

# **MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

## **INCURSIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CANARIAS**

(INCURSION OF RENEWABLE ENERGIES IN THE CANARY ISLANDS)

Autor/a: D/D<sup>a</sup> :Silvia Bello Hernández (45730452-N)  
Belén Rodríguez Espí (79065623-H)

Tutor/a: D/D<sup>a</sup> : Ginés Guirao Pérez  
Domingo Jesús Lorenzo Díaz

Grado en ECONOMÍA  
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO  
Curso Académico 2016 / 2017

EN LA LAGUNA A 08/09/2017

**RESUMEN:**

El abastecimiento de la demanda de energía mediante fuentes renovables como por ejemplo, el sol, el viento o el agua presenta innumerables ventajas para Canarias ya que aunque tiene una situación rezagada en la incursión de las energías renovables dentro del mix energético, goza de unas condiciones medio ambientales que la hacen única.

Como región ultraperiférica es fundamental apoyar la inversión en energías limpias tanto por el coste económico como por el impacto en el medio. Nuestra idea con este trabajo es realizar un análisis de la situación actual junto con una comparativa con otras regiones ultraperiféricas de la Unión Europea, como son Madeira y Azores. Conjunto a esto, observaremos el impacto que tiene este tipo de energías en la economía.

**ABSTRACT:**

The supply of energy demand through renewable sources such as the sun, wind or water presents innumerable advantages for the Canary Islands and although it has a lagged situation in the incursion of renewable energy within the energy mix, enjoys conditions Environment that make it unique. As an outermost region, it is essential to support investment in clean energy, both in terms of the economic cost and the impact on the environment. Our idea with this work is to carry out an analysis of the current situation together with a comparison with other outermost regions of the European Union, such as Madeira and Azores. Together to this, we will observe the impact that these types of energies have on the economy.

**PALABRAS CLAVES:**

Eficiencia (efficiency), renovables (renewable), energía (energy), transición (transition)

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción.....	Pág.5
2. Tipos de generación de energía.....	Pág.6-9
2.1 Biomasa.....	Pág.6
2.2 Biocarburantes.....	Pág.6
2.3 Energía Eólica.....	Pág. 6-7
2.4 Energía Mareomotriz.....	Pag.7
2.5 Energía Marina.....	Pág.8
2.6 Energía Solar fotovoltaica.....	Pág.8
2.7 Energía Solar termoeléctrica.....	Pág.8
2.8 Energía Hidráulica y minihidráulica.....	Pág.9
3. Antecedentes de las Energías Renovables en Canarias.....	Pág.9-11
4. Stakeholders. Jugadores clave del sector.....	Pág.11-14
4.1 Generación.....	Pág.12
4.2 Transporte.....	Pág.12-13
4.3 Distribución.....	Pág.13
4.4 Comercialización.....	Pág.14
5. Análisis de la situación actual.....	Pág.15-21
6. Impacto económico.....	Pág.22-25
7. Propuesta de mejora.....	Pág.26-27
8. Conclusiones.....	Pág.28
9. Bibliografía.....	Pág.29-31
10. Anexos.....	Pág.32-35

## ÍNDICE DE TABLAS

1. Gráfico de la aportación de la Energías Renovables sobre el total de 2012 a 2016...Pág.16
2. Gráfico de la aportación de la Energía Eólica de 2012 a 2016.....Pág.17
3. Gráfico de la aportación de la Energía Hidráulica de 2012 a 2016.....Pág-18
4. Gráfico de la aportación de la Energía Geotérmica de 2012 a 2016.....Pág.19
5. Gráfico de la aportación de la Energía Fotovoltaica de 2012 a 2016.....Pág.20
6. Gráfico de la aportación de la Energía a través de la Biomasa de 2012 a 2016.....Pág.21
7. Gráfico de la aportación directa, inducida y total al PIB del Sector de las Energías Renovables.....Pág.22
8. Gráfico del Empleo Directo e Indirecto del Sector de las Energías Renovables.....Pág.23
9. Gráfico de la balanza comercial española.....Pág.23
10. Gráfico del Impacto fiscal del Sector de las Energías Renovables en España.....Pág.24
11. Gráfico de la aportación a la Inversión, Desarrollo e Investigación del Sector Renovable.....Pág.24

## 1. INTRODUCCIÓN

Canarias cuenta con abundantes recursos energéticos renovables, principalmente viento y sol y unas óptimas condiciones climatológicas, lo cual puede llevarla a ser una referencia mundial en el modelo conocido hasta ahora. No obstante, su gran dependencia del resto del mundo, principalmente con la importación de petróleo y su escasa inversión en el ámbito de las renovables junto con intereses privados, han hecho que el archipiélago esté a la cola respecto a otras regiones que ya han optado por un cambio en su modelo energético.

Por ello se hace necesaria una gestión eficiente de los recursos ya disponibles con el fin de que el desarrollo energético no acabe provocando un sobrecoste financiero a la vez que se minimiza el impacto sobre la naturaleza.

