

### Introducción

#### 1 Diagnóstico

##### 1.1 El estado de la Industria Eléctrica en general

- Generación mediante Energías Limpias

#### Aportaciones

- A. [Para entrar en materia, consideramos las definiciones de Energías Limpias indicadas en la Ley de la Industria Eléctrica y las condiciones particulares que contempla la Ley de Transición Energética,  
Definición de Energías Limpias según Ley de la Industria Eléctrica: Aquellas fuentes de energía y procesos de generación de electricidad cuyas emisiones o residuos, cuando los haya, no rebasen los umbrales establecidos en las disposiciones reglamentarias que para tal efecto se expidan] **SENER**
- B. [Considerando: • La producción de electricidad por medios nucleares no genera emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que la energía nuclear es considerada una energía limpia. • El PRODESEN 2015-2029, plantea la instalación de 3 nuevos reactores nucleares (2026, 2027 y 2028). Los compromisos adoptados en la COP21 implican reducir en un 31% las emisiones provenientes de la generación de electricidad.] **ININ**
- C. [En aras de determinar la línea base para la definición de metas de energías limpias y reducción de emisiones se recomienda realizar un estudio de evaluación del parque de generación en función de su vida útil y número de emisiones de gases de efecto invernadero, así como NOx y SOx para determinar:
- a. Programa de retiro vinculante del parque de generación que esté llegando a su vida útil, que no cumpla con el límite de emisiones determinado por SEMARNAT y que haya finalizado o esté por finalizar su vida útil
  - b. Las adiciones de capacidad necesarias para suplir la capacidad incluida en el programa de retiro] **Gas Natural Fenosa**
- D. [En el caso particular de México, de acuerdo, al Estudio sobre Cogeneración en el Sector Industrial en México realizado por la SENER, CONUEE y la CRE en colaboración con GTZ en el 2009, los beneficios principales por el desarrollo de la cogeneración son:
- “Ahorro de energía primaria de combustibles nacionales
  - Reducción en la importación de combustibles
  - Disminución de CO<sub>2</sub> a la atmósfera
  - Nuevas inversiones, desarrollo regional y creación de empleos
  - Liberación de capacidad de la red y de las subestaciones eléctricas en el SEN
  - Reducción de pérdidas de transmisión, transformación y distribución en el SEN “

De acuerdo a este estudio se tiene estimado que para el 2030 México tenga una capacidad, sobre la ya existente, desarrollada de 8,457 MW (escenario máximo), lo que permitirá que, en los sectores Azucareros, PEMEX e Industriales se tenga una

reducción de emisiones equivalentes a 11,992 miles de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales. De acuerdo al PRODESEN 2015-2029, la cogeneración representará el 23% de la capacidad de generación de energía limpia equivalente a 7,486 MW, siendo PEMEX la principal desarrolladora que con la actual Reforma Energética está proyectando una capacidad a desarrollar de 5,000 MW entre el 2018 al 2021.] **Pemex Cogeneración**

- **Infraestructura de transmisión y distribución**

## 1.2 Obstáculos para el desarrollo de las Energías Limpias y de la Eficiencia Energética

### Aportaciones

- A. [Estudios recientes han encontrado que, en México, la opinión pública sobre el uso de la energía nuclear como fuente de energía eléctrica, es favorable, aunque las opiniones tienden a dividirse entre quienes están a favor y quienes están en contra (50% a favor, 43% en contra), sin embargo la aceptación pública para construir nuevas plantas no es del todo favorable (53% en contra). En estos estudios se ha determinado que el principal motivo por el que el público no está de acuerdo con el uso de la energía nuclear, es la desinformación que existe en torno al tema. • Aunado a lo anterior, está el tema relacionado con que, la decisión de construir una nueva planta nuclear de potencia es exclusivamente una decisión del gobierno el gobierno, puesto que para mejorar la aceptación social, es mejorar la aceptación gubernamental. Este punto puede llegar a entrar en el escenario político de la planeación energética, considerando a la energía nuclear, popular o no, económica, o no, pudiéndola convertir en buena, o en mala, lo cual podría depender del uso que le den los diferentes partidos políticos y los medios de comunicación, es decir, de la opinión pública] **ININ**
- B. [Subsidio El subsidio a las tarifas eléctricas, especialmente en el sector residencial tarifa 1 a 1F, impide el desarrollo del nicho de Generación Distribuida ya que no existe un piso nivelado.] **GIZ**
- C. [En México, esta tecnología se encuentra en una etapa de planeación en la cual se han logrado importantes avances que permiten vislumbrar en un mediano plazo su despliegue. Para ello es importante considerar el desarrollo de un marco legal no sólo enfocado en la observancia de las mejores prácticas al momento de su aplicación, sino enfocado en establecer normas que limiten la cantidad de emisiones de GEI liberadas a la atmósfera mediante impuestos sobre las emisiones aplicables a las empresas generadoras de éstos al mínimo tiempo que se apliquen herramientas fiscales, como los Certificados de Energía Limpia (CELS) y los créditos de carbono, que proporcionen seguridad a aquellos que utilicen este tipo de tecnologías limpias para la generación de energía o durante los procesos industriales.] **SENER**
- D. [Dentro de los principales obstáculos que tendrá que afrontar el País para el desarrollo de las Energías Limpias y la Eficiencia Energética y cumplir con la meta del 35% de consumo de Energías Limpias, es la no sustitución de las centrales eléctricas que emplean tecnologías convencionales y que están por llegar o ya superaron su vida útil, para dar a apertura a nuevas tecnologías como la cogeneración eficiente para sustituir la capacidad con oferta confiable; así como, las generación eólica, solar, entre otras para el desarrollo de Energías Limpias. Por lo cual es conveniente que CFE sustituya sus activos más ineficientes energéticamente y/o que hayan cumplido con su vida útil; para así renovar al Sistema Eléctrico Nacional.] **Pemex Cogeneración**
- E. [La difusión y disponibilidad de información veraz para todo el público, sobre los beneficios a corto, mediano y largo plazo del uso de energías renovables.

