

## LA ENERGÍA LIMPIA Y LOS PROYECTOS FOTOVOLTAÍCOS

*¿Qué se necesita para tener un modelo de negocios exitoso en materia de energías limpias fotovoltaicas?*

Dado el desarrollo que ha habido en las últimas décadas en nuevas tecnologías que permiten sustituir las tradicionales fuentes de energía eléctrica y sus procesos basados en la quema de combustibles fósiles, así como los esfuerzos tanto internacionales como nacionales para contar con mecanismos que permitan incentivar la utilización de energía limpia, surge la pregunta de por qué no hemos avanzado más rápido en la utilización de nuevas energías que son más amigables con el medio ambiente si los beneficios para los ecosistemas y las poblaciones en general son tan evidentes.

La respuesta es más o menos sencilla, falta crear modelos de negocio exitosos.

Dado que el tema de las “energías limpias” es vasto, por ahora sólo me referiré a los proyectos de energía fotovoltaicos, su evolución, sus distintas aplicaciones y su regulación en México, y trataré de señalar algunos de los elementos que pueden catalizar su desarrollo así como las directrices para obtener un modelo de negocios exitoso.

### **Panorama internacional**

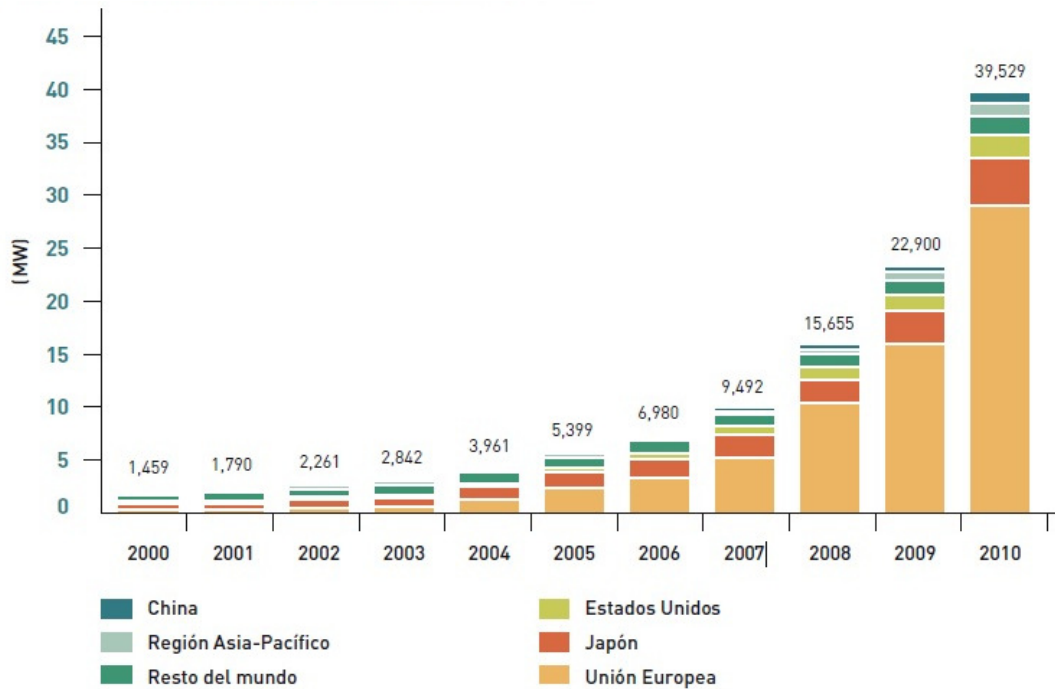
Desde la década de los cincuenta se inició el desarrollo de proyectos fotovoltaicos en las principales regiones del mundo en las que se cuenta con una alta radiación solar, esto implica países como Estados Unidos de América, México, Alemania, España, Italia, Japón y China entre otros.

