlamentos⁹². Las fricciones comerciales se resuelven o intentan resolver, a través de los mecanismos de solución de controversias de la OMC, basado en la interpretación de los acuerdos y compromisos, buscando en todo momento garantizar que las políticas comerciales de los distintos países se ajusten a ellos. De ese modo se reduce el riesgo de que las controversias desemboquen en conflictos políticos o militares.

Con lo anterior, queda claro que todo acuerdo comercial internacional debe observar lo establecido por la OMC, es por ello que México, por ejemplo, en materia de medio ambiente, no está obligado cumplir con los alcances señalados para los países

⁹² CFR. página oficial de la OMC www.wto.org

llamados desarrollados, pero de querer obtener acuerdos comerciales, tecnológicos o financieros con países de mayor nivel y capacidad económica, deberá sujetarse a los requisitos establecidos por la OMC.

6.- IRENA. Agencia Internacional de Energías Renovables, con su sede en Bonn, Alemania. El 26 de enero de 2009 con la firma de setenta y cinco países incluida la Unión Europea, se funda la Agencia. México al igual que Estados Unidos ratifica y se convierte oficialmente en miembro el 07 de marzo de 2011. La Agencia se concentra en realizar acciones encaminadas a la cooperación internacional para el desarrollo unificado de tecnología sobre fuentes renovables de energía. Las partes aportan cooperaciones monetarias, proporcionales a la capacidad económica de cada uno para generar un fondo mundial destinado a la investigación sobre el tema, y para ayudar a economías emergentes a realizar proyectos. También está el compromiso entre naciones de dar asesoría sobre el tema, compartir experiencias y prestar tecnología que ya haya sido usada con buenos resultados en otras naciones. Esta Agencia emerge con apenas ciento cuarenta y ocho signatarios, y ha tenido mayor aceptación entre los países que una nueva ratificación del protocolo de Kyoto; esto es, porque la Agencia, a diferencia del protocolo busca lo mismo, métodos de reducción de emisiones efecto invernadero, pero mediante instrumentos de cooperación y no sólo de obligaciones, que cada país debe cumplir como pueda.

V.- Aspectos comerciales y medioambientales vistos desde la perspectiva de la Organización Mundial de Comercio (OMC)

Los aspectos medioambientales, y sus implicaciones en el contexto que nos ocupa, tienen relevancia, en virtud de que las decisiones de la OMC, se aplican en toda relación de comercio internacional. Por esto y por la amplitud del tema, pretendo un abordaje conciso, enfocando el análisis al papel que desempeñan las energías renovables, particularmente en los países que conforman el bloque comercial de América del Norte. Para estos efectos, toco la generalidad del bloque y no la particularidad de cada país.

Por principio, qué es y cómo surgió la organización mundial de comercio (OMC). Esta organización emana de las negociaciones resultantes de la llamada Ronda de Uruguay, la cual iniciando en Punta del Este, Uruguay en 1986 y concluyendo en Marrakech en diciembre de 1993. Dicha Ronda era la octava reunión mundial para discutir la política de aranceles y la liberación de mercados en todo el mundo, con la finalidad de abrir mercados internacionales, generar seguridad en el movimiento de mercancías y confianza en la inversión extranjera. En Marrakech ciento diecisiete países firman el acuerdo por el que surge la OMC. Se informa en la página oficial de la OMC, que esta no nace para suplir al GATT (Acuerdo General Sobre Aranceles Aduaneros y Comercio), sino para transformar al segundo en el primero. El GATT fue un acuerdo multilateral creado por la conferencia de la Habana en 1947; se crea por la necesidad de establecer normas comerciales y concesiones arancelarias, posterior a las controversias y diferencias generadas por la Segunda Guerra Mundial.⁹³ A partir de la firma del GATT, los países miembros deciden realizar reuniones periódicas con el fin de actualizar las relaciones comerciales y reevaluar situaciones.

