

Proyecto **MACSEN-PV**

GUÍA SOBRE INTEGRACIÓN DE EERR EN EL
SUMINISTRO ELÉCTRICO Y APLICACIONES
AISLADAS PARA EL GESTOR PÚBLICO





Esta publicación es posible gracias al apoyo del Programa Europeo PCT-MAC 2007-2013 <http://www.pct-mac.org/>. Su contenido es responsabilidad de los socios del proyecto y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea. Ni la Comisión Europea ni otra persona actuando en su nombre es responsable del posible uso de la información que contiene esta publicación.

Título: Guía sobre integración de EERR en el suministro eléctrico y aplicaciones aisladas para el Gestor Público. Proyecto MACSEN-PV. 2012

Autores: Maripaz Friend, Mónica Alonso, Issakha Youm, Cheikh Wade, Guillermo Galván, María Iriarte, Adal Pío, Carlos González, Erica Pérez, Ana Rosa Linares, Natalia Losada, El Hadji Sylla, Amadou Tidiane Niang

Coordinador de la edición:



ITER - Instituto Tecnológico y de Energías Renovables.
Contacto: Polígono Industrial de Granadilla, s/n. 38600.
Granadilla de Abona. S/C de Tenerife. www.iter.es e-mail: difusion@iter.es



Resto de Entidades Participantes:

AIET - Agencia Insular de Energía de Tenerife www.agenergia.org



ASER - Agence Sénégalaise d'Électrification Rurale www.aser.sn



CERER - Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables <http://cerer.ucad.sn/>

La finalidad de este documento es poner a disposición de los gestores públicos recomendaciones a fin de promover la integración de las energías renovables en el suministro eléctrico, por lo que su difusión por terceros contribuiría a aumentar su eficiencia. Este documento puede ser reproducido y distribuido libremente, en su totalidad o en parte, siempre y cuando se cite la autoría del mismo por parte del Proyecto MACSEN-PV y se trate de usos no comerciales.

ÍNDICE

Antecedentes	6
Introducción	8
¿Cuál es la situación de partida en Tenerife y Senegal?	11
<i>En Tenerife - Islas Canarias</i>	11
<i>En Senegal</i>	16
¿Por qué promover las Energías Renovables?	19
<i>Porque permiten el crecimiento económico de una forma sostenible</i>	21
<i>Porque aportan seguridad del suministro energético y apoyan el uso de los recursos naturales propios</i>	22
<i>Porque contribuyen a la disminución de las desigualdades energéticas</i>	22
<i>Porque ayudan a la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y disminuyen el aislamiento de las regiones</i>	23
<i>Porque permiten proporcionar energía a zonas aisladas</i>	24
¿Qué aspectos debe tener en cuenta el gestor público en la planificación energética?	25
<i>Aspectos políticos</i>	26
<i>Aspectos Técnicos</i>	30
<i>Aspectos Sociales</i>	33
<i>Aspectos Medioambientales</i>	37
<i>Aspectos Económicos</i>	40
Conclusiones	45
Bibliografía	59



ANTECEDENTES



Reunión de coordinación de los socios del proyecto en Tenerife. Julio 2011

Este documento forma parte del proyecto europeo MACSEN-PV, co-financiado por el programa europeo PCT-MAC 2007-2013, que se concibe como una plataforma para la cooperación técnica entre Tenerife y Senegal en el ámbito de la integración de las energías renovables en redes eléctricas. Su principal objetivo es el de mejorar la capacidad de las autoridades públicas y los técnicos locales, para favorecer la implantación de energías renovables para el suministro eléctrico en estas regiones.

Fruto de la colaboración entre los socios del proyecto (ITER, AIET, ASER Y CERER), se elaboraron en la fase anterior del proyecto “Análisis del Entorno” distintos informes encaminados a identificar la disponibilidad de recursos, las previsiones de crecimiento de la demanda energética, la legislación existente, las principales necesidades del mercado eléctrico y las carencias formativas

existentes en la materia en las regiones participantes. Los informes elaborados están disponibles en la página web del proyecto (<http://macsen-pv.iter.es>).

Estos informes han permitido conocer la situación actual de estas dos regiones y son el punto de partida de las acciones sucesivas del proyecto MACSEN-PV, entre las que se encuentra la elaboración de la presente Guía sobre integración de EERR en el suministro eléctrico y aplicaciones aisladas para el Gestor Público.

Como complemento a la información proporcionada en esta guía, dentro del proyecto MACSEN-PV se han desarrollado otra serie de recursos, como la Oficina On-line de Asesoramiento al Gestor Público, ubicada en la página web del proyecto.



INTRODUCCIÓN



Instalaciones de Energías Renovables en el ITER. Tenerife (España)

Las energías renovables plantean nuevos retos para los gestores públicos encargados de formular políticas en el sector de la energía. Éstos deben conseguir satisfacer las necesidades energéticas de su población, favoreciendo de esta forma el crecimiento económico y social de su país/región, pero evitando las consecuencias negativas de la dependencia actual a los combustibles convencionales.

En la actualidad, existe consenso internacional en cuanto a los daños individuales, sociales y ambientales que provocan las fuentes convencionales de energía, y no sólo como resultado de las emisiones de gases efecto invernadero. Las energías renovables ofrecen la posibilidad de proveer energía limpia y sostenible a una demanda en continua expansión. Pero sólo podrán hacerlo si suministran energía de forma predecible y a costes razonables.

Por estos motivos, los organismos encargados de la planificación y la gestión de la energía de todo el mundo tendrán que asumir en los próximos años la tarea de implementar políticas nacionales de reducción de carbono en el sector eléctrico por medio de iniciativas para la integración de energías limpias en el mercado y en la red eléctrica, asegurando la calidad del suministro y la regulación de los precios, requisitos mínimos para el éxito de las energías renovables.

El documento que a continuación se desarrolla, tiene como objetivo facilitar al gestor público una serie de pautas y recomendaciones a tener en cuenta para promover la instalación de sistemas de energías renovables como parte del suministro eléctrico, a la hora de llevar a cabo sus funciones como planificador energético. Su



carácter general permite que pueda ser aplicado en las regiones participantes en MACSEN-PV, Canarias y Senegal, aun cuando éstas presentan características distintas (tanto a nivel administrativo como en el desarrollo de su mercado energético y de su marco regulatorio). Estas regiones también presentan similitudes, como el aislamiento y dependencia del exterior de sus sistemas eléctricos, hecho que les confiere una gran vulnerabilidad ante subidas de precios o ante problemas de suministro. Además, sus características climáticas las convierten en regiones ideales para el aprovechamiento de las fuentes renovables.

Además, el carácter general de la Guía, hace que ésta sea útil para Gestores Públicos de otras regiones. Para facilitar la lectura y comprensión de esta guía, se ha estructurado su contenido en tres secciones. En la primera, se presentan a grandes rasgos la situación de partida del mercado energético y del marco regulatorio en Canarias y Senegal, en la segunda se destacan las principales razones por las que promover las energías renovables, y en la tercera y última se destacan los principales aspectos que debe tener en cuenta el gestor público a la hora de desarrollar una planificación energética que promueva la integración efectiva de las energías renovables en la red eléctrica y su uso para aplicaciones aisladas, como vía hacia un desarrollo sostenible.



Detalle de Aerogenerador



**¿CUÁL ES LA SITUACIÓN DE
PARTIDA EN TENERIFE Y SENEGAL?**

EN TENERIFE - ISLAS CANARIAS

La principal estrategia utilizada en España para promover de manera directa las energías renovables durante los últimos años, ha consistido en el sistema de Feed-in Tariffs, con las particularizaciones pertinentes para cada sector. En concreto, aprovechando el gran recurso eólico y solar que dispone, y gracias a este sistema y a la sólida apuesta realizada por el Gobierno, el desarrollo de ambas tecnologías en España se ha convertido en referente mundial.

En materia de energía eólica, España es actualmente líder Europeo en producción. Desde el año 2000 ha sufrido un aumento espectacular, incentivado por una legislación que estimulaba fuertemente las investigaciones y las inversiones en este sector mediante primas (Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo). En el año 2010 la potencia eólica instalada total fue de 19.959 MW (20 % del total del sistema eléctrico nacional), cubriendo durante ese año el 16 % de la demanda eléctrica y proclamándose como el tercer país en el mundo en cuanto a potencia instalada, precedida por Alemania y EE. UU.