En diversos países, al igual que en México, se han trazado rutas y metas de largo plazo (en los próximos cuarenta años) un aumento considerable de la capacidad energética mediante la utilización de energías limpias, como es el caso de los Estados Unidos de América, que pretende aumentar mediante tecnologías térmicas la capacidad total instalada de 400 MW a 859 MW; y Japón que pretende lograr que el 30% de los hogares en el año 2030 dispongan de paneles fotovoltaicos.<sup>i</sup>

Por otro lado, la Asociación Europea de la Industria Fotovoltaica (EPIA por sus siglas en inglés), ha señalado que a finales de 2010 la potencia acumulada en el mundo era de aproximadamente 40 mil MWp, de los cuales 29 mil MWp (cerca del 72%) se localizan en la Unión Europea. Cabe señalar que el crecimiento en dicha región se ha producido gracias a los mecanismos de fomento de algunos países que, como España, han propiciado un gran incremento de la capacidad global de fabricación, distribución e instalación de esta tecnología.<sup>ii</sup>

En este sentido, el 52% del total de la potencia acumulada en la Unión Europea pertenece a Alemania y España, siendo Italia en los últimos años el país que más rápidamente ha avanzado en la generación de mayor capacidad.<sup>iii</sup>

Potencia Total Acumulada a Nivel Mundial



Fuente: EPIA

Como ha sido de esperarse, la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías que permiten que las celdas solares sean cada vez más eficientes y produzcan mayor energía eléctrica ha avanzado. Asimismo la cooperación internacional también empieza a rendir sus frutos, tal es el caso del proyecto anunciado en junio de 2012 entre China y Chile por un monto de 900 millones de dólares que pretende desarrollar proyectos fotovoltaicos en el país sudamericano para abastecer a poco más de 17 millones de habitantes y en el que participan compañías multinacionales y locales así como el Banco de Desarrollo de China.

Los países que han logrado un mayor auge en el desarrollo de este tipo de proyectos han sido aquellos en los que el otorgamiento de apoyos gubernamentales ha jugado un papel primordial, ya sea a través de incentivos fiscales, subvenciones, otorgamiento de créditos “blandos” o de diversos productos financieros que mejoran el análisis del costo-beneficio que realiza cualquier inversionista.

Hay diversos factores que influyen en la posibilidad de que estos proyectos sean por sí mismos sustentables desde el punto de vista económico. El primero de ellos sin duda es el costo de las tecnologías y la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proyecto; el segundo, la ubicación geográfica en la cual se tiene que instrumentar, es

decir, no todas las zonas del planeta cuentan con la misma incidencia solar, y aún en las favorecidas no hay una “garantía” en contra de fenómenos meteorológicos (periodos nublados o de lluvias) que permitan asegurar la continuidad en la generación y suministro de energía eléctrica; el tercero, es el requerimiento de grandes superficies de terreno; el cuarto, las diversas complicaciones que desde el punto de vista legal pueden surgir dado que en muchos países la generación de energía eléctrica es una actividad reservada al Estado o por lo menos con restricciones al sector privado, sin dejar de tomar en consideración que en todo lo relacionado con permisos ambientales y usos de suelo generalmente intervienen diversos órdenes de gobierno; el quinto, es la capacidad de generación que comparada con otros esquemas de producción de energía eléctrica no resulta suficiente para grandes poblaciones; el sexto, la conectividad que debe lograrse entre la ubicación del proyecto y los diversos puntos de entrega de energía en un sistema eléctrico.

El uso de tecnología fotovoltaica no debe pensarse únicamente para abastecer a toda una nación o a los grandes sectores industriales y de comercio, por ejemplo la obtención de energía eléctrica mediante paneles solares para iluminar una tienda departamental, o complementar las necesidades de cualquier manufacturera, sino también su utilización abarca otros sectores como el urbano en la alimentación eléctrica de equipo como antenas de SOS , paradores de autobús y señalizaciones en las ciudades o el doméstico, en cuyo caso se contaría con paneles solares en las viviendas que permitan abastecerlas de energía eléctrica de manera total o parcial.