Si bien la OMC es una organización principalmente comercial, no se limita a aranceles o apertura de comercio de servicios y mercancías. Las funciones que cumple tienen mayor alcance, puesto que determina, entre otras cosas, la posibilidad de importación o exportación de mercancías que, por su naturaleza, pueden ser riesgosas para el país destinatario, y que otro país, por ventaja económica o por acuerdos no claros, desea introducir. También ve sobre asuntos relacionados a la protección de los mercados locales, regulando sobre las cantidades y costos de mercancías que afectan claramente la producción local. Ve sobre control de calidad, movimiento y asentamiento industrial de un país a otro. En resumen, el propósito primordial de la Organización es, contribuir a que el comercio fluya con la mayor libertad posible, sin que se produzcan efectos secundarios no deseables, que pudieran afectar el desarrollo económico. Las regulaciones que emite y observaciones que realiza conlleva, en parte, a la eliminación de obstáculos para el comercio, pero también, por ilógico que parezca, asegura la permanencia de obstáculos que dan control a negociaciones comerciales que pueden ser ventajosas para países con mayores recursos y desarrollo. Asimismo, requiere asegurarse de que los particulares, las empresas y los gobiernos conozcan cuáles son las

⁹³ Página oficial de la OMC www.wto.com, texto de la *decisión sobre comercio y ambiente* pág. 1.

normas que rigen el comercio en las distintas partes del mundo, de manera que puedan confiar en que las políticas no experimentarán cambios abruptos. En otras palabras, las normas tienen que ser transparentes y previsibles. Por otra parte, la OMC no se limita a la creación, aplicación y vigilancia de las normas comerciales mundiales, también es un foro importante de solución de controversias, de discusión y actualización de problemáticas referentes a todo aquello que, directa o indirectamente, tenga relación con las acciones comerciales. Entonces, incide en lo concerniente a nuestra investigación, pues encontramos que la OMC tiene, como veremos, un compromiso importante con el cuidado del medio ambiente.

En el momento en que surge la OMC, teniendo como precedente la conferencia de la ONU sobre medio ambiente y desarrollo, en Río de Janeiro en 1992, se crea el Comité sobre Comercio y Medio Ambiente. Los Ministros de la organización en reunión del 15 de abril de 1994, emiten la *decisión sobre comercio y ambiente* que, se incorpora al acta final de los resultados de la Ronda de Uruguay.⁹⁴

La *decisión*, hace referencia al preámbulo del acuerdo por el que se establece la OMC, que a la letra dice:

Las relaciones de los miembros en la esfera de la actividad comercial y económica, deben tender a elevar los niveles de vida, a lograr el pleno empleo y un volumen considerable y en constante aumento de ingresos reales y demanda efectiva y a acrecentar la producción y el comercio de bienes y servicios, permitiendo al mismo tiempo la utilización óptima de los recursos mundiales de conformidad con el objetivo de un desarrollo sostenible y *procurando proteger y preservar el medio ambiente* e incrementar los medios para hacerlo, de manera compatible con sus respectivas necesidades e intereses según los diferentes niveles de desarrollo económico⁹⁵.

Por lo anterior, se encomienda al consejo general de la OMC que, en su primera reunión, se establezca el Comité de Comercio y Medio Ambiente, abierto a la participación de todos los miembros; entre sus funciones, deberá presentar un informe

⁹⁴ Ídem

⁹⁵ Preámbulo de acuerdo por el que se inicia la OMC, texto consultado en la página oficial de la OMC www.wto.com

sobre las relaciones entre medio ambiente y comercio, con el fin de promover un desarrollo comercial sostenible. También debe hacer recomendaciones sobre la necesidad de modificar disposiciones del sistema multilateral de comercio, referentes a las interacciones entre las medidas comerciales y las de medio ambiente, con especial atención a los países en desarrollo; revisar las medidas proteccionistas, exhortando la adopción general de medidas eficaces que, garanticen una respuesta multilateral de comercio, que se sumen a los objetivos ambientales anunciados en la cumbre de Río. Otra de las acciones del Comité es, vigilar las medidas comerciales con clara incidencia ambiental, así como las medidas ambientales que, a su vez, afecten al comercio y, la correcta aplicación de las regulaciones que para tal efecto se emitan. Entonces el objetivo del mandato es conseguir que las políticas comerciales y ambientales se apoyen mutuamente. En dicho texto se estipula, de modo relevante, que las acciones realizadas por el Comité deben incluir, forzosamente, las asignadas al Comité de Comercio de Servicios y Propiedad Intelectual.

Con respecto a la relación entre comercio y medio ambiente y la diferencia de desarrollo entre países, se emite, en el mismo tiempo, la *decisión relativa a las medidas en favor de los países menos favorecidos* que, entre sus recomendaciones iniciales, advierte que, debido a la situación en que se encuentran los países menos adelantados y la necesidad de asegurar su participación efectiva en el sistema de comercio mundial, se deben adoptar medidas que ofrezcan oportunidades comerciales a los mismos. Siguiendo con los compromisos aceptados por los países de dar trato diferenciado y más favorable a los países en desarrollo, como se aprueba en la reunión del entonces GATT el 28 de noviembre de 1979 y refrendado en la ronda de Uruguay.