Respecto al sector fotovoltaico, existe un antes y un después del año 1999: Anteriormente a esta fecha el sector fotovoltaico en España era muy escaso, no existía regulación específica ni apoyo a dicha tecnología, y las instalaciones ejecutadas eran principalmente de tipo aislado en pequeña potencia o con carácter científico de investigación. Los objetivos de los diferentes marcos legislativos que se han aplicado desde 1998 hasta la actualidad se han centrado en introducir la tecnología para fomentar su desarrollo, expandirla para lograr su madurez y disminuir su coste para acercarla al *Grid Parity* (punto en el cual una instalación consigue generar electricidad al



Detalle de Aerogenerador junto a planta fotovoltaica

mismo precio que los usuarios podrían comprarla de la red eléctrica).

España ha sido un referente en la energía solar fotovoltaica en los últimos años, especialmente en el 2007 y 2008, logrando una evolución tecnológica internacional, pero asumiendo particularmente muchos de los costes supeditados a este proceso. Todo ello se ha basado en la aplicación de incentivos económicos que, en este caso particular, han derivado en una explosión desmesurada del mercado, escapando a la correcta regulación del mismo.

En respuesta a este crecimiento desmesurado, y la imposibilidad de mantener el marco retributivo actual se implanta el 26 de septiembre de 2008 un nuevo Real Decreto, RD - 1578/2008. Es el primer freno que se pone a la industria fotovoltaica en España con el objetivo de controlar su crecimiento. Se reducen las tarifas un 30%, se da prioridad a las instalaciones sobre edificaciones y establece un sistema de pre asignación de tarifas en cuatro cupos anuales. La capacidad total de ejecución al año se limita a 500 MW. Otro importante aspecto es la reducción de tarifas a medida que dichos cupos son completados en más de un 75%.

Por otro lado, y con motivo de la crisis económica internacional, el Gobierno toma la decisión de publicar el RD1565-2010, bajo el cual se realizan recortes en la producción de las instalaciones fotovoltaicas ya ejecutadas, aplicando por primera vez una medida con carácter retroactivo. Esto ocasiona importantes pérdidas para el sector y genera una gran desconfianza en los mercados.

Se podría considerar que España, con el espectacular desarrollo de la energía solar fotovoltaica y eólica, es un claro ejemplo de éxito en la aplicación del sistema Feed-in Tariffs. Por el contrario, también es un claro ejemplo de error a la hora de planificar y legislar correctamente el desarrollo de la tecnología fotovoltaica en el país.

Actualmente, conviven simultáneamente dos modelos de desarrollo para el sector fotovoltaico. El primero sigue siendo el tradicional, basado en los sistemas de primas y cupos de potencia anual. El segundo, RD 1699/2011 no tiene límite de potencia instalada pero tampoco permite la venta de energía a una tarifa primada. En este caso es de aplicación para casi todas las tecnologías renovables y se persigue con ello el grid parity. El objetivo en este caso es fomentar el autoconsumo y permitir que los usuarios generen su propia electricidad, vertiéndola a la red si es necesario, y consumiéndola cuando la requieran en el plazo de un año. Las instalaciones por tanto no deben dimensionarse con una capacidad de generación mayor al consumo disponible.

En el caso particular de las Islas Canarias, su sistema eléctrico es muy peculiar debido a que en realidad está compuesto por seis pequeños sistemas aislados y no conectados entre sí. Además, la falta de conexión con una red eléctrica nacional y la imposibilidad (de momento) de almacenamiento directo de la energía eléctrica implican algunas consideraciones:



Central Térmica de Granadilla. Tenerife

- ✓ La potencia disponible debe siempre ser superior a la demanda, lo que implica un sobredimensionamiento de la capacidad de generación (potencia eléctrica instalada). Este fenómeno está acentuado por la imposibilidad de intercambios en las pequeñas redes insulares del archipiélago.
- ✓ Es un mercado en tiempo real por lo que, particularmente para las energías renovables, la energía producida siempre se debe consumir de forma instantánea.

La generación eléctrica en Canarias es dependiente en más del 90% del petróleo, y no cuenta actualmente con combustibles alternativos como el gas.

Estas circunstancias hacen que el coste de generación de energía eléctrica en Canarias sea muy superior al coste peninsular, aproximadamente tres veces mayor. Esta diferencia va en aumento dada la escasa diversificación de energías primarias en el archipiélago y el encarecimiento continuado de los combustibles petrolíferos.

Respecto a las previsiones de la planificación energética regional, el último Plan Energético de Canarias (PECAN 2006) prevé, a nivel del sistema

eléctrico, alcanzar un 30% de la generación eléctrica mediante fuentes de energía renovables en el 2015, con 1.025 MW eólicos y 160 MW fotovoltaicos. A fecha de hoy, el objetivo ha sido sobrepasado en el caso de la fotovoltaica, pero sigue con mucho retraso en caso de la eólica. Además, el PECAN cuenta también con objetivos de uso responsable y racional de la energía, como el de mejorar en un 25% la eficiencia del sector eléctrico y la intensidad energética respecto al año 2004.

A nivel insular, en Tenerife se está elaborando el PTEOJET (Plan Territorial Especial de Ordenación de Infraestructuras Energéticas de Tenerife), que define las zonas utilizables para implantación de nuevas centrales tanto térmicas como eólicas y fotovoltaicas. En el mismo ámbito, Red Eléctrica de España está preparando la evolución de su red para adaptarla a nuevas conexiones de generadores.

El futuro sistema eléctrico de las islas deberá ser capaz de proveer la cantidad suficiente de energía a un precio competitivo teniendo en cuenta los objetivos medioambientales (en particular de reducción de gases de efecto invernadero). Frente a la alta volatilidad y alza de los precios de combustibles fósiles, y la dependencia exterior

que conlleven, se deberá maximizar la penetración de energías renovables así como su gestión eficiente, garantizando al mismo tiempo la seguridad y la calidad del suministro.

Las E.E.R.R. se adaptan bien a sistemas de tamaño reducido ya que la potencia unitaria de las plantas es en general mucho menor que la de plantas térmicas clásicas, sean de carbón, gas o nucleares. No obstante, resulta imprescindible garantizar el suministro frente a la intermitencia de algunas fuentes renovables, mediante la utilización de diferentes estrategias, como la gestión de la demanda; sistemas de almacenamiento hidráulicos (un sistema como este se está construyendo en la isla de El Hierro y se espera una penetración de 80% de E.E.R.R. en la generación eléctrica); disponer de una reserva de potencia gestionable que complemente las plantas de E.E.R.R. intermitentes; y la interconexión total o parcial del archipiélago. Esto mejoraría considerablemente la calidad del sistema eléctrico, reduciría sus costes de producción y facilitaría la penetración de las energías renovables. Actualmente ya se

está barajando la posibilidad de conectar la isla de Gran Canaria con las actualmente conectadas entre sí Lanzarote y Fuerteventura, formando un sistema único de tres islas.

Además, la utilización de E.E.R.R. en el archipiélago tiene la principal ventaja de que su coste no es superior al de generar con los sistemas convencionales, incluso menor en ciertos casos.



Plataforma fotovoltaica de 20 MW SOLTEN I y II en el sur de Tenerife

EN SENEGAL

En el caso de Senegal, tras la Cumbre de Johannesburgo de 2002, el gobierno senegalés definió y aprobó un documento, conocido como ERP, para luchar contra el subdesarrollo y promover el uso de energías renovables para cubrir la demanda del país. En esta misma línea, el Estado ha implementado una nueva política energética a través de su ministerio y las organizaciones dependientes de éste como la Sociedad Nacional de Electricidad (SENELEC), la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER) o la Comisión de Regulación del Sector Eléctrico (CRSE).

La consecución de los objetivos planteados permitiría el acceso general a la electricidad a todos los hogares en Senegal y la sustitución a largo plazo de energías fósiles por energías renovables, reduciendo así la emisión de gases de efecto invernadero.