Para cualquiera de estos sectores a los que me he referido, contar con condiciones legales, técnicas y económicas que permitan su sustentabilidad es indispensable. En el caso de México existen diversos factores que, aunados al desarrollo tecnológico en los próximos años, pueden convertirse en verdaderos catalizadores de un proceso acelerado del uso de estas tecnologías.

## **La Producción de Energía Eléctrica en México**

### El servicio público de energía eléctrica

La prestación del servicio público de energía eléctrica en México es una actividad reservada a la nación, la cual para prestar dicho servicio cuenta con la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que es un ente estatal que tiene a su cargo generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer de energía eléctrica que tiene por objeto la prestación del servicio público en todo el país. En este sentido se trata de un monopolio legítimo permitido por la propia Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos por lo que ningún particular puede directamente proporcionar dichos servicios a la población.<sup>iv</sup>

No obstante lo anterior la ley que regula el servicio público de energía eléctrica en México establece la posibilidad que el sector privado pueda participar en las actividades relacionadas con el autoabastecimiento, la cogeneración, la pequeña producción (hasta 30 MW), o la producción independiente para su venta a la CFE, incluyendo las modalidades de importación para autoabastecimiento así como de exportación, siempre

y cuando se obtenga un permiso por parte del Estado a través de la Secretaría de Energía (Secretaría), la cual es la encargada, entre otras cosas, de establecer y conducir la política energética nacional.<sup>v</sup>

### Participación del sector privado

Las modalidades en las que puede participar el sector privado tienen las siguientes características:

a) Autoabastecimiento.

El propósito es satisfacer necesidades propias de personas físicas o morales y el permiso se otorga siempre que no resulte inconveniente para el país a juicio de la Secretaría, en el entendido que la producción se puede realizar en el país o, en su caso, obtener la modalidad de importación para el autoabastecimiento.

b) Cogeneración.

Se trata de la generación de energía eléctrica producida conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambos; cuando la energía térmica no aprovechada en los procesos se utilice para la producción directa o indirecta de energía eléctrica o cuando se utilicen combustibles producidos en sus procesos para la generación directa o indirecta de energía eléctrica y siempre que esa electricidad generada se destine a la satisfacción de las necesidades de establecimientos asociados a la cogeneración y se incrementen las eficiencias energética y económica de todo el proceso.

En ambas modalidades el permisionario está obligado a poner a disposición de la CFE sus excedentes de producción de energía eléctrica.

c) Producción Independiente.

Se trata de la generación de energía eléctrica con el propósito de venderla a la CFE, quedando ésta legalmente obligada a adquirirla en los términos y condiciones que se establezcan en convenios de largo plazo o, en su caso, a exportar total o parcialmente dicha producción. En estos casos los proyectos motivo de la solicitud deben estar incluidos en la planeación y programas de la CFE

d) Pequeña Producción.

La finalidad es destinar la totalidad de la energía para su venta a la CFE, siempre y cuando la capacidad total del proyecto no exceda 30 MW, en un área determinada por la Secretaría.

## La inversión extranjera

En términos de la legislación mexicana la inversión extranjera no puede participar directa o indirectamente en la prestación del servicio público de energía eléctrica, sin embargo tratándose de las modalidades de producción señaladas anteriormente es posible que las empresas con capital extranjero puedan participar mediante la obtención de los permisos específicos.<sup>vi</sup>

En este sentido es importante destacar que los proyectos de autoabastecimiento y pequeña producción son los que han generado mayor atracción de inversión extranjera, en el primer caso ésta se ha manifestado en parques eólicos como es el caso del “Piedra Larga” en el Estado de Oaxaca y en el segundo en la creación de proyectos fotovoltaicos en diversos Estados de la República Mexicana.