Sumándose a los compromisos anteriores, se crea la disposición que señala que, de no encontrarse previsto en instrumentos existentes, los países menos adelantados que hayan contraído compromisos previos, sin perjuicio alguno, sólo deberán cumplir con aquellos que, en la medida de sus posibilidades y necesidades, puedan asumir en materia de desarrollo, comercio y finanzas de acuerdo con sus capacidades administrativas e institucionales, teniendo como único requisito que los países menos adelantados entreguen en un plazo no mayor a un año, a la emisión de la señalada *decisión*, es decir, en 1995, las listas con las observaciones y modificaciones. En este sentido la OMC, por medio del consejo general, se compromete a realizar las

investigaciones pertinentes para aplicar lo más pronto posible los beneficios a los países menos favorecidos, siguiendo con lo señalado previamente en el GATT. Como parte de las concesiones a las naciones menos favorecidas están las arancelarias, la flexibilidad de aplicación de normas y la asistencia técnica por parte de los países desarrollados, buscando reforzar y diversificar las bases de producción y exportación, fomentando el comercio y aprovechando al máximo las ventajas comerciales de los países menos adelantados, lo que genera un movimiento comercial internacional, conveniente para todos los países sin importar su nivel de desarrollo. El estatus de país menos adelantado lo determina la OMC en reunión con las partes al realizar exámenes y diagnósticos. A dicho estatus supedita su ayuda, y requiere que las acciones internas realizadas por cada país demuestren eficazmente que existe un esfuerzo por desarrollarse, de lo contrario, la organización no autoriza acciones encaminadas al apoyo de dichos países.

En este sentido, no se encontró una lista que califique la calidad o nivel de desarrollo de los países, ni las características o parámetros por los que la organización determina que un país es desarrollado, en vías de desarrollo o menos adelantado. Actualmente también se usa el término de, economía en transición, referente a países que aun teniendo tecnología, capacitación y recursos de buen nivel en comparación con el resto del mundo, su estabilidad económica se encuentra amenazada por alguna situación ya sea de causas políticas, sociales, salud, comercial, mal negocio o un cambio inesperado en los mercados. A este tipo de países también se les da un trato especial en un tiempo razonable para estabilizar su mercado. Al final la intención de la Organización es la de emparejar las condiciones, tanto en obligaciones como en derechos de los países en el mundo, aunque, al prestar mayor atención a los países menos favorecidos, se les carga la mano, sobre todo, en obligaciones a los más desarrollados.

Por lo que toca a los biocombustibles la OMC tiene gran injerencia porque, como ya se mencionó, el surgimiento de la Organización viene a la par con las acciones mundiales por la preocupación del cuidado al medio ambiente. Actualmente no se puede entender al comercio sin protección ambiental o viceversa y, qué más relacionado, que la búsqueda de fuentes de energía limpia y renovable. Los biocombustibles van a afectar, se espera de manera positiva, al transporte, en su eficiencia y menor emisión de gases contaminantes. Por medio del transporte terrestre, aéreo o marítimo se movilizan

las mercancías en el mundo, y son indispensables para la prestación de servicios, como la mensajería. Dando un ejemplo en cuestión de servicios, los biocombustibles contemplan la generación de energía eléctrica a gran escala, por cierto, una de las bioenergías más viables, ofreciendo la capacidad de alimentar a un sinnúmero de servidores de internet en los que actualmente se encuentra la mayor cantidad de publicaciones y ofertas de servicios en el mundo. Es innegable la influencia y peso de los biocombustibles en el comercio.