Para reformar y reorganizar el sector energético, el gobierno desarrolló tres Planes de política de desarrollo (LPDSE), el último publicado en 2008, pero como los objetivos de los LPDSE no se habían logrado, se desarrolló un nuevo plan, denominado TAKKAL. El objetivo de este nuevo Plan es el de satisfacer la demanda de la población y garantizar la calidad del servicio energético. Aun así, el nivel de electrificación en Senegal sigue siendo bajo, de un 33%, y se caracteriza por una gran disparidad entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales.

A finales de 2010 se aprobó una nueva Ley de Energías Renovables, Ley N° 2010-21 del 20 de diciembre de 2010. Esta Ley abarca a todos los sectores de las energías renovables, trata las aplicaciones relacionadas con las energías renovables, su explotación, almacenamiento y comer-



Cuadro situado en las oficinas de la ASER. Dakar

cialización. Ya en febrero de 2006 se había aprobado también un sistema de inversión más atractivo y un nuevo sistema tributario con los que se pretendía favorecer la transferencia de tecnología y la adopción de tecnologías modernas.

El análisis del mercado energético en Senegal revela que, para el subsector eléctrico, en términos de oferta, no se han cumplido las previsiones iniciales realizadas por la Sociedad Nacional de Electricidad (SENELEC) para el año 2010, la energía entregada a las redes es solo de 56 GWh, o sea el 2,2%. Mientras que a nivel de la demanda, en las ventas de 2010 se observa una variación de 120 GWh o sea un 5,5% menos respecto a las predicciones de la SENELEC. Este déficit proviene de las ventas de baja y media tensión.

Para el subsector de las energías renovables en términos de oferta, a pesar de los esfuerzos de los sectores público y privado, la capacidad total instalada en energía solar fotovoltaica es aún baja, contando solo con 3 megavatios pico para 16.000 hogares en zonas rurales, lo que corresponde a casi un 1% de la producción pública to-



Horno tradicional en una aldea rural. Senegal

tal. La explotación de estas nuevas fuentes de energía sigue siendo marginal (1% para la energía solar, 10% para la hidráulica, y 0,01% para la eólica). A nivel de la demanda, casi 10.000 aldeas en Senegal aún no cuentan con electrificación, pese a los esfuerzos realizados por el Estado que consiguió elevar el porcentaje de electrificación rural del 5% en 2000 al 26% en 2010.

Con respecto a la financiación, el Estado estableció líneas de crédito y subsidios para las empresas privadas que consiguieron las concesiones, en el marco del programa de la Agencia Senegalesa de Electrificación Rural (ASER). Además, también está funcionando el Fondo Nacional de Electrificación Rural que promueve el acceso a la electricidad de los grupos desfavorecidos.

Existen incentivos fiscales para las compras de materiales y equipos de investigación y desarrollo en el campo de las energías renovables y se están planteando la implantación de otras disposiciones y modalidades para facilitar este propósito. Las compras de materiales y equipos para el autoconsumo doméstico están totalmente exentos de impuestos.

La aplicación de la nueva política del Gobierno debería permitir a Senegal lograr un nivel de independencia energética comercial (excluyendo la biomasa tradicional) del 20% para el 2020, basada fundamentalmente en la contribución de biocombustibles, de energía hidroeléctrica y de energías renovables.



Instalación fotovoltaica de 1,15 kW en la aldea de Fordou (Ranerou) al noroeste de Senegal (ITER/ASER/AIET/Cabildo de Tenerife)

El sistema energético se caracteriza por una fuerte dependencia de los productos de la biomasa y de los productos petrolíferos importados; a esto se agrega la falta de tecnologías eficientes y la baja densidad de la red de distribución. A pesar de la Carta de Política del Sector Energético (LPDSE) que se centra en una mayor regulación y el uso de energías nuevas y eficientes, es reseñable aún la carencia de un marco normativo para todas las formas de energía disponible y la debilidad de las estructuras de apoyo financiero para la política energética.



Mujer senegalesa cocinando de forma tradicional



**¿POR QUÉ PROMOVER LAS
ENERGÍAS RENOVABLES?**



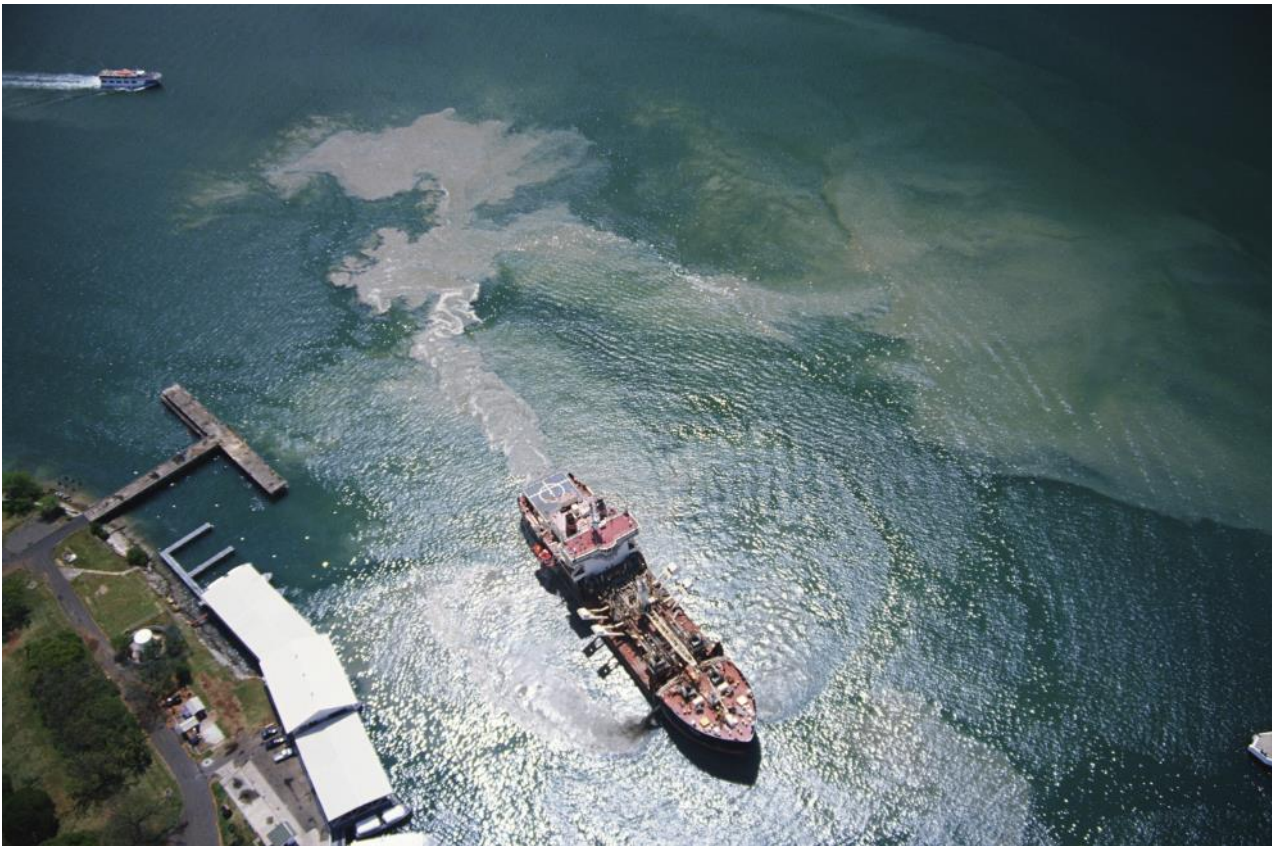
El desarrollo de toda sociedad está íntimamente ligado a la disponibilidad de energía, ya que es una necesidad humana básica. Hasta ahora, este desarrollo ha estado basado fundamentalmente en el consumo de combustibles fósiles, lo que ha dado lugar a distintos efectos negativos sobre la salud y el medioambiente, y ha provocado situaciones de insolidaridad e injusticia entre los habitantes del planeta. Todos estos factores han desembocado en la urgente necesidad de transformar el sector energético, asumiendo el reto de alcanzar la sostenibilidad en materia energética sin comprometer a las generaciones futuras. Para lograr este objetivo, la energía debe estar disponible en cantidad suficiente, los daños ambientales deben minimizarse y los costos deben ser accesibles.