La mayor parte de los apoyos gubernamentales siguen siendo hacia industria petroquímica en lugar de a energías limpias. Un ejemplo es el subsidio a los combustibles fósiles, mientras que a los biocombustibles les quieren poner impuestos que no corresponden (IEPS), eso mataría la industria de biocombustibles antes de que nazca.

Los proveedores deben cubrir altos costos de producción debido a la falta de incentivos y apoyos. Además, falta de una iniciativa en la que trabajen todas las partes involucradas en conjunto para innovar la producción de energías limpias, sin considerarse competencia.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

### 1.3 Estado de la contaminación ambiental ocasionada por la Industria Eléctrica de acuerdo con la información proporcionada por la SEMARNAT

#### Aportaciones

- A. [El 6 de junio de 2012 se publicó la Ley General de Cambio Climático (LGCC) en la cual se establece la creación del Registro Nacional de Emisiones y Reducción de Emisiones a cargo de la SEMARNAT. En este registro se compilan las fuentes fijas y móviles de emisiones que se identifiquen como sujetas a reporte. Los sujetos obligados a reportar, son aquellos pertenecientes a sectores cuyas emisiones directas e indirectas de gases o compuestos de efecto invernadero de todas sus instalaciones excedan las 25,000 tCO<sub>2</sub>e (toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente), ellos son:
- Energía
  - Industria
  - Transporte
  - Agropecuario
  - Residuos, y
  - Comercio y Servicios.

Los GEI a reportar son: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, carbono negro u hollín, gases fluorados, hexafluoruro de azufre, trifluoruro de nitrógeno, éteres halogenados, halocarbonos, mezclas de estos gases y otros gases identificadas por el IPCC y designados por la SEMARNAT.

Actualmente la Secretaría de Energía se encuentra trabajando en el Inventario Nacional de Emisiones y Almacenamiento de CO<sub>2</sub> (INEAC) como parte de las actividades del Mapa de Ruta Tecnológica de CCUS.] **SENER**

- B. [De acuerdo a la presentación de Gestión Climática presentada por la SEMARNAT en febrero de 2015, del 54.28% de los gases y compuestos de efecto invernadero en el 2013 correspondían a CO<sub>2</sub>, donde la generación de energía eléctrica aportaba el 17.77% y petróleo y gas un 11.9%, con la implementación de la cogeneración eficiente y otras tecnologías de generación de energía eléctrica nos permitirá mitigar hasta un 5.4 % la generación de compuestos y GEI por año.] **Pemex Cogeneración**
- C. [Sería importante considerar además la contaminación generada por los combustibles fósiles en el transporte. Por ejemplo, un estudio reciente de SEMARNAT de este año, determinó que la contaminación del aire en la Ciudad de México proviene principalmente de los camiones. También está documentado en otro estudio de SEMARNAT de 2005, que el uso de biodiésel puede contribuir a disminuir dicha contaminación y las complicaciones de salud asociadas a ella, en la misma proporción en que sustituye al diésel fósil.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

## 2 Líneas de acción

## 2.1 Resolver los problemas que obstaculicen el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética

### Aportaciones

- A. [Para solucionar analizar las posibilidades: a) redistribuir los subsidios a la inversión en vez de a la tarifa eléctrica, con el fin que los ciudadanos tengan un incentivo de generar energía solar en sus casas b) Crear CFE Solar con un esquema de “ESCO-subsidios” y que se enfoque en este nicho subsidiado en el cual reciban el subsidio y tengan el incentivo de instalar en casas de sus clientes, previa autorización del usuario final. Donde el cliente ahorra en facturación eléctrica, el Estado se queda con parte de los ahorros en subsidios; CFE Solar también se queda con parte de los subsidios. c) En dado caso que las dos anteriores no se puedan, FOCALIZAR el subsidio en la gente que realmente lo necesite, repetir el esquema de lecha Liconsa. Los impactos son creación de empleos (macroeconómicos), democratización de la energía, impacto ambiental, entre otros.] **GIZ**
- B. [Es particularmente importante conocer el posicionamiento que tiene la energía nuclear en la opinión pública de un país, y procurar al máximo que la sociedad esté lo mejor informada posible sobre las tecnologías de generación de electricidad, para evitar con ello las opiniones adversas derivadas del desconocimiento, en particular sobre la energía nuclear en particular. Se propone desarrollar una campaña de información sobre las ventajas y desventajas de las fuentes de energía para generar electricidad, dirigida a políticos, grupos de interés, instituciones gubernamentales y organizaciones no gubernamentales, para tratar de reducir la opinión desfavorable sobre la construcción de nuevas centrales, puesto que, mientras se continúe con el desarrollo de la energía nuclear, y se espere una mayor aportación de los beneficios de la misma, tanto técnicos, como legisladores, no deberían mirar sin cuidado los aspectos de opinión pública, sino considerarlos con la misma atención que a los retos técnicos y económicos.] **ININ**
- C. [En base a antecedentes relacionados con las Leyes y disposiciones en la materia de Energías Renovables y de energías convencionales eficientes he determinado proponer al grupo de trabajo de producción de energías la presente Promoción con el objetivo de dar continuidad a la estrategia en la Ciudad de México basándome en la normatividad y en colaboración de las autoridades de la Ciudad de México, Académicos, Colegios de Ingeniería, Cámaras Industriales, Centros de Investigación y sociedad interesada en un: Consejo Consultivo para la sustentabilidad y Fomento de la Industria Eléctrica en la Ciudad de México Como resultado de una consulta previa y habiendo recopilando diferentes opiniones relevantes relacionados con el tema de producción energética y como resultado de una investigación, he conocido diversos documentos que reflejan la opinión de diversos actores entre ellos la dirección de fomento a la industria eléctrica de la Unidad de contenido Nacional y Fomento de Cadena productivas e Inversión en el Sector Energético de la Secretaría de Economía, del Centro de Investigación para el Desarrollo A.C. (CIDAC) y de la comisión de energía de la COPARMEX Ciudad de México.] **Centro de Desarrollo y Estrategia Empresarial S.C.**
- D. [Investigación aplicada para la transición energética. Las programas públicos de investigación en el tema energético podían fortalecer la cooperación académica-privada en el desarrollo de innovaciones (tecnológicos, modelos de negocio etc.). Programas públicos de co-financiamiento de actividades de investigación y desarrollo (I&D) del sector privado (investigación aplicada: financiamiento 50 % público & 50 % privado)