Por otro lado tenemos los requisitos que pone el comercio en relación a los biocombustibles como el de garantizar el abasto, controlar los precios y asegurar la demanda. Sin embargo, aun cuando los biocombustibles se han visto como una solución, más que viable, para cuestiones medioambientales, se deben tomar en cuenta los costos de producción, los tecnológicos, los de investigación y los de implementación. No se debe perder de vista que una nueva industria conlleva inversión en investigación e implementación, así como en la producción de insumos, que en el caso específico de biomasa, son naturales. Referente a los insumos de biomasa han surgido diferencias de opinión puesto que la mayoría de estos son granos o plantas que se utilizan como alimento, tales como el maíz, arroz, sorjo dulce, caña de azúcar y soya, cuya explotación irracional empeoraría la situación de crisis de alimentos en el mundo; situación sobre la cual, el principal observador mundial es la FAO, sin embargo, la OMC, ha intervenido de manera directa, no en la ayuda humanitaria, lo que no es parte de sus funciones, pero si, en la observación y vigilancia del mal manejo mundial de precios de alimentos, el cual es sólo uno de los aspectos de tipo comercial que influyen en dicha problemática. Otro aspecto comercial se refiere a la exportación e importación de productos alimenticios, ejemplo: Estado Unidos basa sus insumos de biomasa en el maíz; tiene los campos, la industria y los recursos para echarla a andar. Con sus cosechas de maíz, cubre el abasto alimentario para su población y las metas previstas para su industria, no obstante tiene recursos para producir un poco más, por lo que busca comprar maíz a otro país, digamos México, cuya producción de maíz es apenas suficiente para el abasto alimenticio, pero prefiere escasear el producto, elevar su costo y hacer un buen negocio vendiéndolo en dólares. Lo anterior puede ser un buen negocio, pero trae consecuencias importantes en la población local, como desnutrición, generando un problema de salud, lo que al final es costoso para el Estado; por otro lado eleva el costo de la canasta básica, provocando inflación y una gran problemática social.

Ante ello, la OMC también emite la *decisión sobre medidas relativas a los posibles efectos negativos del programa de reforma en los países menos adelantados y los países en desarrollo importadores netos de productos alimenticios*, en donde señala su participación es principalmente de observador y vigilante de los programas de ayuda alimentaria. En cuanto a los compromisos adquiridos por los países menos favorecidos, se espera que garanticen un crecimiento en la producción de alimentos, en proporción a los países más desarrollados, para lograr una participación activa en los mercados de alimentos. También observa los niveles de crecimiento de dichos países para lograr participar en los programas de asistencia técnica y financiera, que impulsen su productividad e infraestructura en sectores agrícolas.⁹⁶

Puntualizando, al ser innegable la relación que existe entre el desarrollo tecnológico e industrial y el deterioro del ambiente, se vuelve imperativo buscar puntos de congruencia y respeto entre comercio y protección ambiental. Lo que pone a la OMC en un lugar estratégico para lograrlo.

⁹⁶ OMC *decisión sobre medidas relativas a los posibles efectos negativos del programa de reforma en los países menos adelantados y en los países en desarrollo importadores netos de productos alimenticios*, párrafo 3 incisos I, II y III. Marrakech 1994

CONCLUSIONES

Como se ha explicado, esta es una investigación de acercamiento al ámbito del Marco jurídico de los biocombustibles en América del Norte; Ambiente y Comercio. Nos propusimos abordar con disciplina analítica y de investigación, lo referente a la influencia de los biocombustibles en los aspectos comerciales y medioambientales, específicamente dentro del bloque comercial conformado por México, Estados Unidos de Norte América y Canadá, así como la influencia particular que ejercen en el sistema jurídico y políticas internas y externas de cada Estado. No pretendemos examinar grandes propuestas, especular sobre disposiciones no demostrar la validez de las teorías, conceptos o datos; sólo exponerlos. Con base en lo anterior y a partir de del análisis obligado, de la construcción de criterios y de las demandas metodológicas de la investigación, formulamos las siguientes conclusiones:

I.- Con excepción de especialistas, grupos de investigación y organizaciones ecologistas, no tenemos plena conciencia de los alcances y riesgos del uso cotidiano de los combustibles fósiles, disfrutamos de sus beneficios sin atender a los riesgos; la población en general desconocemos la diversidad de combustibles existentes, la tecnología para su producción, distribución e implementación, y menos de las implicaciones de estos en el medio ambiente y la economía de un país.

II.- Aun cuando la presente investigación se ubica geográficamente en América del Norte, es importante anotar que la economía mundial, primordialmente capitalista y globalizada, basa la producción de satisfactores y servicios domésticos, comerciales e industriales en el uso de combustibles, mayormente fósiles, lo que implica la necesidad de consumo de millones de barriles de petróleo al día en el mundo. Situación que no es diferente en el bloque que se analiza.