Las energías renovables responden a este reto introduciendo numerosos beneficios a corto, medio y largo plazo, siempre que se desarrolle un marco normativo y legislativo adecuado y se internalicen los costes sociales y ambientales de la generación de energía que habitualmente no se tienen en cuenta en los análisis de mercado.

PORQUE PERMITEN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DE UNA FORMA SOSTENIBLE

Los modelos basados en energías renovables ofrecen un crecimiento económico sostenible, aprovechando los recursos locales, promoviendo la creación de nuevas industrias tecnológicas, el conocimiento y el empleo, y reduciendo los daños ligados a las emisiones derivadas de la producción de energía (sobre la biodiversidad, el cambio climático, la acidificación del suelo, la salud humana y la calidad del aire).

El beneficio más obvio de las energías renovables desde un punto de vista exclusivamente ambiental es el de contribuir a la reducción de CO₂ y otros gases de efecto invernadero en la atmósfera, generados tanto en la extracción como en la generación de energía de fuentes fósiles, permitiendo con esto minimizar uno de los principales factores humanos que acrecientan el cambio climático. Las energías renovables, no sólo no generan emisiones en la producción de energía, sino que además promueven la utilización de residuos (como por ejemplo los agrícolas y forestales) o subproductos contaminantes (como los purines).



Contaminación transporte de petróleo

PORQUE APORTAN SEGURIDAD DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO Y APOYAN EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES PROPIOS

Los recursos energéticos convencionales (basados en combustibles fósiles) no están disponibles en la cantidad suficiente en la mayoría de los países/regiones, sin embargo, los recursos renovables, en alguno de sus tipos, sí que están presentes. Su uso supondría la valorización de los recursos renovables propios y contribuiría a lograr una menor dependencia exterior en materia energética, evitando los perjuicios ocasionados por las continuas fluctuaciones de los precios de los combustibles y garantizando la estabilidad del suministro.



Mujer senegalesa portando leña para su hogar

PORQUE CONTRIBUYEN A LA DISMINUCIÓN DE LAS DESIGUALDADES ENERGÉTICAS

La necesidad de impulsar las energías renovables es si cabe más acuciante en el caso de los países en vías de desarrollo, pues el modelo actual frena considerablemente su desarrollo social y económico. Estos presentan un acceso limitado a las fuentes de energía, una utilización intensiva de biomasa tradicional y una fuerte dependencia energética del exterior que hace que el precio de la energía sea prácticamente prohibitivo para ellos. La comunidad internacional debe garantizar que estos países avancen hacia su crecimiento socioeconómico y hacia la mejora de su productividad para disminuir las desigualdades existentes, y que lo logren de una forma sostenible.

PORQUE AYUDAN A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO (ODM) Y DISMINUYEN EL AISLAMIENTO DE LAS REGIONES

Los servicios energéticos contribuyen a mejorar la productividad agrícola, a reducir los costos unitarios de producción y hacen posible la cocción de alimentos. Paralelamente, los usos productivos de la energía generan valor agregado y permiten diversificar las fuentes de ingresos. El acceso a los servicios energéticos no figura en la Declaración de los ODM, sin embargo, ha sido reconocido como prerequisite esencial para conseguir los ocho ODM (Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, 2002). En general, 1.400 millones de personas necesitarán tener acceso a la energía para poder alcanzar los ODM.

La implantación de sistemas de energías renovables para el abastecimiento energético y el uso eficiente de la energía en una región, permitiría la dinamización de su vida social y económica y mejoraría la calidad de vida de sus habitantes, contribuyendo al cumplimiento de los ODM, incluidos los relativos a supervivencia maternal e infantil, educación, reducción de la pobreza y sostenibilidad medioambiental.



Sistema Mixto Solar-Eólico. Comunidad Rural Bolivia.
Programa EURO-SOLAR



Interior aula uso educativo-cultural. Sistema Mixto Solar-Eólico. Comunidad rural Perú. Programa EURO-SOLAR

PORQUE PERMITEN PROPORCIONAR ENERGÍA A ZONAS AISLADAS

Las Energías Renovables hacen posible que se pueda proporcionar electricidad a zonas en las que resulta inviable a corto/medio plazo la conexión a una red convencional ya existente por sus elevados costes o por su viabilidad técnica o ambiental. Esto implica mejorar la cobertura de las necesidades básicas de estas poblaciones, así como las oportunidades productivas, formativas y de empleo de sus habitantes.



Aldea rural en Senegal



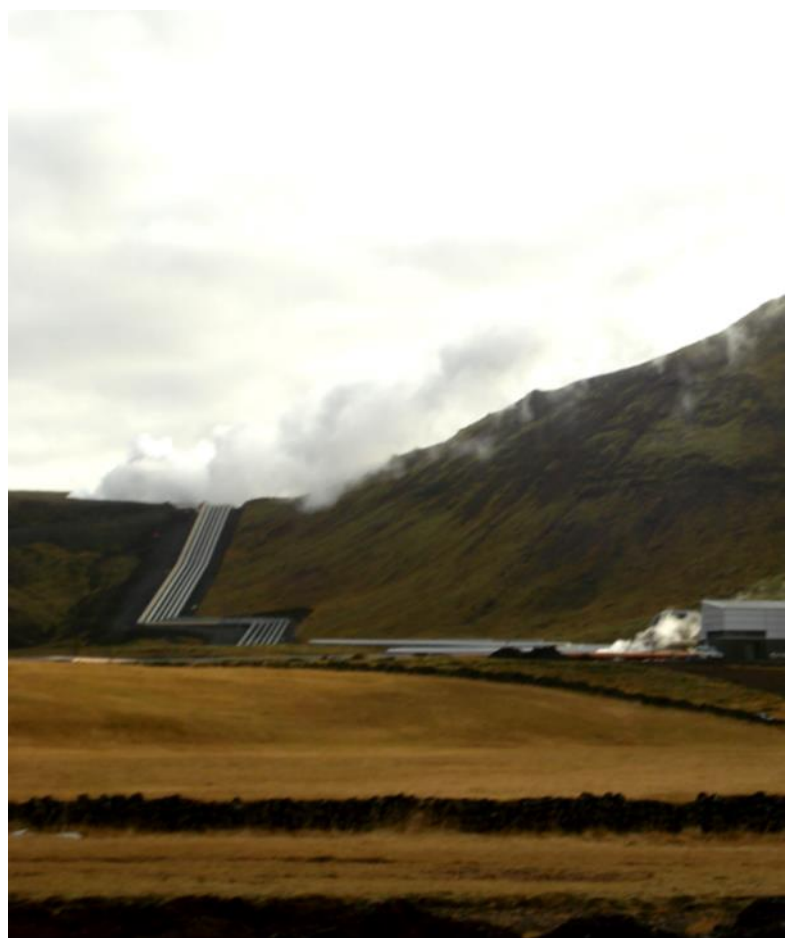
¿QUÉ ASPECTOS DEBE TENER EN CUENTA EL GESTOR PÚBLICO EN LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA?

Los Gestores Públicos deben tener en cuenta distintos aspectos políticos, técnicos, sociales, medioambientales y económicos a la hora de planificar actuaciones que impulsen el desarrollo de las energías renovables en un país/región.

ASPECTOS POLÍTICOS

La voluntad política es un elemento crítico para el fomento de los proyectos de energías renovables. La creación de un marco regulatorio adecuado, así como de políticas de fomento, concienciación social y el establecimiento de objetivos a largo plazo, forman los elementos clave de ésta voluntad política necesaria.