En este trabajo nos hemos centrado en analizar los tipos de energías que pueden ser producidas en el territorio insular. Junto a esto hemos observado la evolución de las energías renovables y los Planes Energéticos para Canarias, desde la puesta en marcha del primero, allá por el año 1989, hasta el último publicado en el año 2007 con sus consiguientes revisiones, habiéndose realizado la última revisión en el año 2009.

Hemos observado que existen otras regiones con las que por diversos aspectos podemos realizar una comparativa en el ámbito de energías renovables frente a la situación que existe en las Islas Canarias. Por ejemplo, regiones como Madeira o Azores, con las que compartimos características climatológicas, geográficas y orográficas, se encuentran en una situación más aventajada en contraste con el archipiélago canario. Otra de las regiones con la que hemos realizado un estudio comparativo ha sido el archipiélago Balear ya que se rige por el mismo marco normativo en cuanto al tema que nos compete encontrándose actualmente en una situación precaria en el ámbito energético renovable.

Seguidamente, hemos estudiado el impacto que tiene para la economía nacional la puesta en marcha de este tipo de energías ya que influye directamente sobre variables macroeconómicas tales como, el Producto Interior Bruto, la creación de empleo, la balanza comercial y fiscal y la Inversión, investigación y desarrollo.

A parte de esto, creemos que es necesaria una propuesta de mejora donde se establezcan una serie de objetivos claros y concisos, que busquen entre otras cosas ir en detrimento del modelo energético conocido hasta ahora y apostar por uno respetuoso con el medio.

## 2. TIPOS DE GENERACIÓN DE ENERGIAS RENOVABLES

En cuanto a los tipos de generación de energía renovables podemos encontrar diversos tipos como por ejemplo:

### 2.1 BIOMASA

Se obtiene a partir de la materia orgánica y se caracteriza por su heterogeneidad, tanto por su origen como por su naturaleza.

En el contexto energético, la biomasa puede considerarse como la materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía. Estos recursos biomásicos pueden agruparse de forma general en agrícolas y forestales. También se considera biomasa la materia orgánica de las aguas residuales y los lodos de depuradora, así como la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (FORSU), y otros residuos derivados de las industrias.

Actualmente en Canarias no existe ninguna instalación que emplee la energía de la biomasa ya que conlleva unos altos costes de recogida y transporte de estos residuos.



### 2.2 BIOCARBURANTES

Son combustibles líquidos o gaseosos para transporte producidos a partir de la biomasa. Los principales son el bioetanol, biodiesel e hidrobiodiésel, todos ellos se caracterizan por ser producidos a partir de productos agrícolas o de origen vegetal.

En Canarias no se conocen hasta ahora estudios detallados de estimación de aprovechamiento de esta fuente debido a los altos costes de las instalaciones de pequeño tamaño que serían susceptibles de ser montadas en el Archipiélago.



### 2.3 ENERGÍA EÓLICA

Ésta energía posee una masa de aire y ha sido utilizada desde tiempos remotos por el hombre, para impulsar barcos mediante velas o para hacer funcionar molinos.

En los últimos años, la energía eólica se ha convertido en una de las tecnologías más económicas y rentables dentro de las energías renovables. Ubicada en lugares con altas velocidades de viento,

y constante. La energía eólica está en condiciones de competir con éxito con las fuentes de energía convencionales.

Existen dos tipos de producción de energía eólica:

### **2.3.1 Energía eólica onshore (Tierra)**

### **2.3.2 Energía eólica offshore (Mar adentro)**



Las Islas Canarias presentan un elevado potencial eólico, debido a la presencia de los vientos alisios, que presentan parámetros constantes tanto en velocidad como en dirección a lo largo del año. No obstante, existen restricciones territoriales, económicas y técnicas que registren la máxima penetración de la energía eólica en Canarias.



## **2.4 ENERGÍA MAREOMOTRIZ**

Éste tipo de energía se produce mediante la diferencia de altura entre mareas, es decir, entre bajadas y subidas del nivel del mar.

Para construir este movimiento en electricidad se necesita construir un depósito de agua de mar.

Abriendo unas compuertas se llena el depósito en plenamar y se mantiene lleno hasta la bajamar, momento en el cual se vacía el depósito haciendo pasar toda el agua encerrada por unas turbinas que transforman el movimiento que provoca el agua sobre las turbinas en electricidad. Así mismo si una vez vaciado el depósito en bajamar se



mantiene cerrado y se espera a que vuelva a subir la marea, se podrá volver a obtener electricidad abriendo las compuertas y llenando el depósito haciendo pasar el agua por las turbinas. Con este sistema se produce energía al subir y al bajar la marea. La producción de energía dependerá, pues, de la variación de la altura de la marea, de la frecuencia de las mareas, de la potencia de las turbinas así como de la capacidad del depósito.