Tratándose de proyectos de producción independiente y pequeña producción aunque no existe restricción a la inversión extranjera, sí es un requisito que el solicitante del permiso sea una persona física o moral de nacionalidad mexicana, con domicilio en el territorio nacional, lo cual desde el punto de vista legal es común en la práctica y no tiene un impacto negativo para la inversión extranjera.

Lo anterior, sin perjuicio de las implicaciones de tipo fiscal inherentes a la tributación en México y las relacionadas con el pago de dividendos o rendimientos a las sociedades controladoras en el extranjero y la utilización de otros tratados internacionales para evitar la doble tributación.

## Desarrollo de parques fotovoltaicos

La creación de parques fotovoltaicos puede servir en las modalidades de autoabastecimiento, producción independiente y pequeña producción, sin embargo es importante considerar que tratándose de los proyectos de producción independiente es requisito indispensable que estos se inserten en los planes y programas de la CFE, lo cual implica que sea esta última la que determine el tipo de proyecto, su capacidad y localización geográfica.

Es por ello que tratándose de la generación de este tipo de energía eléctrica, las modalidades de autoabastecimiento y pequeña producción resultan más propicias. De hecho, aunque la pequeña producción se encuentra limitada a un máximo de 30 MW es posible desarrollar varios proyectos en una región, los cuales en su conjunto dotan de una capacidad instalada mucho mayor y por consiguiente pueden ser más redituables.

En México al 30 de junio de 2012 existen cuatro proyectos fotovoltaicos ubicados en los Estados de Aguascalientes, Jalisco y San Luis Potosí, de los cuales el ubicado en Jalisco es bajo la modalidad de pequeña producción y tiene una capacidad autorizada de 29.8 MW.<sup>vii</sup>

Para la obtención de los permisos en las modalidades de autoabastecimiento y pequeña producción se tiene que cumplir con una serie de requisitos, de los cuales algunos tienen que demostrarse en el momento de inicio del trámite y otros antes de la obtención del permiso.

Una vez hecha la solicitud la Secretaría tiene un plazo de 10 días hábiles para realizar su análisis y admitirla a trámite, en cuyo caso solicitará la opinión (no vinculante) de la CFE sobre la disponibilidad y firmeza de los excedentes de capacidad y energía del proyecto, los requerimientos de capacidad y energía de respaldo y los servicios de transmisión previstos en la solicitud. A lo anterior la CFE debe dar respuesta dentro de los 30 días hábiles siguientes a la recepción de la solicitud y tratándose de pequeña producción en un plazo de solo 10 días hábiles.

En la tramitación de las solicitudes, la Secretaría tomará en consideración los energéticos que se utilicen para generar la electricidad, las características de la zona y, en su caso, la infraestructura de la CFE en la misma, para conocer la viabilidad de la interconexión al sistema eléctrico nacional.

En aquellos casos que derivado de la opinión de la CFE se implican modificaciones o restricciones a los planteamientos de la solicitud de permiso, éstos se harán del conocimiento del peticionario para que en un plazo de 10 días hábiles exponga sus puntos de vista, en el entendido que la Secretaría escuchará al peticionario y decidirá acerca de las adecuaciones o ajustes.

Una vez concluido este proceso e integrado el expediente que incluya la memoria técnica-descriptiva y justificativa del proyecto (características de la planta, instalaciones accesorias, datos estimados de generación anual, consumo de combustibles, uso de aguas, cumplimiento de normas en materia ecológica y uso de suelo), la Secretaría dentro de los 30 días hábiles siguientes dictaminará sobre la procedencia de la solicitud y de aprobarse la misma expedirá el permiso.

Todos los permisos tienen una duración indefinida, salvo los relacionados con la pequeña producción los cuales son otorgados por plazos de hasta 30 años y pueden ser renovados a su término.

Para la adquisición de energía eléctrica, la CFE celebra convenios de largo plazo con los permisionarios en los que se pactan los compromisos de capacidad y adquisición de energía y en ningún caso pueden exceder la vigencia del permiso de generación.