han sido exitoso en otros países. Se recomienda aplicar estos modelos en Mexico.] **GIZ - Cooperación Alemana**

- E. [Reducción de las Barreras Burocráticas para el desarrollo de proyectos de energías renovables. Para superar barreras existentes, se recomienda que la estratégica considere un proyecto con los siguientes elementos: 1) investigación y análisis sistemática de los procesos administrativos al nivel federal y al nivel estatal (de la perspectiva de los desarrolladores de proyectos) para detectar y definir las barreras existentes en la planificación de los sistemas de Energía Renovables, 2) formulación de recomendaciones concretas de mejora y revisión de los procesos administrativos 3) implementación de un programa de adaptación y reestructuración de procesos y de capacitación de instituciones públicas involucrado en los procesos de desarrollo de sistemas de energía renovable] **GIZ- Cooperación Alemana**
- F. [Mediante eficiencia energética evitar el consumo innecesario de energía, del origen que sea] **Energyza**
- G. [Se debe trabajar en la simplificación de la reglamentación para favorecer la explotación de las energías renovables sin que esto implique la desaparición de los controles del impacto ambiental y sin dejar de lado que estos proyectos deben ser motores del desarrollo de las comunidades locales, que de esta forma tomarán estos proyectos como suyos y se evitarán los enfrentamientos y la desazón social que puede ser un freno para el desarrollo de las energías alternas.] **UNAM y CeMIE-Geo**
- H. [Para poder resolver los problemas que obstaculicen el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética, debe establecerse de manera clara la línea base y el objetivo final en los periodos de tiempo establecidos para que, de acuerdo con las mejores prácticas y la situación del país, puedan ser trazadas las rutas y compromisos que permitan alcanzar el objetivo deseado. Es importante también definir los tipos de escenarios bajo los cuales se pretende realizar el análisis] **SENER**
- I. [Hacer difusión de la información en medios de comunicación masiva al alcance de la mayor parte de la población.  
Fomentar políticas públicas que apoyen el desarrollo sustentable y la innovación de las energías renovables, además de programas de cooperación entre empresas, científicos y gobierno. Dar apoyos, subsidios y capacitación a la producción y uso de energías limpias.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

## 2.2 Reducir la contaminación ambiental originada por la Industria Eléctrica

- **Oferta confiable y limpia**

### **Aportaciones**

- A. [Dentro de las principales tecnologías que permiten ofrecer energía eléctrica confiable y limpia simultáneamente se encuentra la cogeneración eficiente, la energía nuclear y geotérmica, las cuales deben de tener un mayor impulso de desarrollo que les permita ocupar un papel importante en la capacidad de generación de energía eléctrica instalada en el país.  
Para promover estas tecnologías es recomendable modificar las metodologías de acreditación de eficiencia energética, a fin de reconocer su potencial de generación de energía limpia, confiable y eficiente. ] **Pemex Cogeneración**

- **Captura y Secuestro de carbono**

### **Aportaciones**

A. [Una de las primeras medidas para avanzar en la descarbonización del país, es el uso de medidas ambiciosas para aumentar la eficiencia energética; de manera adicional, implantar la generación de energía a partir de fuentes neutrales de carbono y finalmente, las alternativas bajas en carbono las cuales llenarían los huecos que las renovables ya no alcanzan a cubrir. Un ejemplo de esta transición es el uso de captura y almacenamiento de carbono (CCS por sus siglas en inglés). Para lograr esta transición a tecnologías bajas en carbono, es necesario que se mantengan constantes los precios de los combustibles durante periodos largos para proveer de la estabilidad necesaria para realizar los proyectos de inversión.

Dentro de las posibles acciones propuestas en este documento de descarbonización, se consideran dos principales vías:

- El uso de todas las energías renovables identificadas en el país para la generación de energía.
- El uso predominante del gas natural en las plantas, solamente si cuentan con un sistema de captura de carbono.