No obstante, este tipo de energía presenta varios problemas como por ejemplo, la ubicación, el desgaste, el mantenimiento de los equipos y la continuidad en la producción. Además, sólo es rentable una planta en un lugar de buenas mareas y donde sea fácil construir un buen depósito,

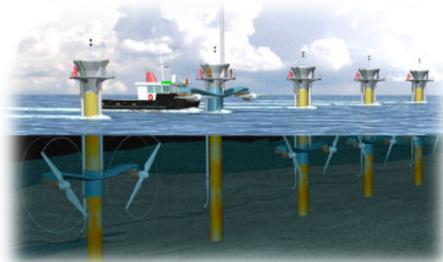
lo cual restringe bastante los posibles enclaves para las plantas y hace prácticamente inviable su aplicación en Canarias.

## 2.5 ENERGÍA MARINA

Es aquella que aprovecha la energía de los océanos. El mar tiene un gran potencial energético, que se manifiesta principalmente en las olas, las mareas, las corrientes y en la diferencia de temperatura entre la superficie y el fondo marino.

En las Islas Canarias existe un alto potencial para el desarrollo de esta energía.

En cuanto al potencial de las olas, cabría la posibilidad de instalar centrales que integren tecnologías de aprovechamiento en diques o muelles. El Archipiélago está situado en una zona de potencial medio siendo la costa norte de las islas las de mayor potencial.



## 2.6 ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Es la transformación directa de la radiación solar en electricidad. Esta transformación se produce en unos dispositivos denominados paneles fotovoltaicos en los cuales la radiación solar excita los electrones de un dispositivo semiconductor generando una pequeña diferencia de potencial.

Una de las principales virtudes de la tecnología fotovoltaica es su aspecto modular, pudiéndose construir desde enormes plantas fotovoltaicas en suelo hasta pequeños paneles para tejados.

En Canarias, el mercado de la energía solar fotovoltaica ha conseguido un buen desarrollo, principalmente, en la electrificación rural y en el alumbrado público.

Los principales inconvenientes para el desarrollo de este tipo de energía radican en su elevado coste y en que precisa una gran cantidad de suelo para generar importantes cifras de electricidad.



## 2.7 ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA

La radiación solar puede ser utilizada para la generación de electricidad mediante un proceso de dos etapas:

- Convirtiéndola en calor y a continuación convirtiendo el calor en electricidad por medio de ciclos termodinámicos convencionales.
- Mediante generadores termoeléctricos.

A pesar de las excelentes condiciones de radiación solar presentes en Canarias, no se ha situado ninguna instalación que produzca esta fuente de energía.



## 2.8 ENERGÍA HIDRÁULICA Y MINIHIDRÁULICA

Esta energía se obtiene aprovechando la diferencia de cota existente entre dos puntos mediante transformación de la energía potencial del agua en energía cinética. El agua se canaliza a través de una tubería y se lleva hasta una turbina hidráulica incidiendo en sus álabes y haciendo girar su eje. Esta energía mecánica es transformada en energía eléctrica en el generador.

Una característica típica de las pocas instalaciones existentes en Canarias y de los posibles futuros aprovechamientos, es que disponen de saltos importantes pero de poco caudal.



## 3. ANTECEDENTES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN CANARIAS

Canarias posee unas condiciones climatológicas que la hacen única, sin embargo, presenta una gran dependencia del exterior en cuanto al uso de energías se refiere.

Con la conquista es cuando se introducen nuevas fuentes de energía conocidas hasta el momento, como por ejemplo, la utilización de la energía hidráulica para accionar los ingenios de azúcar. Este tipo de energía se inicia en la Isla de La Palma en el año 1893, mientras que la energía eólica y la solar térmica se introducen en la década de los setenta del siglo pasado. La solar fotovoltaica se inicia en la década de los ochenta.

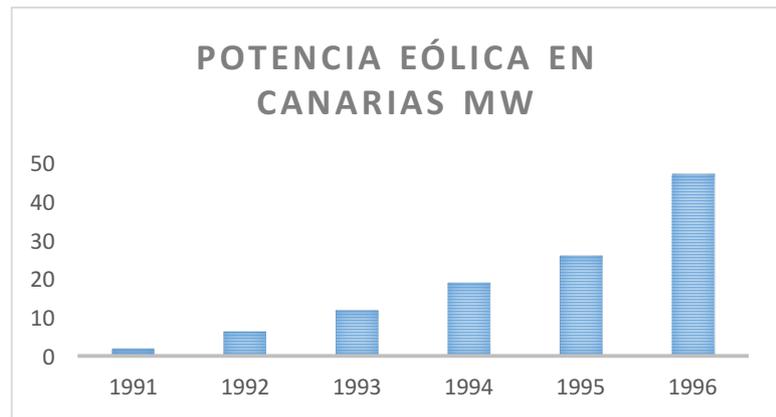
Las primeras experiencias en energía eólica en Canarias datan de 1984, año en que se instaló el primer aerogenerador destinado a la producción de electricidad en Gran Canaria. Este aerogenerador estuvo funcionando hasta 1991 y alimentaba, además de otras cargas, la bomba de presión de una planta de ósmosis inversa. El exceso de energía se vertía a la red eléctrica mediante una interconexión reversible.