En dichos convenios uno de los aspectos más importantes es el establecimiento de los términos o condiciones bajo los cuales se establecen las formulas para la determinación de los pagos de la comisión por la energía eléctrica a adquirir, así como incentivos y factores de actualización. Asimismo resulta importante la definición del punto de interconexión donde se entregará dicha energía a la red para el servicio público, y la medición y tensión de la misma.

Para efectos de certidumbre jurídica, la CFE cuenta con formatos preestablecidos de “Contratos de compromiso de compra venta de energía eléctrica” los cuales establecen las condiciones de compra de energía eléctrica y, en particular detallan los mecanismos y las formulas para determinar su precio de compra.

### Apoyos gubernamentales

En México existen las condiciones necesarias para que los proyectos fotovoltaicos cuenten con importantes apoyos por parte del Gobierno Federal, entre los que destacan la posibilidad de obtener recursos del fideicomiso denominado Fondo Nacional de Infraestructura (FNI), el cual conforme a sus reglas de operación considera como un sector susceptible de apoyo el de las fuentes de energía limpia.<sup>viii</sup>

El destino de los apoyos es diverso y se traducen básicamente en apoyos recuperables y no recuperables.

Los primeros son aportaciones para estudios o inversiones de obra pública o subvenciones en función de la inversión y con ciertas condiciones para la compartición de excedentes; los segundos abarcan una amplia gama, desde el financiamiento de estudios; el otorgamiento de créditos subordinados; garantías, ya sean de crédito, bursátiles, de desempeño o de riesgo político; aportaciones a capital de riesgo y créditos en general.

Para la obtención de este tipo de apoyos es necesario cumplir con diversos requisitos, legales, técnicos y financieros acordes a la naturaleza del proyecto, los cuales no solo toman en consideración la rentabilidad sino el impacto social que éstos proyectos generan.

### Incentivos fiscales

De manera general el marco normativo prevé algunos beneficios para proyectos con energía limpia, uno de ellos consiste en que la obtención de los permisos para generación de energía eléctrica que utilice tecnologías limpias se encuentra exenta del pago de derechos.<sup>ix</sup>

Por otro lado tratándose de deducciones para el cálculo de la base del impuesto sobre la renta las inversiones en activos generalmente se encuentran topadas; sin embargo en el caso de maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables, no hay tales límites.

### El fomento y financiamiento de las energías renovables

Además de los mecanismos de incentivos que he señalado en apartados anteriores, en el marco normativo de México existen diversas disposiciones que de una u otra manera propician la utilización de energías limpias, tal es el caso de los desarrollos urbanos integrales sustentables, conocidos como “DUIS”, los cuales han sido impulsados por el

Grupo de Promoción y Evaluación de DUIS compuesto por las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de Energía, y de Desarrollo Social, así como el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos S.N.C., la Comisión Nacional de Vivienda, el FNI, la Sociedad Hipotecaria Federal S.N.C. y el Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, el cual se encarga de calificar proyectos que merecen contar con apoyos gubernamentales siempre y cuando obtengan una calificación a partir de diversos indicadores, entre los que se encuentra acreditar la utilización de fuentes de energía alternativas en la construcción de viviendas.<sup>x</sup>

Por otro lado, en el mes de noviembre de 2008 se expidió en México la Ley para el Aprovechamiento de Energías Renovables y el Financiamiento de la Transición Energética, la cual regula y fomenta el aprovechamiento de fuentes de energía renovables y tecnologías limpias para generar electricidad con fines distintos a la prestación del servicio público, así como establecer los instrumentos para el financiamiento de la transición energética que requiere el país.

En este sentido con base en dicha ley se ha creado el Fondo Para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía el cual tiene como función administrar, asignar y distribuir recursos con el fin de promover los objetivos de la estrategia nacional para la transición energética y el aprovechamiento sustentable de energía, la cual es el mecanismo encabezado por la Secretaría de Energía que articula las diversas acciones destinadas a promover al aprovechamiento de las tecnologías limpias y energías renovables, así como el ahorro y el uso óptimo de toda clase de energía.