Frente a la naturaleza utópica de la primera opción, se presenta a la tecnología de CCS como una alternativa viable para poder seguir proporcionando a la población del abasto energético necesario a la vez que se reducen las emisiones de GEI, dando soporte al desarrollo y expansión del uso de fuentes limpias de generación como las renovables y la nuclear.] **SENER**

- Renovables: eólico, solar, bioenergéticos, hidroeléctricas y geotermia

#### **Aportaciones**

A. [La planeación del aprovechamiento hidráulico para la generación de energía debe apegarse a estas innovaciones de política pública, incorporando de manera prospectiva estas restricciones ambientales, las cuales también generarán certidumbre para los futuros inversionistas y para la planeación de la red de transmisión. Las reservas de agua, como instrumentos de planeación/regulación hídrica deben de ser considerados especialmente en la conformación de Zonas de Alto Potencial de Energías Renovables y el Inventario Nacional de Energías Renovables.] **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)**

B. [Elaborar un plan de producción de energía eléctrica limpia con la CFE, en la que se establezcan objetivos de sustituir progresivamente la generación de electricidad utilizando petroquímicos. Tal vez aumentando un 10% más por año la demanda de energía eléctrica que es cubierta a partir de fuentes renovables.

La producción de biodiesel por los métodos propuestos en el clúster, garantiza un biocombustible de alta calidad y muy bajo costo.

Actualmente, la energía eléctrica es obtenida por generadores funcionando con motores diésel que operan con el combustible diésel (combustible fósil). La combustión del diésel genera gran parte de las emisiones contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, el diésel puede ser sustituido en los generadores eléctricos por mezclas de diésel/biodiesel en proporciones entre 80/20 a 0/100 y por lo tanto la contaminación atmosférica producida por la quema de diésel durante la generación de electricidad será reducida hasta 0%.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

- Cogeneración eficiente

**Aportaciones**

- A. [La Cogeneración eficiente reduce las emisiones de compuestos y GEI entre un 30-40% debido a la disminución en el consumo de combustibles (Ver figura 1) y un incremento en la eficiencia energética de hasta un 30% comparado con tecnologías convencionales (ciclos combinados).

Siempre que se utilicen combustibles fósiles, será recomendable priorizar la Cogeneración eficiente, ya que presenta una reducción de emisiones de compuestos y GEI respecto de otras tecnologías convencionales, lo que permitirá cumplir con los objetivos planteados por la Estrategia Nacional.

Dentro de la Estrategia de Transición para promover el uso de tecnologías y combustibles más limpios, la Cogeneración juega un rol clave, ya que ésta es una tecnología de gran aplicación en la producción de energía eléctrica y térmica, la cual contribuye a los principales pilares de esta Estrategia: Eficiencia Energética, oferta confiable, competitiva y el uso de Energía Limpia, lo que hace a la Cogeneración eficiente diferente de las tecnologías renovables.] *Pemex Cogeneración*

- Nuclear

**Aportaciones**

- A. [El incremento de la participación de la energía nuclear, en la cartera de generación eléctrica, parecería ser indispensable para cumplir con estos compromisos, así como con las metas establecidas en la política energética. Se propone que se realicen estudios que analicen la posibilidad de incorporar una mayor capacidad nuclear, con el propósito de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de la generación de electricidad, hasta obtener un portafolio de generación tal, que permita cumplir con los compromisos de la COP21 y de la Ley de Cambio Climático al 2030] *ININ*

### 2.3 Reducir la dependencia de los combustibles fósiles como fuente de energía primaria en el mediano plazo

**Aportaciones**

- A. [Descentralización del sistema energético. En el marco del mercado energético liberalizado, entidades a nivel estatal o municipal (como por ejemplo empresas energéticas municipales) podría asumir un papel importante como nuevos actores del mercado, tanto en la generación como en la distribución y comercialización de energía. Se recomienda que la estrategia para la transición energética reconoce el rol de estas entidades y plantea apoyarles en sus esfuerzos de desarrollar nuevas formas jurídicas, modelos institucionales y de negocio y promover los modelos mexicanos de alianzas públicos-privados en el sector energético con estados y municipios.] *GIZ - Cooperación Alemana*
- B. [México tiene un enorme potencial en energías renovables que va más allá de las proyecciones de demanda energética para el desarrollo económico. Ello, aunado a los compromisos internacionales en materia de cambio climático marca la ruta que nuestro país debe seguir en materia de políticas energéticas y marcos legales e incentivos para las inversiones.

Contribuir a alinear las inversiones a una visión clara en esta materia no es tarea fácil, pero tampoco imposible. La Sener, conjuntamente con otras instituciones de gobierno, debe construir un marco regulador y de políticas a largo plazo.

Las autoridades, Sener y SHCP, deben de establecer lineamientos y políticas para la estimación de riesgos financieros para las industrias fósiles, así como desarrollar instrumentos que permitan canalizar la desinversión de la industria fósil, al sector de energías y tecnologías bajas en emisiones.] **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)**

- C. [Con respecto a estos escenarios propuestos por la Agencia Internacional de Energía la dependencia de combustibles fósiles permanecerá presente a mediano plazo, y a largo plazo y sólo serán sustituidos los combustibles con mayor factor de emisión de compuestos y GEI por combustibles más eficientes y limpios como es el caso del carbono. Lo que permite a tecnologías como la Cogeneración eficiente, que tiene un gran desarrollo e innovación en los últimos 10 años en los cuales presenta beneficios económicos y ambientales, tener una mayor participación en el sector energético de nuestro País contribuyendo con el desarrollo de Energías Limpias y Eficiencia Energética, dos variables de vital importancia para la Transición Energética a mediano y largo plazo.