En 1986 se puso en marcha el Parque Eólico de Granadilla, en Tenerife. En este parque se instalaron 10 aerogeneradores con una potencia total de 300 kw.



El parque de Granadilla supuso el inicio del desarrollo de la energía eólica en Canarias, sin embargo, no fue hasta 1991 cuando se produce el definitivo despegue:

Potencia eólica en Canarias	
Año	Mw
1991	2
1992	6,5
1993	12
1994	19
1995	26
1996	47



Es por ello que a finales de los años ochenta nace la idea de implantar una serie de Planes Energéticos en Canarias, los llamados PECAN, con el fin de mermar la dependencia energética exterior del petróleo y buscar otras soluciones alternativas.

- Plan Energético de Canarias 1989:

Entre ellas destacó la elección del carbón como alternativa al petróleo para generar electricidad. No obstante, años más tarde y tras un intenso debate social, se empezó a apostar por el gas natural como una energía más eficiente y menos dañina con el medio ambiente hasta finalmente apostar por las energías renovables.

- Plan Energético de Canarias 2002:

Se apostó por la diversificación energética basada en la potenciación de las energías renovables, sobre todo la eólica, y con un renovado impulso al gas natural además de un Plan específico para hacer un uso racional de la energía.

También se consideró la protección del medio ambiente como un elemento complementario del diseño de toda actuación energética.

Finalmente es en el año 2003 donde se pone en marcha el Plan. Sin embargo, determinados factores como por ejemplo, un ambicioso presupuesto, modificaciones de la Planificación Energética del Estado de la que Canarias es totalmente dependiente, junto con las incertidumbres en los mercados energéticos mundiales o la aprobación de la reglamentación de los sistemas eléctricos insulares condicionaron y ralentizaron la actuación del Plan.

- Plan Energético de Canarias 2007:

Es en este plan donde las energías renovables toman gran relevancia ya que contribuyen simultáneamente a mejorar la seguridad del aprovisionamiento, tienen un impacto medioambiental menor, un carácter descentralizado, lo que favorece su incorporación en sistemas de insulares y zonas aisladas, y tienen también un importante componente social en materia de creación de empleo.

No obstante, las energías renovables también exhiben efectos secundarios y limitaciones como por ejemplo la ocupación del suelo, el impacto paisajístico o su propio carácter de variabilidad que las limitan a ser un complemento importante de los balances energéticos, pero que impide que

puedan ser, salvo situaciones muy específicas, la piedra angular, al menos en los momentos actuales, de las necesidades energéticas de Canarias.

Debido a lo anterior, es necesario hacer una revisión desde el último Plan y hacer hincapié en los objetivos que se han ido quedando por el camino. Es por ello que se establece una serie de propósitos claros con el fin de potenciar y aprovechar la máxima utilización de las mismas aumentando la participación del conjunto de fuentes renovables en el abastecimiento energético y en la generación de electricidad. El objetivo básico del PECAN para el año 2015 fue que se alcanzara un 30% de la generación de energía eléctrica mediante fuentes de energías renovables.

- Energía eólica → Alcanzar una potencia limitada de 1.025 MW.
- Energía solar térmica → Alcanzar una superficie instalada de 460.000 m<sup>2</sup>, frente a los escasos 58.000 m<sup>2</sup> existentes.
- Energía solar fotovoltaica → Alcanzar una cifra de 160 MW instalados en Canarias.
- Otras energías renovables:
  - Minihidráulica: alcanzar los 13MW de potencia eléctrica.
  - Solar termoeléctrica: alcanzar los 30 MW de potencia eléctrica
  - Biocombustibles: alcanzar los 30MW de potencia eléctrica
  - Energía de las olas: alcanzar los 50 MW de potencia eléctrica

Estos planes no se han cumplido ya que sus objetivos han sido muy ambiciosos y no se han facilitado el contexto a nivel administrativo, fiscal con el fin de atraer inversiones y facilitar el desarrollo.

#### 4. STAKEHOLDERS (JUGADORES CLAVES DEL SECTOR)

La liberalización del sector eléctrico se apoya en la teoría, internacionalmente aplicada de que la división vertical de actividades y su posterior reglamentación fomentan la competencia y aumentan la eficiencia del sector.

La organización resultante se divide en generación, transporte, distribución y comercialización.



Anteriormente el sistema originario eléctrico español contaba con tres fases donde se frenaba la generación en inversión y limitaba la competitividad en la comercialización al no poder acceder nuevos jugadores al negocio.