III.- Gracias a la evolución tecnológica y los conocimientos adquiridos, a través de la historia, sabemos hoy que los cambios climáticos han existido siempre en la vida de la tierra y son además procesos naturales y necesarios, pero por primera vez en la década de los sesenta, se observa por parte de los investigadores, un existente relación directa

entre la industria y el cambio exagerado en los ciclos climáticos. Al medirse la temperatura terrestre y los cambios de densidad de capas estratosféricas como la del ozono, se encuentra un desequilibrio altamente riesgoso para la vida en la tierra y preocupantemente relacionado con la actividad industrial, pero más aún con los residuos propios del consumo de combustibles fósiles.

IV.- Considerando lo antes dicho, discurrimos en que, dada la cantidad de satisfactores que ofrecen los combustibles fósiles, la sustitución de estos no es, ni será fácil o pronta, especialmente cuando pesan sobre ella descomunales intereses económico-políticos.

V.- Sin embargo hay decisiones que hoy día deben tomarse de manera radical. Para ello, encontramos un amplio acervo de propuestas internacionales, gran cantidad de documentos legales en el contexto local e internacional, así como órganos y programas competentes, enfocados a la transición energética. Al respecto, en el bloque de América del Norte, México no va a la zaga; se ha trabajado considerablemente, aun cuando la preocupación fundamental estribe más en lo económico (la probable baja en producción de petróleo), que, en lo propiamente ambiental.

VI.- En cuanto a legislación, programas y enfoques pragmáticos, en el bloque de América del Norte, México y Estados Unidos se muestran muy parejos; a diferencia, Canadá, pese a observar casi una tradición en el cuidado del medio ambiente y en tener un buen desarrollo tecnológico; no presenta planes internos encaminados a la inserción industrial de biocombustibles. Los usa pero no están tan reglamentados ni tiene información tan pública como en los otros dos países. Concretamos dos observaciones: Canadá es más independiente, autónomo, se reserva. Empero, en el sistema internacional que se construye –tratados, acuerdos, convenios, etc.- el marco legal genera certidumbre y transparencia y va siendo, cada vez más, una exigencia de probidad entre las naciones. Consultar documentos oficiales de Canadá fue realmente difícil.

VII.- A pesar de las diferencias en sistemas jurídicos entre Estados Unidos y México, las acciones, tendencias y programas en el manejo de producción y uso de biocombustibles es sumamente parecida entre ambos. Estados Unidos de Norte América, como país desarrollado ha mostrado suma apertura para la cooperación

tecnológica y transparencia en su abundante información. Subrayo, se debe observar que, en el contexto de la globalización y confrontación de bloques económicos, en el aspecto de transición energética y la inserción de biocombustibles, Estados Unidos es una pieza de la estrategia mundial, de la que no se esta en condiciones de prescindir. En las páginas oficiales de las instituciones Estadounidenses se encuentra información reciente y amplia.

VIII.- Internacionalmente, México es uno de los países en donde más se esta desarrollando una conciencia social y una cultura ecológica. Asimismo, como país de economía abierta y conforme a los tratados y convenios de los que es miembro, acepta y asume las regulaciones emitidas. Por otra parte, los programas publicados en las páginas oficiales demuestran el decidido propósito por incursionar de manera más activa y protagónica en el nuevo mercado de los biocombustibles. Máxime que ha respondido como país en vías de desarrollo, a las prerrogativas de apoyo internacional a las que las potencias industrializadas están obligadas.

IX.- De las políticas locales e internacionales que se encontraron, ninguna contempla específicamente la sustitución de los combustibles fósiles por biocombustibles; se habla de la incorporación o complementación de los segundos en los primeros. La intención de los países no es en ningún momento dejar de usar combustibles fósiles, sino asegurar el abasto de los mismos por mayor tiempo, limitando su uso.

X.- Sin duda los combustibles juegan el papel más importante en el comercio, son indispensables para la producción y movimiento de mercancías, sin embargo, también es innegable el daño ambiental que su uso genera, es por ello que las nuevas legislaciones locales e internacionales contemplan medidas de cuidado ambiental obligatorias en todo pacto comercial, proceso industrial y creación de insumos.

XI.- El obstáculo primordial del uso e implementación de biocombustibles esta en los insumos; la mayoría de estos se basan en granos que sirven de alimento en la zona que se cultiva. Con la preocupante crisis mundial de alimentos el principal freno es entonces la prioridad de alimentar sobre generar biocombustibles. Lo que se encuentra reflejado en las legislaciones sobre biocombustibles en contextos locales e internacionales.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso González, Francisco, *Historia y Petróleo*, “México en su Lucha por la Independencia Económica”, Ed. El Caballito, México, 1978.