Sin embargo debe considerarse que, según lo establece la Ley para el Aprovechamiento de Energía Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, en el año 2014 la generación a partir de fuentes fósiles no deberá rebasar el 65% del total, lo que requerirá un desafío significativo para el sector energético ya que requerirá de la incorporación de nuevas tecnologías como la Cogeneración eficiente, energía nuclear y renovables, de tal manera que permita la diversificación y seguridad energética.] **Pemex Cogeneración.**

## 2.4 Promover el cumplimiento de las Metas de Energías Limpias y Eficiencia Energética

### Aportaciones

- A. [Se recomienda incorporar en la Estrategia el compromiso de revisar periódicamente las metas y obligaciones de generación con energías limpias y renovables para seguir incrementando el nivel de ambición de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero en sintonía con las metas para enfrentar el cambio climático, y seguir disminuyendo la dependencia de los combustibles fósiles de energía. Con esto se impulsará el desarrollo sustentable con una visión de descarbonización del sector energía en la segunda mitad de este siglo, permitiendo además capturar reducciones de costos esperados por el desarrollo tecnológico y curvas de aprendizaje en el ámbito de las energías renovables] **GIZ Cooperación Alemana**
- B. [Esta propuesta lleva implícito el desarrollo paralelo de todas las fuentes limpias de energía, debe privilegiarse este concepto sin priorizar el tamaño del recurso, ya que el desarrollo de centrales pequeñas y medianas puede ser el paso inicial en el desarrollo de zonas favorables para estos proyectos. Esta tendencia a privilegiar el desarrollo de megaproyectos ha incidido negativamente en el desarrollo de la transición a energías renovables. Para que esto suceda es necesario promover el conocimiento de todos los recursos en energías limpias para su desarrollo por diversos actores económicos. La planeación estratégica del futuro energético limpio de México no debe restringirse a una sola fuente, sino que debe planearse el desarrollo equilibrado de todas las fuentes

de energía renovable que México posee en abundancia: hidro, solar, eólica, geotermia, mareas, corrientes marinas, biomasa.] **UNAM y CeMIE-Geo**

C. [i) Una de las maneras más eficientes, de acuerdo con los ejemplos y estrategias adoptadas en otros países, para asegurar el cumplimiento en las reducciones de emisión de CO<sub>2</sub> es a través de penalizaciones a manera de multas para los grandes emisores. Los recursos obtenidos de dichas penalizaciones deberán ser integrados en un Fondo que permita financiar y apoyar proyectos en materia de Tecnologías Limpias, Eficiencia Energética y Renovables.

ii) Se plantea el uso de Certificados de Energías Limpias, CELS, como un incentivo para las empresas que generen energía limpia o reduzcan sus emisiones de GEI.

iii) La integración de un mercado de carbono permitiría a las empresas obtener un beneficio económico al vender el derecho a emitir esa tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente, creando seguridad en las inversiones y puesta en marcha de este tipo de proyectos.

iv) Deberán establecerse metas de generación de energía limpia para cada tecnología, fijando así un objetivo cuantificable que aclare el panorama de desarrollo e inversiones para los proyectos de Energías Limpias en México.] **SENER**

D. [Implementar programas de estímulos fiscales para los consumidores intensivos en energía, que consuman energías limpias, para fomentar el consumo de este tipo de energía así como la migración de usuarios calificados al nuevo mercado] **Gas Natural Fenosa**

E. [Fomentar el crecimiento de la red de transmisión y distribución en zonas con potencial renovable para facilitar y acelerar el desarrollo de estos proyectos] **Gas Natural Fenosa**

F. [La implementación de tecnologías que permiten el uso de combustibles limpios como como es la Cogeneración eficiente, y que a su vez permite el desarrollo de Energía Limpia y Eficiencia Energética por su simple concepto donde es un proceso energético en el que una fuente primaria (gas natural) produce dos formas útiles de energía: eléctrica y térmica, propone a esta tecnología como la más amplia a ser promovida en el País para cumplir principalmente con uno los objetivos de la Estrategia de Transición y la CONUEE que es la Eficiencia Energética.

Para la promoción de estas tecnologías como la Cogeneración eficiente y la nuclear, se requiere de la implementación de nuevas metodologías que les permitan ser más competitivas en el desarrollo de Energía Limpia y Eficiencia Energética, dando estas nuevas metodologías una mejora a la competitividad de estas fuentes de generación dentro del nuevo Mercado Eléctrico que se está desarrollando en nuestro País.] **Pemex Cogeneración**

G. [Promover políticas públicas e incentivos fiscales a quienes sustituyan su consumo de combustibles fósiles con energías renovables.

Hacer difusión en todos los niveles de la sociedad de los beneficios ambientales y fiscales de utilizar fuentes renovables de energía.

Apoyos gubernamentales a proveedores de energías renovables para que puedan mejorar la oferta de sus servicios e innovar sus productos, de tal manera que reduzcan costos y puedan estar disponibles en todo el territorio nacional.

Una de las metas del clúster es la sustitución del diésel en motores que actualmente en nuestro país usan diésel. Este cambio puede ser llevado a cabo sin cambios mayores en la estructura del motor. Para lograr esta meta a largo plazo, es necesaria, en base a los procesos y diseños propuestos en el proyecto, la construcción de varias plantas de

producción de biodiésel en distintas partes del país. Esto evitará los problemas de transporte de combustible y generará fuentes de trabajo y otros nuevos desarrollos tecnológicos de otras fuentes de energías alternativas.