A continuación desarrollamos las cuatro actividades que conforman el sistema eléctrico actual:

#### **4.1 GENERACION**

Canarias tiene un sistema eléctrico particular, de pequeño tamaño comparado con el peninsular, lo cual es un impedimento para aprovechar las economías de escala lo que provoca unos mayores costes de inversión y de explotación de plantas de generación eléctrica.

Además, el archipiélago se encuentra aislado de las grandes redes de electricidad, lo que obliga a mantener una mayor capacidad de generación eléctrica para asegurar adecuadamente el suministro y evitar cortes de electricidad.

La tecnología está basada en los combustibles fósiles lo que hace que sea vulnerable ante cambios en el precio del petróleo y conjuntamente dependa energéticamente del exterior.

Sin embargo, dada su climatología y la abundancia en recursos energéticos renovables, principalmente viento y sol hacen a la región atractiva para emprender un nuevo modelo energético.

Como hemos observado en apartados anteriores, la generación de energía renovable en Canarias se basa fundamentalmente en la energía eólica, solar, hidráulica e hidroeólica.

#### **4.2 TRANSPORTE**

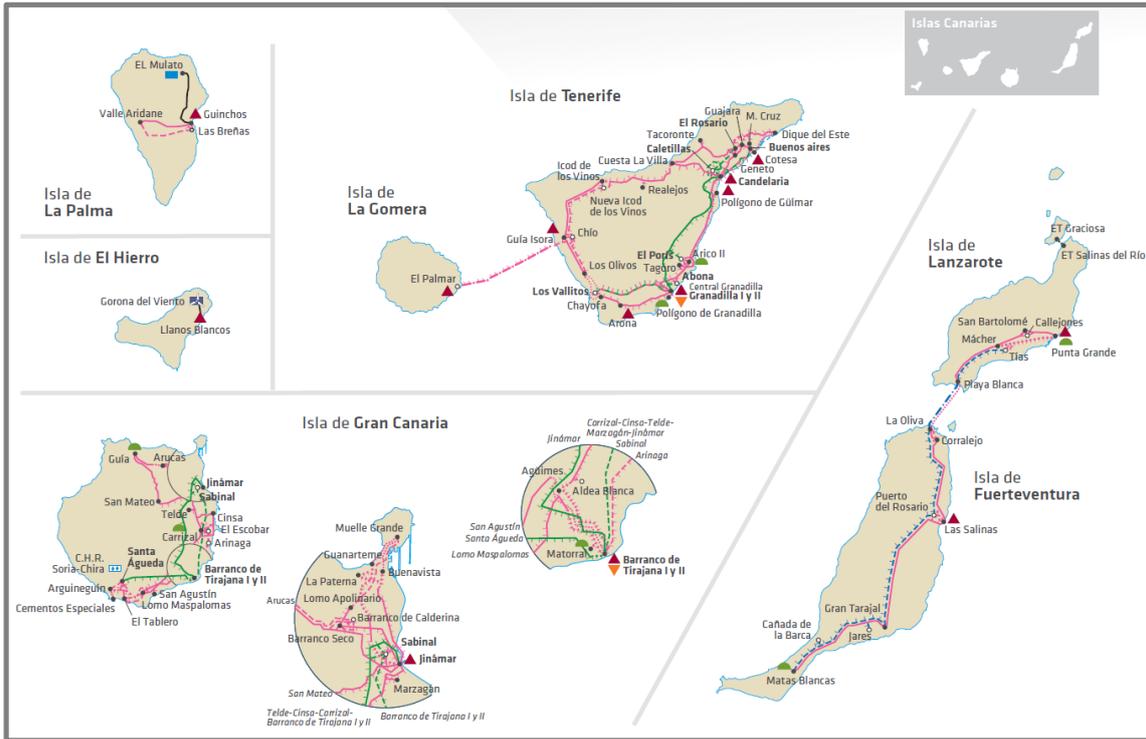
En todo el territorio español, la empresa de carácter público Red Eléctrica de España (REE) es la encargada de transportar la energía eléctrica en alta tensión así como ser el operador del sistema. Para ello, gestiona las infraestructuras eléctricas que componen la red de transporte y conecta las centrales de generación con los puntos de distribución a los consumidores.

Por lo tanto, es el gestor de la red de transporte, actuando como transportista único y desarrollando esta actividad en régimen de exclusividad, ya que es la propietaria del 99% de la red de transporte y, por tanto, es la única empresa especializada en la actividad de transporte de energía eléctrica en España.

La red de transporte en el Archipiélago está constituida por los siguientes elementos:

- Líneas y subestaciones de alta tensión.
- Cable submarino entre las islas de Lanzarote y Fuerteventura.
- Subestaciones de transformación.

En definitiva, el sistema eléctrico canario cuenta con seis subsistemas eléctricamente aislados y de pequeño tamaño lo cual conlleva a que la calidad del servicio y la estabilidad de los mismos resulte más complicada que en los grandes sistemas interconectados.