El Fondo creado prevé, de manera similar al FNI, la utilización de recursos no recuperables para el otorgamiento de garantías de crédito u otro tipo de apoyo financieros para los proyectos que cumplan con el objetivo de la estrategia nacional.

Finalmente, en junio de 2012 se expidió la Ley General de Cambio Climático, la cual establece los mecanismos de coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno para enfrentar los efectos adversos del cambio climático y definir acciones y políticas en diversos rubros, entre las que se encuentra promover de manera gradual la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles por fuentes renovables de energía, así como la generación de electricidad a través de uso de fuentes renovables de energía.

Esta ley crea el Fondo para el Cambio Climático cuyo objeto es captar y canalizar recursos públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de las acciones orientadas a enfrentar el cambio climático, el cual operará a través de un Fideicomiso Público creado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Asimismo se establece que los diferentes órdenes de gobierno en el ámbito de sus competencias, están obligados a diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos, financieros y fiscales que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política nacional en materia de cambio climático.



## Reflexiones

La tendencia mundial para las próximas décadas apunta a la sustitución gradual de las fuentes de energía no renovables por otras que se consideran como energías limpias provenientes de fuentes renovables.

Uno de los pilares para lograr lo anterior es el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan, en el caso de la energía eléctrica, aprovechar de mejor manera las fuentes renovables y aumentar considerablemente los grados de eficiencia energética. En tanto esto sucede, la participación del sector público con el sector privado, mediante la formulación de políticas, programas y el otorgamiento de diversos tipos de apoyos gubernamentales de naturaleza económica es indispensable para lograr modelos de negocios que hagan atractivo a los inversionistas el desarrollo de proyectos de energía limpia, como es el caso de los fotovoltaicos.

En el caso de México, se cuenta con todos los elementos para aumentar su capacidad energética mediante la utilización de nuevas tecnologías, siempre y cuando se logre una congruencia entre las políticas gubernamentales y los intereses del sector privado, no sólo para lograr una transición a energías limpias sino para contar con modelos de negocios atractivos y exitosos que aceleren este cambio hasta en tanto los avances científicos nos lleven a un nuevo esquema de producción, generación y distribución de la energía que dote de competitividad al país.

**Sergio Olivar  
Noriega y Escobedo, A.C.**

---

<sup>i</sup>Véase el documento denominado “Prospectiva del Sector Eléctrico 2010-2025” emitido por la Secretaría de Energía a través de su Dirección General de Planeación Estratégica en el año de 2010.

<sup>ii</sup> Véase el documento denominado “Plan de Energías Renovables 2011-2020” emitido por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, Madrid, España 2011; páginas 365 en adelante.

<sup>iii</sup> Tan sólo en el año 2010 la potencia acumulada de Italia alcanzó 2,300 MW. Ibidem.

<sup>iv</sup> Véase el artículo 27, párrafo sexto de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que en su parte relativa señala: “Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran par dichos fines”. En el mismo sentido véase el artículo 1º de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica.

<sup>v</sup> Véase el artículos Zero y 36 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica y 33, fracción I de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

<sup>vi</sup> Véase el artículo 5º fracción tercera de la Ley de Inversión Extranjera.

<sup>vii</sup> Véase documento intitulado “Tabla de Permisos de Generación e Importación de Energía Eléctrica administrados al 30 de junio de 2012”, publicado por la Comisión reguladora de Energía en su portal electrónico [www.cre.gob.mx](http://www.cre.gob.mx). Consulta realizada el 2 de agosto de 2012.

---

viii Véase regla 28.4 de las Reglas de Operación del Fideicomiso número 1936. Fondo Nacional de Infraestructura.

ix Artículo 56 Bis de la Ley Federal de Derechos.

x Véase la metodología de evaluación para desarrollos urbanos integrales sustentables de mayo de 2010, emitida por el Grupo de Promoción y Evaluación de DUIS.