El biodiésel producido usando las tecnologías propuestas en el clúster, debido a su alta calidad y bajo costo puede sustituir en parte o totalmente al diésel en el funcionamiento de motores diésel. El biodiésel, puede ser un sustituto también del carbón mineral usado para calentamiento en procesos industriales y domésticos.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

- H. [Es necesario financiar las energías renovables para lograr los objetivos que se han planteado que los particulares logren ser parte de la generación de electricidad por medio de energías limpias. El desarrollo de las energías limpias para los particulares, está muy ligada con las herramientas financieras que se tengan. Para los pequeños y medianos proyectos en las tarifas 2, 3, OM y HM, deben existir incentivos de financiamiento para que se pueda pagar la inversión por medio del no consumo de energía eléctrica convencional a las empresas suministradoras y que por medio de la autogeneración no rebase los 10 años el pago de inversión e intereses, tomando en cuenta los precios competitivos de la energía y que se tengan que reducir los costos de los sistemas de energías limpias. Las empresas que no cuentan con espacios para la colocación de sus generadores de energías limpias, deberán ser usuarios calificados y encontrar un comercializador que le permita tener el porcentaje de generación por medio de energías renovables y aspirar a los Certificados de Energías Limpias (CELs) y disminuir la generación de gases de efecto invernadero para que cumplan con la legislación. Para poder dar apoyos a los sectores residencial y productivo se requiere la formación de mecanismos financieros como el Fideicomiso de Energías Renovables (FER) y SOFOMs, los cuales podrían apoyar a los particulares con herramientas financieras adecuadas a sus necesidades.] **Colegio de Ingenieros Mecánicos Electricistas A. C.**

## 2.5 Promover el desarrollo de las Energías Limpias y la Eficiencia Energética, como un elemento que contribuye al desarrollo y el bienestar socioeconómico del país

### Aportaciones

- A. [El Gobierno Federal contemple los impactos potenciales asociados al cambio climático en el diseño y operación de la infraestructura de generación y distribución de energía así como en la disponibilidad de fuentes primarias de energía. Esto debería ser un ejercicio a nivel nacional contemplando energías renovables y no renovables para identificar fuentes, lugares, tecnologías y procesos que minimicen la vulnerabilidad de la oferta de energía a nivel nacional.] **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)**
- B. [<https://vimeo.com/35249283> NUESTRA TECNOLOGIA ES DE ULTIMA GENERACIÓN EN LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA EN EL MUNDO. NUESTROS VIDRIOS Y PISOS GENERAN ELECTRICIDAD GRACIAS AL SOL. SE ADAPTAN A CUALQUIER TIPO DE EDIFICACIÓN Y CUALQUIER TAMAÑO O ESPESOR QUE SE REQUIERA. FAVOR DE VISITAR [WWW.ONYXSOLAR.COM](http://WWW.ONYXSOLAR.COM) y cualquier información en [daniel@grupovazquezvela.com](mailto:daniel@grupovazquezvela.com) con copia a [bipvmexico@hotmail.com](mailto:bipvmexico@hotmail.com)] **BIPV MEXICO SA DE CV**
- C. [Me gustaría aportar el software y hardware para monitorear a todos los generadores FV en la Generación Distribuida. Con el fin de tener la información y poder tomar

medidas de control a futuro en base a esta información. Es un sistema de medición por panel, ahora integrado en todos los módulos e inversores por la organización PV 2.0, el cual su misión es llevar la información de GD FV a las entidades regulatorias y financieras con el fin de volver fotovoltaico más accesible y fácil de acoplar al SMART grid.] **Exel Solar SAPI de CV**

- D. [Es importante considerar la inclusión de NOM's para los modulos fotovoltaicos e inversores, que promuevan la importancia de la calidad en los sistemas y con esto se logre mantener los retornos de inversión protegidos incluso dentro del periodo de garantía de los equipos. Así mismo, la regulación claro (paso a paso) para llevar a cabo un proyecto de generación eléctrica por fuentes renovables donde se tenga la certeza en cuanto a trámites, papelería y tiempos de ejecución y liberación de permisos. Esto es clave para el desarrollo y cumplimiento de metas.] **Ecovo Solar, S.A. de C.V.**
- E. [Incluir el costo de las externalidades (tanto efectos ambientales -emisiones de gases de efecto invernadero, NOx y SOx-, sociales y de salud) en los costos de producción ofertados por todas las plantas de generación de energía eléctrica en el mercado eléctrico mayorista, para de esta manera reflejar el costo real del parque de generación. Así se fomentará el uso de combustibles más limpios al tener una implicación en el despacho económico] **Gas Natural Fenosa**
- F. [Políticas para fortalecer cadenas de valor de energía renovable. La transición energética ofrece nuevas oportunidades de negocio para compañías mexicano tanto como compañía internaciones con interés en invertir en el país. El éxito de la transición energética depende por partes de las capacidades de las compañías de aprovechar las oportunidades y localizar las cadenas de valor en México. El gobierno mexicano podía reforzar la localización de cadenas de valor en la industria de energía renovable a través de políticas públicas específicos, como la promoción de clústeres o programas que apoyen innovaciones de PyME] **GIZ - Cooperación Alemana**
- G. [Fomento del aprovechamiento energético de residuos urbanos en México. La Ley de Industria Eléctrica considera a la energía generada por el aprovechamiento del poder calorífico del metano y otros gases asociados al manejo de residuos urbanos y de las plantas de tratamiento de aguas residuales como energía limpia. Cuando se trata de biodigestión la energía obtenida es considerada energía renovable. En México se generan aprox. 40 millones ton/a de residuos urbanos y aprox. 240.000 ton/a de lodos activados en plantas de tratamiento de aguas residuales. Actualmente estos residuos son depositados en su mayoría en rellenos sanitarios, desperdiciándose el valor energético contenido en la fracción orgánica de los residuos. Aprovechar la energía de estos residuos representa un gran potencial de energía, así como una considerable oportunidad para reducir emisiones de gases de efecto invernadero., además de los beneficios asociados a una buena gestión de basuras. ] **GIZ - Cooperación Alemana**
- H. [Se propone que en los Lineamientos de Geotermia, que aún no han sido publicados, se establezca de manera expresa lo siguiente: “La explotación de un yacimiento geotérmico no causará afectación ni interferirá con los acuíferos adyacentes contenidos en la misma unidad hidrogeológica cuando el mismo volumen de fluido que se extraiga del yacimiento mediante uno o más pozos productores, se regrese a él mediante uno o más pozos inyectoras, después de haber aprovechado su temperatura, y siempre que como producto de este proceso: “a) No se incremente de manera significativa ni la temperatura ni la salinidad del agua que se extrae en los pozos vecinos ya existentes, de modo que se modifiquen las características y vocación del acuífero o acuíferos