### 4.3 DISTRIBUCIÓN

En cuanto a la distribución, su principal objetivo es la transmisión de energía eléctrica desde las redes de transporte hasta los puntos de consumo en las adecuadas condiciones de calidad, así como la venta de energía eléctrica a los consumidores a tarifa o distribuidores que también adquieran la tarifa.

Son cinco las empresas en régimen de oligopolio las encargadas de distribuir la energía eléctrica por todo el territorio: Iberdrola, Gas Natural Fenosa, EDP., E.ON y ENDESA, esta última es la que distribuye en las Islas Canarias.

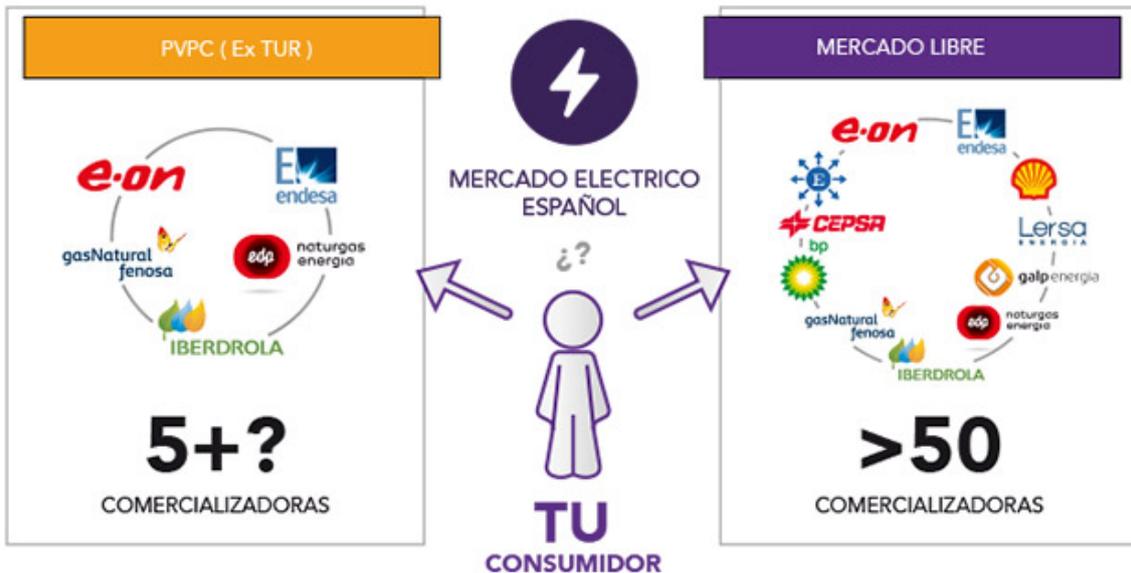


## 4.4 COMERCIALIZACIÓN

La actividad de comercialización es aquella que accediendo a las redes de transporte o distribución tiene como función la venta de energía eléctrica a los consumidores directos en mercados o a otros sujetos del sistema<sup>1</sup>.

Con la liberalización del suministro eléctrico tenemos libre elección de energías. Esto quiere decir que cada consumidor tiene la capacidad de elegir y contratar la oferta que mejor se adapte a sus necesidades entre las que facilitan las empresas comercializadoras de energía que opera en el mercado. Ahora el cliente ya no depende de las empresas distribuidoras de energía (Canarias= Endesa) que les corresponden por zonas geográficas y a precios pactados por el gobierno. Existen muchas empresas Comercializadoras en el mercado que cubren las distintas necesidades de los clientes; no obstante debemos diferenciar:

- Empresas Comercializadoras de Último Recurso. Son las empresas designadas por el Gobierno, para asumir la obligación de suministrar la tarifa de último recurso (TUR) a los precios fijados.
- Empresas Comercializadoras de Mercado Libre. Estas empresas pueden ofrecer ofertas ajustadas a sus necesidades, tanto en precio como en servicios añadidos.



1. Estas actividades quedan reguladas por la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico y por el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica y el Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.

## 5. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

A continuación vamos a analizar cuál es la situación actual del sector energético en las islas y cómo ha avanzado la incursión de las energías renovables en el archipiélago canario. Además, haremos una comparativa con Madeira, Azores y Baleares las cuales llevan implementando a su modelo energético este tipo de alternativas.