Bazan, Gerardo, *Hidrocarburos y Socio economía; Aspectos Críticos y soluciones*, Ed. UNAM. México, 1985.

Braasch, Gary, *Earth under fire; how global warming is changing the World*, Ed. Bekerley University, California 2007.

Calva, José Luis, *México en el Mundo; Inserción Eficiente*, Ed. Porrúa, México, 2007.

Camps Michelena, Manuel, *Los Biocombustibles*, Ed. Mundi-Prensa, 2ª, Ed., Madrid, 2008.

Carless, Jennifer, *Energía Renovable; Guía de alternativas ecológicas*, Ed. edamex, México, 1995.

Chopra, Sunil, *Administración de la cadena de suministros; Planeación y Operación*, Ed. Pearson Educación, 3ª Ed., México 2008.

Constitución política de los estados unidos mexicanos, Ed. Sista, México 2011.

García Máynez, Eduardo, *Introducción al estudio del derecho*, Ed. Porrúa, ed. 62º, México 2010.

Goff, Patricia M., *Limits to liberalization; local culture in a global marketplace*, Ed. Cornell University, Ithaca, 2007.

Gómez Chiñas, Carlos, *Integración Económica; Comercio y desarrollo en el continente Americano*, Ed. UAM, México, 2009.

Martínez Taberner, Antoni, *Depuración Alternativa*, Ed. Alicate, Madrid, 2008

Martínez, julia y Fernández, Adrián, *Cambio Climático; Una Visión desde México*, Ed. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México, 2004.

Menéndez Pérez, Emilio, *Energías Renovables, sustentabilidad y Creación de Empleo*, Ed. Catarata, 2ª Ed., Madrid, 2001.

Muñoz López, Aldo Saúl, *Curso Básico de derecho Agrario*, Ed. PAC, México, 2001.

Sanromán Aranda, Roberto, *Derecho Comparativo y la Empresa*, Ed. Cengage learning, México, 2008.

Suárez del real y aguilera, José Alfonso, *Defensa de los Recursos energéticos*, Ed. Grupo parlamentario del PRD. Cámara de Diputados, Congreso de la Unión, LX Legislatura, México 2008

Székely, Alberto, *Instrumentos Fundamentales de Derecho Internacional Público*, Tomo III, Ed. UNAM, México 1998.

Székely, Alberto, *Instrumentos Fundamentales de Derecho Internacional Público*, Tomo VI, Ed. UNAM, México 1998.

Torres, Blanca, *Los Grandes Problemas de México, Relaciones Internacionales*, volumen XII, Ed. El Colegio de México, México, 2010.

Wise, Donald Lee, *Biofuels for transport*, global potential and applications for sustainable energy and agriculture, Donald L. Wise press, E.U., 2007.

Yúnez Naude, Antonio, *Los Grandes Problemas de México: Economía Rural*, volumen XI, Ed. El Colegio de México, México, 2010.

PÁGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

- www.courtinformation.ca; Página de la corte del Gobierno de Canadá.
- www.dof.gob.mx; Diario Oficial de la federación México.
- www.ec.gc.ca; Agencia de ecología de Canadá.
- www.embassy-mexico.gov; Publicación de noticias relacionadas con México y Estados Unidos.
- www.energy.gov; Departamento de energía de los Estados Unidos.
- www.epa.gov; Agencia de Protección ambiental de los Estados Unidos.
- www.irena.or; Agencia internacional de energías renovables.
- www.ozone.unep.org; Página de la ONU relativa al PNUMA, secretaría de ozono.
- www.portalplanetasedna.com.ar; Página de noticias medioambientales de Argentina.
- www.protocolokyoto.org; Página oficial de consulta de protocolo de Kyoto.
- www.regulations.gov; Leyes y reglamentos Estados Unidos.
- www.sagarpa.gob.mx; Secretaria de agricultura México.
- www.semarnat.gob.mx; Secretaría de medio ambiente México.
- www.sener.gob.mx; Secretaría de energía México.
- www.usda.gov; Departamento de agricultura Estado Unidos.
- www.whitehouse.gov; Casa blanca Estados Unidos, página oficial.
- www1.cere_energy.gov; Biorrefinerías, Estados Unidos.