adyacentes al yacimiento geotérmico y estos ya no puedan seguir siendo utilizados por los usuarios. “b) No se reduzca de manera significativa el volumen del agua producida por los pozos vecinos ya existentes, al operarlos en las mismas condiciones prevalecientes antes de la explotación del yacimiento geotérmico. “c) No se reduzca el volumen de agua almacenada en el o los acuíferos adyacentes.”] **Centro Mexicano de Innovación en Energía Geotérmica**

- I. [La transición energética tiene varias trillas. Estas trillas deberían ser desarrolladas en un proceso abierto que conecta expertos y personas con capacidad de decisión de importantes actores del sector energético. Vemos la necesidad de facilitar crear instituciones permanentes como gabinetes estratégicos (Think Tanks) que pueden elaborar propuestas científicamente sólidas y políticamente viables para la transición energética. Think Tanks que funcionan como un laboratorio de la política que centran en el diálogo con los actores de la energía incluyendo la política, la sociedad civil, economía y ciencia para desarrollar un entendimiento común de la transición energética, los desafíos y las opciones de acción] **GIZ**
- J. [Considerando todos los efectos adversos que el cambio climático puede generar en nuestro país, y muchos de ellos ocurriendo actualmente, es indispensable visualizar los beneficios para México resultantes de adoptar una actitud más enérgica sobre el cambio climático y promover un desarrollo de bajas emisiones mediante medidas estratégicas que contribuyan a la mitigación del cambio climático global. El gobierno federal, que ha asumido una posición proactiva en cuanto al cambio climático, reconoce estos beneficios, mismos de los cuales se derivan las presentes medidas como iniciativa del Gobierno Federal. Parte de estos beneficios será mantener el esquema de lluvias y sequías lo más parecido al original, evitando la pérdida de cosechas lo que redundaría en pérdidas económicas, la preservación de los volúmenes de pesca, flora y fauna son otros factores a considerar al realizar estas acciones de preservación.] **SENER**
- K. [En México existe un conjunto de instrumentos de políticas públicas para la promoción de energías renovables; uno de ellos, de carácter fiscal, hace referencia a la depreciación acelerada para inversiones en energías renovables y la cogeneración eficiente (esta última a partir de 2014), este instrumento permite depreciar el 100% de las inversiones en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables y de la cogeneración eficiente aplicable, siempre que la maquinaria y equipos se encuentren en operación durante un periodo mínimo de cinco años. Con base en el artículo 27 de la Ley para el Aprovechamiento de las Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética (LAERFTE), se creó el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía, cuyo objetivo es impulsar el sector energético nacional a través de proyectos, programas y acciones, encaminadas al logro de un mayor uso y aprovechamiento de fuentes de energía renovable y tecnologías limpias.] **Pemex Cogeneración**
- L. [Comenzando por la difusión de la información en todos los niveles de la sociedad. Buscar inversionistas y empresas comprometidas con el medio ambiente que estén interesados en las energías limpias. Acoplar las tecnologías de producción de energías limpias con la producción de otros productos de alto valor agregado (v.g. en biorrefinerías), lo cual puede rentabilizar los procesos además de contribuir al desarrollo de nuevas cadenas productivas.] **CEMIE-Bio (clúster biodiésel)**

### 3 Indicadores

3.1 Expresar mediante indicadores los compromisos establecidos en la Estrategia, los cuales reflejarán fidedignamente la situación de las Energías Limpias, su penetración en el Sistema Eléctrico Nacional, el abatimiento de la contaminación por la Industria Eléctrica y la mejora en la Eficiencia Energética

3.2 Dependencia de las fuentes fósiles para la generación primaria de electricidad y del progreso en la Eficiencia Energética

3.3 Evolución tecnológica en materia de generación eléctrica y reducción de costos y elementos de tecnología que aportan valor al Sistema Eléctrico Nacional

#### **Aportaciones**

- A. [Actualmente se desarrollan esquemas para combinar el uso de energías renovables en procesos de CCUS disminuyendo así el impacto en la huella de carbono en las industrias y procesos dependientes de fuentes de energía fósiles.