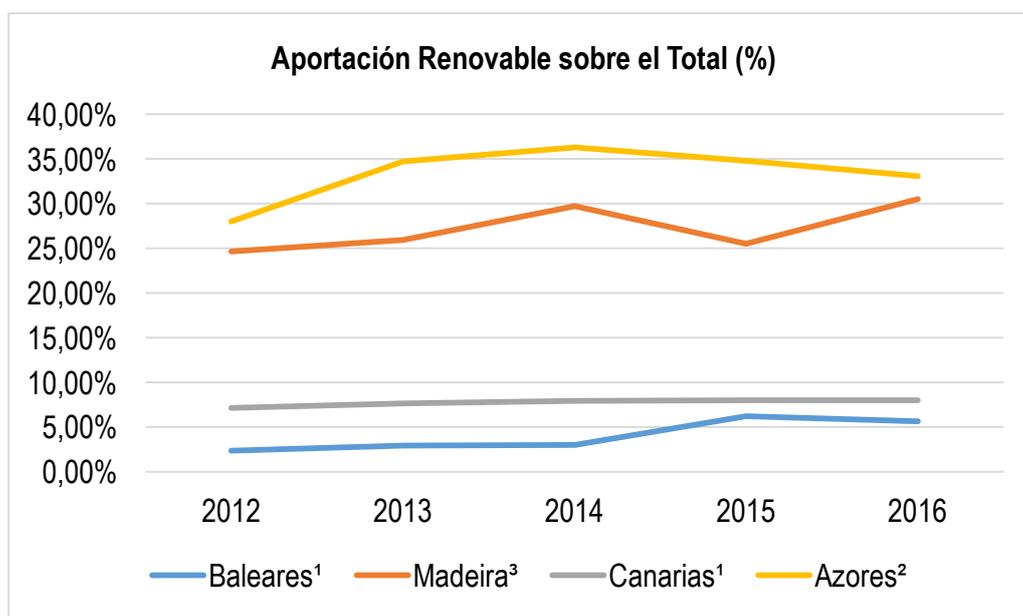
El Plan Energético de Canarias presenta unos objetivos claros:

- Garantizar el abastecimiento energético.
- Reducir el grado de vulnerabilidad de los abastecimientos diversificando fuentes.
- Reducir la dependencia energética del exterior, potenciando en lo posible la utilización de nuevas fuentes de energía.
- Garantizar una oferta de energía estable y segura.
- Minimizar los costes de energía en los distintos sectores productivos.
- Contribuir a la protección y conservación del medio ambiente.

No obstante, Canarias está viéndose afectada por la llamada inseguridad jurídica que afecta a las inversiones y en consecuencia a las energías renovables, siendo la inversión de estas últimas de tan solo un 8%. Además, en los últimos años, el Gobierno de España ha desarrollado una política energética agresiva a favor de los combustibles fósiles y en contra de las energías renovables, como por ejemplo la creación del impuesto al sol mediante el Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica y autoconsumo y de producción con autoconsumo lo que llevó a que la introducción de las energías limpias se frenara.

A continuación, analizaremos cómo han evolucionado las energías renovables en el archipiélago Canario, Islas Baleares por tener el mismo marco administrativo que Canarias y por otro lado hemos escogido Azores y Madeira por ser regiones ultraperiféricas (RUP):

## 1. Gráfico de la aportación de la Energías Renovables sobre el total de 2012 a 2016



Aportación de renovable a la estructura de la generación neta (%)					
	2012	2013	2014	2015	2016
Baleares <sup>1</sup>	2,30	2,90	3,00	6,20	5,60
Azores <sup>2</sup>	28,00	34,71	36,25	34,78	33,06
Madeira <sup>3</sup>	24,66	25,91	29,73	25,45	30,46
Canarias <sup>1</sup>	7,10	7,60	7,90	8,00	8,00

Fuente: <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

Canarias:

La participación de las energías renovables en el mix energético de Canarias en el periodo 2012-2016 ha aumentado levemente pasando de un 7,1% a un 8%. En el año 2016 podemos observar como respecto al año anterior no ha habido variación alguna. La baja aportación de Canarias en energías renovables se debe al alto coste de la inversión inicial de las infraestructuras y a los constantes cambios en el marco jurídico que dificultan la incursión en éste tipo de energías.

Islas Baleares:

La evolución de las energías renovables en el periodo analizado se ha incrementado. Destaca el año 2015 donde paso de un 3,0% a un 6,2% aunque en el año 2016 disminuyo pasando a un 5,6%. Baleares presenta en la actualidad dos problemas fundamentales para el desarrollo de éste tipo de energías: el primero es la falta de infraestructuras eléctricas adecuadas para la evacuación de la energía producida y el segundo, la falta de gestionabilidad, a parte de la existencia de diversas barreras técnicas de entrada como por ejemplo, limitaciones administrativas, económicas o en el sistema técnico.