El Estado es quien tiene la responsabilidad de diseñar y poner en práctica una política energética adecuada, asegurando la consecución de beneficios de carácter social global que garanticen la producción de bienes esenciales para el funcionamiento del sistema productivo y el bienestar de la población. La política de desarrollo de un país regula los aspectos estructurales del sistema socioeconómico, por ello, la política energética debería formar parte de esta política



Central Geotérmica Nesjavellir que abastece a Reykjavík (Islandia) de electricidad y agua caliente



de desarrollo, definiéndose a largo plazo, para que no se vea tan afectada por cambios bruscos coyunturales (presiones de grupos sociales, cambios en el plano internacional, elecciones, etc.), y se garantice su estabilidad y aplicabilidad. Esta política evitaría la toma de decisiones descentralizadas, que dejaría en manos de actores privados la dirección del mercado energético.

La formulación de una política energética que se fije como objetivo el promover el desarrollo sostenible debe tener un carácter sistémico, en el que se consideren las interacciones del sistema energético con la economía, la sociedad, el medio ambiente y la política. Por este motivo, debe contar con el consenso de los distintos actores implicados: los diferentes poderes del Estado (a nivel nacional, regional y local), los distintos grupos políticos, sindicatos y el resto de la sociedad.

El Gestor Público puede usar una gran variedad de instrumentos y medidas regulatorias para maximizar el desarrollo de las energías renovables en su país/región. Pero para que estas medidas sean eficaces, el Gestor Público debe promover su inclusión dentro de una política energética bien estructurada y planificada a largo plazo.

Recomendaciones

- ✓ La política energética debe estructurarse de la siguiente manera: identificando objetivos concretos (qué se pretende alcanzar en el futuro), estableciendo líneas estratégicas (cómo se piensa lograr esta situación), definiendo instrumentos (con qué plasmar esas estrategias) y desarrollando acciones mediante las que se concrete el uso de los diferentes instrumentos (por medio de qué se hará efectiva la aplicación de la política).
- ✓ Se debe realizar un diagnóstico de situación del sistema energético como punto de partida, prestando especial interés a sus interacciones con la economía, la sociedad y el medio ambiente. En él se identificarán los principales problemas que afectan a la estructura y el funcionamiento del sector (relativos al sistema de abastecimiento energético, las características de los mercados energéticos, el ámbito del consumo, etc.) y la evolución temporal del sistema energético (dinámica, tendencias pasadas e indicios de cambio).
- ✓ La formulación de dichas políticas debe basarse en la realidad específica de cada país/región, no en enfoques de supuesta aplicación universal, aunque se analicen y se usen como referencia experiencias de éxito llevadas a cabo en otros países/regiones.
- ✓ Una buena política energética debería promover en su conjunto la diversificación energética, a través del impulso de las energías renovables, la mejora de la eficiencia en el uso de la energía, así como la racionalización del consumo. Además, debería introducir cambios legislativos en otros sectores transversales con importancia en el consumo de la energía, como el sector de la edificación, industria, etc.

- ✓ La política energética debe basarse en los principios de claridad, predictibilidad, transparencia y estabilidad:
- Claridad: las leyes, políticas y regulaciones deben estar escritas de manera que puedan ser entendidas por la población y los potenciales inversores, deben ser coherentes y accesibles.
 - Predictibilidad: las leyes, políticas y regulaciones deben tener un período de proyección suficiente y deben estar basadas en parámetros objetivos y proyectables (IPC, TMR, Precios, etc.), de tal forma que permita a la administración y a los inversores planificar a largo plazo y tener cierta certeza a la hora de iniciar o no un determinado procedimiento.
 - Transparencia: las leyes, políticas y regulaciones deben establecer de una forma concisa, evitando ambigüedades y dobles interpretaciones. Esto es especialmente importante para fomentar la generación renovable y el aumento de la eficiencia energética, ya que son proyectos que se desarrollan a largo plazo.
 - Estabilidad: las leyes, políticas y regulaciones deben ser estables, sin que se pueda aplicar la retroactividad en la evolución de la norma.

ASPECTOS TÉCNICOS

Aunque algunas tecnologías renovables son relativamente nuevas y su estado de desarrollo no es tan maduro como el de las energías convencionales, las principales tecnologías renovables (solar térmica, fotovoltaica y eólica) están altamente desarrolladas y pueden competir directamente con los sistemas de generación convencionales.

En la siguiente tabla se citan las principales diferencias a nivel técnico entre la generación convencional y la generación renovable:

ENERGÍAS RENOVABLES	ENERGÍAS CONVENCIONALES
Inagotables	Agotables
Autóctonas	Los recursos sólo se encuentran en un número limitado de países - dependencia exterior
Necesitan adaptar el diseño a las condiciones locales	Suelen utilizar plantas “modelo”, por lo general importadas
Generación distribuida, la energía puede ser consumida en el lugar donde se genera	Generación localizada, se producen pérdidas en el transporte hasta los lugares de consumo
Intermitencia en la generación, que puede mitigarse mediante los sistemas de almacenamiento	Continuidad y adaptabilidad a la curva de consumo



Laboratorio de ensayos fotovoltaicos. CERER. Dakar (Senegal)

No cabe duda que técnicamente las energías renovables aportan una serie de ventajas estratégicas de vital importancia para el crecimiento y desarrollo de un país. Pero una de las principales características de las energías renovables es que no existe un “modelo de generación renovable” que se pueda copiar y ubicar en diversos entornos, sino que se necesita diseñar y adaptar a cada caso concreto, de ahí la importancia de la consideración de estos aspectos técnicos por parte de los gestores públicos.

Recomendaciones a nivel nacional

- ✓ Realizar un análisis de la demanda de energía primaria y final, así como su evolución futura en función del crecimiento demográfico e industrial del país.
- ✓ Fijar los objetivos del mix energético de generación, analizando los costes de cada una de las tecnologías de manera integral (internalizando costes sociales, geopolíticos y ambientales).
- ✓ Realizar un análisis de las zonas con potencial para la implementación de proyectos de energías renovables (recurso solar, eólico, geotérmico, energía mareomotriz, etc.).
- ✓ Establecer Incentivos para el desarrollo de las energías renovables, mediante subvenciones directas para la Investigación y el Desarrollo; así como para el mapeo de recursos (localización óptima y características específicas del recurso: disponibilidad, variabilidad y magnitud).
- ✓ Realizar una caracterización de las infraestructuras eléctricas existentes en el país y establecer planes de refuerzo y extensión de red dirigidos al fomento de la integración de energías renovables.
- ✓ Establecer una hoja de ruta para la integración de energías renovables en el sistema eléctrico y para la implantación de sistemas aislados en zonas remotas donde la extensión de red no sea económica ni ambientalmente viable.
- ✓ Garantizar la seguridad de suministro mediante el mix de generación elegido, valorando la posibilidad de utilizar sistemas de almacenamiento (hidráulico, vehículo eléctrico), gestionando la demanda, e interconectando redes.
- ✓ Utilizar técnicas de optimización de la demanda en tiempo real, como la telegestión, que permitan una mayor aportación de las fuentes renovables a cubrir la demanda.
- ✓ Establecer reglamentos técnicos específicos para garantizar la calidad del suministro de energía a los usuarios tras la incorporación a la red de instalaciones de energías renovables.
- ✓ Establecer unos requisitos técnicos y de seguridad mínimos a los equipos y materiales, que garanticen la seguridad a las personas.

Recomendaciones a nivel local

- ✓ Selección de la fuente renovable:
Con ayuda del mapeo hecho a nivel nacional, elegir las fuentes renovables más adecuadas o deseables
- ✓ Selección de la ubicación:
Realizar un estudio complementario más detallado sobre el potencial energético de las posibles ubicaciones del futuro sistema.
Tener en cuenta también otros aspectos como la seguridad de los equipos (fácil vigilancia contra el robo, animales, inundaciones, etc.), la facilidad de acceso a la zona, existencia de servicios de mantenimiento local, así como los posibles impactos sociales o medioambientales.
- ✓ Selección de los materiales:
Tener en cuenta las condiciones ambientales (temperatura, humedad, corrosión, polvo, etc.) a las que se verá sometida la instalación, a la hora de seleccionar los equipos y materiales más adecuados
Seleccionar, en la medida de lo posible, materiales de origen local, para facilitar el mantenimiento e incentivar la economía local.
- ✓ Criterios para el Dimensionado de la instalación:
En aplicaciones de autoconsumo o aisladas, el criterio suele ser la autonomía o la cobertura de la demanda, por lo que se necesita conocer el perfil de demanda eléctrica y su adecuación a la generación. Para lograr este objetivo, puede ser necesario adaptar el diseño mejorándolo mediante sistemas híbridos, sistemas de gestión de la demanda, contadores inteligentes y/o smart-grids.
En el caso de venta de energía a red, el criterio principal suele ser de aspecto económico, por lo que se optimizará la instalación de forma que se consiga una mejor rentabilidad y/o mínimo tiempo de amortización.