Otro elemento de CCS que aporta valor al Sistema Eléctrico, es la posibilidad de dar un uso al CO<sub>2</sub> capturado e incluso tener una ganancia al venderlo a usuarios como PEMEX que lo requieren para la recuperación mejorada. Esta medida que combina la producción de petróleo, es decir, incremento de reservas, y al mismo tiempo la captura permanente de CO<sub>2</sub> en el subsuelo, es hasta ahora la forma más factible de desarrollar proyectos de CCUS. ] **SENER**

## **4 Análisis Prospectivo**

4.1 Prospectiva y metas de Largo Plazo (30 años)

#### **Aportaciones**

*Sin aportaciones*

4.2 Prospectiva y metas de Mediano Plazo (15 años)

#### **Aportaciones**

- A. [Un protocolo adecuado de caracterización de recursos energéticos alternativos a los fósiles (e.g. geotermia, solar, mareomotriz, eólica, biomasa, hidráulica) debe ser implementado de manera eficiente para que la curva costo-beneficio resulte atractiva para su aplicación extensiva y sean satisfechas las demandas energéticas en todo el país. Propongo que este protocolo sea implementado en tres etapas fundamentales con diferentes plazos de ejecución. los esfuerzos para desarrollar la transición energética no deben enfocarse exclusivamente en potenciar sólo sistemas con altos rendimientos energéticos sino en todos aquellos que sean aptos para la generación y/o uso directo a todas las escalas. Lo que debe priorizarse es el uso eficiente desde el uso doméstico hasta el industrial, buscando siempre la gestión adecuada del recurso para garantizar su uso a largo plazo así como el mínimo costo para el planeta] **Instituto de Geofísica, UNAM**
- B. [Esto requiere de que durante los años 2016 y 2018 México desarrolle discusiones sobre los escenarios de crecimiento de los tres sectores con mayores niveles de emisiones (industria, petróleo y gas y transporte), y sobre el potencial adicional de acelerar acciones en los sectores que más contribuyen a la mitigación (generación de electricidad). De acuerdo con el escenario no condicionado México incrementaría sus emisiones en más de 100MtCO<sub>2</sub>e entre 2013 y 2026, para después reducirse y asegurar que las emisiones no superen 762MtCO<sub>2</sub>e (frente a 665tCO<sub>2</sub>e en 2013). Pero la meta condicionada de México supone que las emisiones en 2030 sean de 622MtCO<sub>2</sub>e

Hasta ahora el sector energía no ha producido oficialmente estudios o reportes sobre escenarios de mitigación. Pues suelen producirse escenarios sólo sobre diferentes escenarios de crecimiento económico, y algunos análisis de caso de resiliencia en mercados fósiles (ie. acceso a gas). Es importante que el sector energía, a través de SENER, pueda proponer y estimar costos relacionados con políticas y metas específicas de mitigación.] **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)**

C. [Sistemáticamente SENER presenta estimaciones de tasas de crecimiento medio anual de 3.6%. El efecto de estas estimaciones haría parecer sumamente difícil contener el crecimiento del consumo de combustibles fósiles. Sin duda, revertir una tasa de crecimiento de 3.6% anual. No es el mismo caso si estas tasas de crecimiento son más bien cercanas a cero o se mantiene por debajo del 1%. Pues es factible que políticas públicas específicas puedan inducir un menor consumo de combustibles fósiles.

1) Consumo de biocombustibles: el incremento en el uso de biocombustibles debe ser considerado como parte de la Estrategia para mitigar el crecimiento del consumo de combustibles fósiles. 2) Cambiar los modos de transporte: el consumo de energía de la movilidad es radicalmente diferente cuando se realiza en un vehículo privado con motor de combustión interna, a cuando se realiza por otros medios como el transporte público fósil o eléctrico, o inclusive cuando la necesidad de viaje se suprime por mejor desarrollo urbano (todo ello no puede ser considerado eficiencia energética) 3) Regulación de la eficiencia de vehículos (a tratarse en el Grupo de Eficiencia). Estas políticas ya son importantes para el gobierno, sin embargo, la mejor manera de incrementar su importancia y reflejar el papel que tendrán en el cumplimiento del Acuerdo de París por parte de México es si se ligan a una meta o proyección del año pico o máximo de consumo de combustibles fósiles para el transporte.] **Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)**

### **Conclusiones y recomendaciones**

D. [El presente documento es una recopilación de conocimientos fundamentados, que ayudan a tener una visión más centrada sobre las principales actividades, que se tiene que realizar para alcanzar las metas establecidas; así como, alcanzar la transición entre los combustibles fósiles y las fuentes de energía renovable. La investigación debe ser la base en la que la generación de energía eléctrica se centre, para planificar con una visión real la cantidad de energía que se tiene disponible por fuente de energía y poder así dar prioridad o saber encaminar las decisiones a tomar, con esto lograr cumplir la meta en los diferentes plazos que se han dado. Por lo que la elaboración del mapa de energías renovables, en México es una prioridad; además de la identificación de los puntos prometedores en la producción de energía con bajas emisiones de GEI. Por otro lado, el apoyo gubernamental a pequeños y medianos proyectos de energías limpias debe ser algo que no se haga a un lado en miras de solo apoyar a grandes productores; teniendo en cuenta que la suma de varios productores a pequeña escala, puede al final del camino, significar una contribución más grande que las de los productores a mayor escala.] **ANES**

### **Aportaciones que no especifican Capítulo de aportación:**

- A. [Planificación energética integrada e incluyente de las fuentes renovables. Asimismo, considerar la expansión de redes eléctricas en función zonas de alto potencial renovable y que permitan una mayor integración de fuentes renovables a la red.] **GIZ**
- B. [Incrementar la participación del energías renovables (variables y de base) en el sistema eléctrico, así como se garantizar una operación eficiente del sistema especialmente para aprovechar eficientemente las fuentes variables.] **GIZ**
- C. [OBJETIVO. Contexto. Este estudio tiene como objetivo integrar una estrategia para hacer viable la alta penetración de la electricidad fotovoltaica hacia el logro de los objetivos de generación con fuentes limpias de 35% para el año 2024. La Estrategia propuesta identificará los medios para lograr la producción de electricidad solar fotovoltaica garantizado una alta penetración en la red de energía eléctrica de México, de una manera que sea a la vez competitiva y económicamente viable para todos los interesados.] **Solartronic de Mexico, SA de CV**