En ambos casos, se recomienda también prever un margen para ampliaciones o adaptaciones futuras.
- ✓ Seguimiento y mantenimiento futuro
Para optimizar el funcionamiento de los sistemas instalados, así como para garantizar su mantenimiento y alargar su vida útil, resulta fundamental la Implementación de formación reglada que capacite a técnicos locales para la instalación, supervisión y mantenimiento de las instalaciones de energías renovables.

ASPECTOS SOCIALES

Para garantizar el éxito de un proyecto de energías renovables, se debe contar con el apoyo mayoritario de la población receptora, ya que son los que en última instancia justifican la instalación de estos sistemas. No obstante, también es importante fomentar y facilitar la participación en el desarrollo de las energías renovables de otros actores fundamentales, como son las administraciones públicas, las compañías eléctricas y el sector financiero.

En la actualidad, la naturaleza del mercado eléctrico (centrales de producción convencional), hace que se tiendan a formar monopolios naturales, concentrando el mercado en manos de pocas empresas que se resisten a perder cuota de mercado y a dejar entrar a nuevos competidores, provocando las siguientes situaciones:

- ✓ Trabas administrativas para la tramitación de la conexión a red de instalaciones ajenas a la compañía eléctrica.
- ✓ Resistencia en general a admitir electricidad de origen renovable, argumentando sus características de intermitencia y por tanto de inseguridad de suministro.
- ✓ Resistencia a realizar extensiones o refuerzos de red en zonas lejanas donde se podrían desarrollar proyectos de energías renovables, ya que en estas zonas no obtienen la misma rentabilidad que en zonas más pobladas.



Jornadas de clausura Programa EURO-SOLAR dirigidas a los beneficiarios de las instalaciones (Isla Amantani, Perú)

Recomendaciones en cuanto a la Población Local

Durante la Fase de Diseño y Desarrollo:

- ✓ Realizar consultas a la población y a otros actores relevantes, para identificar sus principales necesidades y los posibles puntos conflictivos que podrían dar lugar al posterior rechazo del proyecto: impactos medioambientales, impactos sobre las actividades locales (agricultura, ganadería, pesca, turismo, etc.), aspectos culturales o religiosos (costumbres locales, aspectos históricos, etc.). Teniendo en cuenta todos estos aspectos, se debe adaptar el diseño del proyecto de energías renovables, asegurando de esta forma el apoyo y la implicación en el proyecto de la población.
- ✓ Explicar a la población los beneficios sociales, medioambientales y económicos de los proyectos de energías renovables, de forma que se cree un marco favorable para su desarrollo.
- ✓ Trasladar mensajes simples, atractivos y adaptados a la población. Según el tamaño de la población o el tipo de proyecto se pueden utilizar vías de comunicación masivas (TV, radio, internet) o más selectivas (charlas o reuniones con organizaciones locales o con los líderes de la comunidad).
- ✓ Asegurar la transparencia en la información dada a la ciudadanía, ésta debe ser completa y accesible, incluyendo las normas o procedimientos, las etapas de planificación, las posibilidades de participación pública y de presentación de recursos, y los resultados de los diversos estudios previos.
- ✓ Incluir en distintas fases del proyecto la realización de consultas públicas, para localizar posibles puntos conflictivos y acercar las posiciones de todos los actores partícipes (población, promotor, compañía eléctrica y administración), de forma que se puedan corregir las deficiencias encontradas y se logre una buena aceptación social.
- ✓ Dar prioridad a proyectos en instalaciones públicas y con usos comunitarios, que traerán beneficios sociales para toda la comunidad (mejora de la calidad de vida, de las oportunidades de formación y empleo, creación de empresas, etc.) y servirán de ejemplo para el fomento de dichas instalaciones.
- ✓ Crear un marco regulatorio que permita la creación de cooperativas u organizaciones de vecinos de forma que éstos se conviertan en promotores y usuarios. De esta forma se consigue involucrar a la población y que se sienta participe del proyecto, así como dinamizar su economía.

Durante la Fase de Operación:

- ✓ Realizar un seguimiento del proyecto y de la opinión pública, para verificar que se mantiene la confianza y que se cumple lo acordado. Solventar o minimizar los problemas detectados.
- ✓ Además, para el caso de instalaciones aisladas, será vital para el éxito del proyecto:
- ✓ Sensibilizar y educar a la población sobre el correcto uso del sistema, fomentando la eficiencia energética y el uso responsable de una tecnología nueva para ellos.
- ✓ Implicar a la población local en el cuidado de las instalaciones, proporcionando una protección efectiva contra el robo y otros posibles daños.
- ✓ Prever la formación técnica (preferiblemente entre los habitantes de la zona) para el mantenimiento de la instalación, con el objetivo de alargar su vida útil y mejorar la sostenibilidad del proyecto.



Reunión con los líderes de la comunidad en la fase de diseño de un proyecto de instalación fotovoltaica en la aldea de Fordou (Senegal)

Recomendaciones en cuanto a las Administraciones

- ✓ Estructurar las tareas de las administraciones públicas con normativas claras y coherentes, para que desarrollen procedimientos simples, cortos, no redundantes y sin "referencia circular".
- ✓ Evitar los antagonismos y duplicaciones entre varias administraciones.
- ✓ Promover el desarrollo de la administración online que facilite y reduzca los tiempos de tramitación.
- ✓ Estudiar y aplicar casos de éxito de otros países con una tramitación idónea en cuanto a proyectos de energías renovables.

Recomendaciones en cuanto a las Compañías Eléctricas

- ✓ Realizar inversiones públicas en instalaciones de generación, transporte y distribución de energía eléctrica en colaboración con las compañías eléctricas, promoviendo de esta forma el acceso universal a la misma.
- ✓ Liberalizar el mercado eléctrico de tal modo que cualquier promotor pueda convertirse en productor de energía eléctrica y se fomente la creación de un mercado competitivo.
- ✓ Involucrar a las compañías eléctricas en el desarrollo y la instalación de plantas de energías renovables y/o almacenamiento de energía eléctrica.
- ✓ Desarrollar herramientas legislativas oportunas, que por ejemplo, obliguen a las compañías eléctricas a producir un mínimo de electricidad de origen renovable.



Reunión con la población local durante la fase de operación de un proyecto fotovoltaico en Fordou (Senegal)



Parque Eólico Offshore 23 MW en Samsø (Dinamarca)

ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES

En el sistema energético se deben reflejar la totalidad de los costes asociados a su producción y entre ellos ocupan un papel relevante los costes asociados a los daños medioambientales que generan. En la actualidad, generalmente sólo son tenidos en cuenta los costes asociados a la fase de generación de energía; es decir, el coste de los combustibles, los costes de capital y de operación, la mano de obra, los impuestos y los seguros. Mientras que los costes económicos de los impactos medioambientales y sociales que producen son sistemáticamente externalizados y repercutidos sobre la sociedad en su conjunto. Esto ha provocado la “creencia popular” de que las energías renovables son muy caras, y que es preferible la promoción de un sistema energético basado en combustibles convencionales.

De forma general, entre los impactos ambientales a tener en cuenta respecto a la generación de energía se encuentran los siguientes: calentamiento global, disminución de la capa de ozono, acidificación, eutrofización, radiaciones ionizantes, contaminación por metales pesados, sustancias carcinógenas, niebla de verano, niebla de invierno, generación de residuos industriales, residuos radioactivos y agotamiento de los recursos energéticos.

La cuantificación de este tipo de costes es complicada y en ella se deben tener en cuenta todos los parámetros, desde que se fabrican los materiales hasta su desmontaje al final de su vida útil, para ello existen métodos científicos homologados internacionalmente como el de “Análisis del Ciclo de Vida”. Este método se ha utilizado en el estudio “Impactos Ambientales de la Producción de



Electricidad", elaborado por AUMA y auspiciado por ocho instituciones españolas entre las que se encuentran los órganos competentes de cinco gobiernos autónomos (Cataluña, Aragón, País Vasco, Navarra y Galicia), el IDAE, el CIEMAT y la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA. Los resultados de este estudio indican que el impacto ambiental en la generación de electricidad de las energías convencionales es 31 veces superior al de las energías renovables. En concreto indican que el lignito, el petróleo y el carbón son las tres tecnologías más contaminantes, en un segundo grupo figuran la nuclear y el gas, mientras que la eólica y la mini-hidráulica forman un tercer grupo con una cantidad muy inferior de impactos.

No obstante, los proyectos de instalación de energías renovables, como cualquier otro proyecto, generan impactos durante su vida, y por tanto deben ser evaluados, desde la fase de montaje hasta la de desmantelamiento al final de ésta. En concreto, los impactos más inherentes a la naturaleza de las energías renovables son:

ENERGÍAS RENOVABLES	PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES
Eólica	Ruido Impacto visual Interferencias en la propagación de ondas de Telecomunicaciones Colisiones directas de aves y murciélagos Alteración de rutas migratorias de aves (Modificación, fragmentación o pérdida de hábitat)
Geotérmica	Requiere mucho terreno Erosión en el suelo, hundimientos e inducción a la actividad sísmica Contaminación (ruido/gases/agua)
Minihidráulica	Cambios en ecosistemas Pérdida de suelos Variación del caudal río abajo Alteración clima local Colisiones directas de fauna acuática Modificación, fragmentación o pérdida de hábitat
Solar	Uso de grandes extensiones de terreno, que son recuperables Impacto visual
Biomasa	Origen y naturaleza del material a usar Gases de combustión Afección a biota por uso del terreno Competencia con los cultivos alimenticios - Disminución de suelos cultivables para alimento - Incremento en los precios de los alimentos Consumo de agua Vertidos

Tanto a la hora de planificar la estrategia de implantación nacional/regional de energías renovables, como al diseñar un proyecto concreto de este tipo, se debe tratar de minimizar sus posibles impactos negativos. Para ello, existen múltiples herramientas como las de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, que se han considerado como los instrumentos más adecuados para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

Recomendaciones

- ✓ Compatibilizar los proyectos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables con la conservación y mantenimiento de los valores ambientales existentes.
- ✓ Promocionar el desarrollo regional mediante el aprovechamiento sostenible de sus recursos naturales.
- ✓ Establecer un Procedimiento adecuado para garantizar que se integren los aspectos ambientales, tanto en los planes y programas que deban aprobar las administraciones públicas como en los proyectos públicos y privados, cumpliendo como mínimo los siguientes requisitos:
 - Estos procedimientos deben estar incluidos desde una fase temprana, tanto en su elaboración como en su aprobación.
 - Deben evaluar el impacto ambiental, a fin de alcanzar un elevado nivel de protección del medioambiente y promover el desarrollo sostenible en su triple dimensión económica, social y ambiental.
 - Debe tratarse de un proceso continuo de evaluación en el que se garantice la transparencia en la información y la participación pública.
- ✓ Garantizar que en los procedimientos de evaluación de los impactos se incluyan como mínimo:
 - Medios que aseguren que los contenidos a evaluar son los adecuados
 - Un estudio de las diferentes alternativas incluyendo la alternativa cero
 - Un proceso de participación pública
 - Y un plan de vigilancia y seguimiento
- ✓ Establecer los contenidos mínimos que deben ser tenidos en cuenta, de tal forma que se identifiquen, describan y evalúen de forma apropiada y en función de cada caso particular, los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los siguientes factores:
 - El ser humano, la fauna y la flora.
 - El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
 - Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
 - La interacción entre los factores mencionados anteriormente.

ASPECTOS ECONÓMICOS

En los últimos años, el sector de las energías renovables ha presentado un crecimiento a nivel mundial sin precedentes, siendo el más dinámico de todos los sectores de producción energética. Sin embargo, a día de hoy, su aportación no supone un volumen importante dentro de la producción global de energía y sigue siendo necesaria su promoción y el abaratamiento de los costes. A la hora de abordar los costes de este sector es fundamental tener en cuenta tanto la viabilidad económica (poder vender el producto a un precio mayor al coste que pague para obtenerlo) como la financiera (tener la capacidad para poder soportar los gastos a corto, medio y largo plazo).





Sector pesquero en Saint Louis (Senegal)

Viabilidad Económica

A nivel económico, los proyectos de energías renovables presentan unas características muy peculiares, que distan bastante de las energías convencionales. Estas características derivan del coste de la energía, calculado a partir de la inversión inicial y de los costes de operación y mantenimiento durante la vida útil de las instalaciones. Algunas de estas características son las siguientes:

- ✓ Son tecnologías que necesitan una fuerte aportación de capital inicial para su implantación, ya que el coste por kW instalado es superior a las energías convencionales. Por contra, el coste por kWh generado (durante toda la vida útil de la planta) es fácilmente predecible, ya que no depende del coste de la materia prima, siendo inmunes a la volatilidad de los mercados de los combustibles fósiles.
- ✓ La rentabilidad de los proyectos de energías renovables suele ser baja, si no se cuenta con incentivos o apoyos económicos por parte de los Gobiernos.



- ✓ Los beneficios que conllevan las economías de escala son menores en los proyectos de energías renovables que en los de energías convencionales, a causa de que:
- ✓ Estas instalaciones se diseñan en cada emplazamiento de forma específica a fin de maximizar el aprovechamiento del recurso energético local. Esto complica, encarece y disminuye la capacidad de replicabilidad del diseño.
- ✓ Se suele tratar de instalaciones pequeñas, por lo que conllevan un mayor coste de los equipos, mayor repercusión de la mano de obra en el coste final, etc. Además, los costes fijos (diseño, trámites, operación y mantenimiento, etc.) no se diluyen tanto como en proyectos de gran envergadura.
- ✓ Los precios del mercado no suelen reflejar los costes medioambientales, sociales y políticos de la producción de energía. Si se internalizaran dichos costes, para las energías convencionales supondrían un coste añadido mucho más elevado que para las energías renovables. Esta situación hace que actualmente las renovables se encuentren en desventaja frente a las convencionales, aunque en los últimos años se está trabajando en la consecución de un consenso internacional para solventar esta situación.
- ✓ El sistema económico actual favorece la rentabilidad a corto plazo, lo que supone una desventaja a inversiones en energías renovables.

Por tanto, el mayor problema radica en la intensidad de capital necesario, que en general no puede ser soportado en su totalidad por el promotor, y se ve abocado a la búsqueda de financiación externa, tanto de origen privado como institucional.

Viabilidad Financiera

Para el promotor de un proyecto de energías renovables hay otra variable clave que tiene un papel muy importante, el riesgo percibido. El promotor intentará, en la medida de lo posible, cuantificar cada uno de los riesgos, pero su valoración final siempre tendrá una componente variable.

Los riesgos específicos se pueden categorizar de la siguiente manera:

- ✓ El riesgo tecnológico, dependiendo del avance y de la madurez de la tecnología.
- ✓ El riesgo administrativo y político, resultante de las evoluciones normativas y de los cambios de gobierno.
- ✓ El riesgo en la falta de recursos renovables, resultado de la variabilidad climática y meteorológica o debida a una evaluación incorrecta del recurso renovable.
- ✓ El riesgo en la venta de energía, dependiendo de factores externos como la coyuntura económica, la abundancia de recursos competidores como el hidráulico, entre otros factores.
- ✓ La falta de experiencia de las entidades financieras en el ámbito de las energías renovables, unida al largo período de amortización del capital, se traduce en un riesgo añadido.

Todas estas circunstancias se traducen en una mayor dificultad para acceder a líneas de financiación interesantes o con un tipo de interés razonable. Por tanto, el Gestor Público debe prestar especial atención a corregir estas circunstancias, así como a internalizar los beneficios asociados a la implantación de energías renovables.

Recomendaciones

- ✓ Las actuaciones a llevar a cabo por el gestor público para disminuir las barreras existentes en cuanto a los aspectos económicos y financieros para el desarrollo de proyectos de Energías Renovables, deberían dirigirse en dos direcciones:
 - ✓ Reducir la cantidad de capital necesario.
Suprimiendo barreras no económicas (deficiencias administrativas, trámites innecesarios, etc.).
Estableciendo incentivos fiscales: reduciendo impuestos a la generación renovable, reduciendo tasas a los equipos de energías renovables (exenciones aduaneras, créditos fiscales, etc.).
Articulando políticas que permitan beneficiarse de las economías de escala (licitaciones para sistemas aislados, mecanismos de cooperación para evitar la duplicidad de estudios, etc.).
Apoyando infraestructuras de desarrollo de energías renovables que faciliten su implantación y abaraten sus costes (redes de transporte y distribución, industrias locales de fabricación de equipos, etc.).
Evitando posibles especulaciones (por ejemplo con los terrenos de buen potencial renovable).
 - ✓ Limitar los costes de financiación actuando sobre el riesgo percibido:
Garantizando la devolución del préstamo con los ingresos percibidos (demostrar la viabilidad comercial) a través de la venta de servicios energéticos.
Estableciendo mecanismos de apoyo a la conexión a red de estos sistemas, mediante incentivos basados en tarifas (ej: Feed-in tariffs), créditos o bonos verdes, que tengan un compromiso legal con el estado, garantizando así la viabilidad del proyecto.
Corrigiendo al alza los precios de las energías fósiles, teniendo en cuenta sus externalidades, suprimiendo las subvenciones a energías convencionales, aplicando impuestos a los carburantes fósiles, tasas por emisiones de CO₂, etc.
Completando la oferta de productos financieros de organismos o instituciones especializados (fondos específicos, bancos de desarrollo, etc.) ofreciendo garantías estatales, o participando en fondos públicos-privados que ofrecen préstamos o créditos a bajo interés.
Repartiendo los riesgos específicos descritos anteriormente entre diversos instrumentos de gestión como aseguradoras, organismos internacionales, etc.
Evitando añadir riesgos regulatorios, como cambios de tarifa con efectos retroactivos, modificaciones de la fiscalidad, nuevas normativas de cumplimiento obligatorio para instalaciones ya existentes, etc.
Reduciendo la sobrevaloración de los riesgos por parte del sector financiero, llevando a cabo acciones de información dirigidas al sector sobre experiencias de éxito de implementación de proyectos de energías renovables y sobre la tendencia alcista de los precios futuros de las energías fósiles.



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

El desarrollo y la puesta en marcha progresiva de un nuevo sistema energético sostenible, que contemple tanto la sustitución de fuentes energéticas convencionales contaminantes por energías limpias, como una mejora sustancial de la eficiencia energética y del uso racional de la energía, es una necesidad imprescindible para el futuro. La evaluación de la experiencia acumulada a lo largo de estos últimos años dentro del panorama energético canario, permite identificar aciertos y errores que puedan ser tenidos en cuenta a la hora de desarrollar la hoja de ruta de la remodelación actual de la planificación energética senegalesa.

El Gestor Público debe diseñar e implementar políticas que promuevan este cambio, de manera armonizada y ordenada, gestionando el agotamiento ineludible de los combustibles fósiles y evitando sus efectos negativos, cada vez más notables, como la contaminación atmosférica o el cambio climático. Estas políticas deben proporcionar seguridad legislativa a fin de atraer la financiación privada hacia el desarrollo de proyectos de energías renovables, y además, deben incidir en mejorar el conocimiento de la población en cuanto a las energías renovables y en la importancia del uso responsable de la energía.

De manera general, sintetizando lo visto de manera sectorial en cada uno de los apartados anteriores, las recomendaciones para el gestor público dirigidas al impulso efectivo de la integración de energías renovables en un sistema eléctrico pasan por:

- ✓ Disponer de metas u objetivos claramente definidos (planes energéticos) que guiarán los marcos regulatorios necesarios para incrementar la penetración de las energías renovables.
- ✓ Establecer una regulación normativa clara, predecible y transparente que garantice la seguridad jurídica, sin efectos retroactivos, con el objetivo de obtener un marco legal estable para atraer de este modo la inversión tanto nacional como internacional.
- ✓ Hacer un análisis exhaustivo de los recursos renovables disponibles, tanto a nivel nacional como local, para particularizar las diferentes políticas energéticas en base a estos y las necesidades de cada lugar.
- ✓ Establecer mecanismos que permitan identificar los impactos ambientales de los planes, programas y proyectos a desarrollar antes de que estas sean aprobados a fin de minimizarlos. Y establecer los procedimientos necesarios para que éstos sean considerados durante todas las fases de desarrollo de estos.
- ✓ Fomentar la I+D y el desarrollo de un tejido empresarial en el país (subvenciones, incentivos fiscales, créditos públicos, etc.) que traiga consigo el desarrollo de tecnología propia, fomento del empleo, desarrollo de industrias tecnológicas, servicios asociados, formación cualificada, etc.

- ✓ Poner en marcha los mecanismos necesarios que permitan ofrecer toda la información pertinente acerca de las tecnologías y proyectos a implementar, para de esta forma, contar con el apoyo mayoritario de la población receptora, así como de los demás actores involucrados en el mismo, como son las administraciones públicas y compañías eléctricas.
- ✓ Mejorar la viabilidad de los proyectos, actuando esencialmente en estrategias que permitan reducir el coste capital de los mismos, así como mejorar la estructura de acceso a la financiación.
- ✓ Estudiar las necesidades e implementar las mejoras necesarias en infraestructuras eléctricas para favorecer el desarrollo de proyectos de energías renovables.
- ✓ Acudir a fondos europeos e internacionales de financiación específicamente orientados al fomento



En busca de un futuro más sostenible



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

ADEME. «Feuille de route sur l'électricité photovoltaïque.» 2011.

ADEME, Observ'ER. «Le Baromètre 2011 des Énergies Renouvelables Électriques en France.» 2011.

Department of the Environment. Northern Ireland. "Best Practice Guidance to Planning Policy Statement 18 'Renewable Energy'." 2009.

Ecofys; Fraunhofer ISI; TU Vienna EEG; Ernst & Young. "Financing Renewable Energy in the European Energy Market - Final Report." 2011.

GP WIND project; IEE. «GP WIND Good Practice Guide - A new resource for reconciling wind energy development with environmental and community interests.» 2012.

Lindlein, Peter, and Wolfgang Mostert (KfW). "Financing Renewable Energy. Instruments, Strategies, Practice Approaches." 2005.

McGinn, Paddy; Monaghan Community Forum. "Monaghan Community Forum's Guide to Good Practice in Community Consultation." 2005.

Naciones Unidas; CEPAL. «Energía y Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe. Guía para la formulación de políticas energéticas.» 2003.

NREL. U.S. Department of Energy. «Integrating Variable Renewable Energy in Electric Power Markets: Best Practices from International Experience, Summary for Policymakers.» 2012.

Programa CHILE SUSTENTABLE. «Análisis de barreras para el desarrollo de energías renovables no convencionales.» 2011.

Sonntag-O'Brien, Virginia, et Eric Usher. «Mobilising Finance for Renewable Energies, Thematic Background Paper.» *International Conference for Renewable Energies*. Bonn, 2004.

UCM, Clara García. "Policies and Institutions for Grid-Connected Renewable Energy: "Best Practice" vs. the Case of China." *World Renewable Energy Congress 2011*. Sweden, 2011.

USAID; National Association of Regulatory Utility Commissioners. "Promoviendo el desarrollo de las energías renovables: un manual para los reguladores internacionales de energía." 2011.

USEA. «Handbook on Best Practices for the Successful Deployment of Grid-Connected Renewable Energy, Distributed Generation, Cogeneration and Combined Heat and Power in India.» 2009.



SOCIOS



COFINANCIACIÓN




Unión Europea
FEDER
Invertimos en su futuro



CONTACTO

@ macsenpv@iter.es

 <http://macsen-pv.iter.es>

 www.facebook/MacsenPV