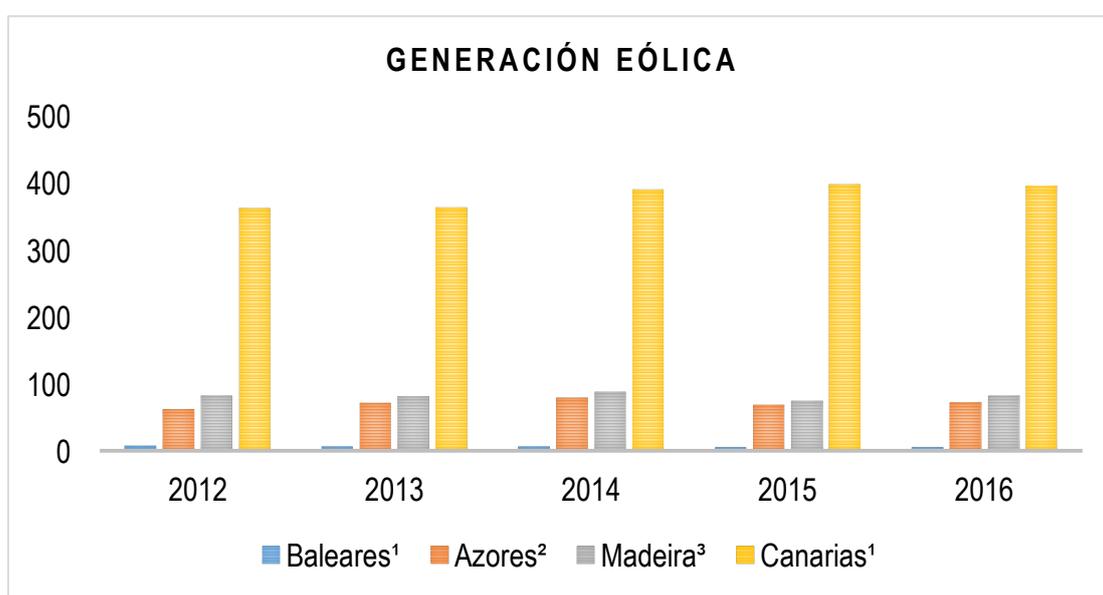
Madeira:

La aportación en renovables en el año 2016 respecto al 2012 aumento pasando de un 24,6% a un 30,4%. Destaca el año 2015 por sufrir una disminución respecto al año anterior de casi un 5% aunque en el periodo posterior se volvió a incrementar.

Azores:

La aportación de las energías renovables del año 2012 al año 2014 se incremento en casi 9 puntos porcentuales pasando de un 28% a un 36,25%. En años posteriores ésta aportación se redujo hasta un 33%.

## 2. Gráfico de la aportación de la Energía Eólica de 2012 a 2016



Generación Eólica					
	2012	2013	2014	2015	2016
Baleares <sup>1</sup>	7	6	6	5	5
Azores <sup>2</sup>	63	71	79	69	73
Madeira <sup>3</sup>	83	82	88	75	83
Canarias <sup>1</sup>	362	363	390	397	395

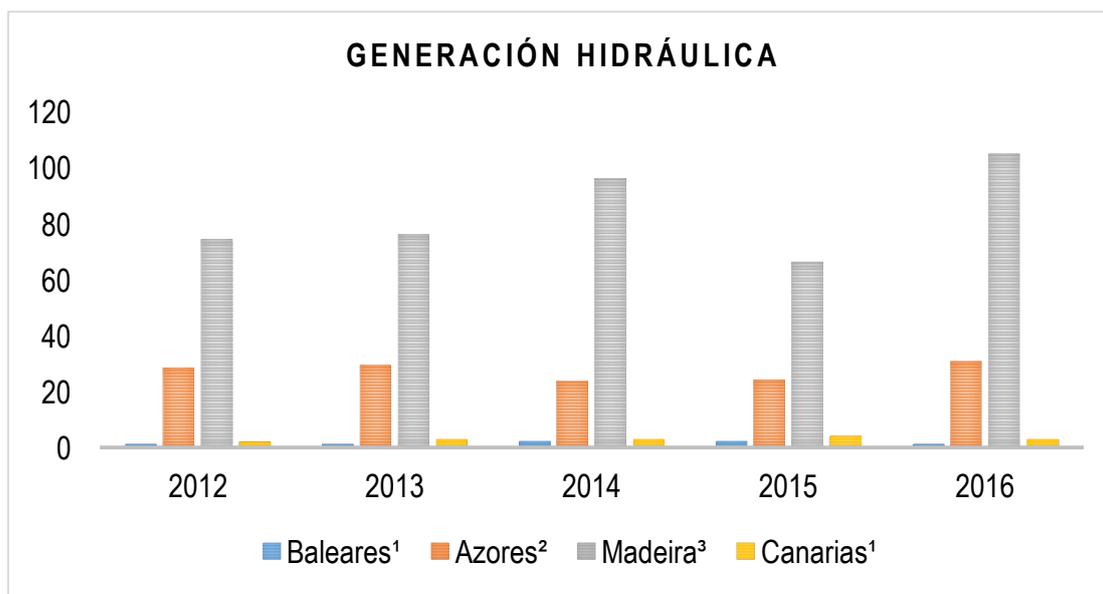
Fuente: <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

Podemos observar en el gráfico que Canarias fue la región que más energía eólica generó con diferencia, respecto a los otros territorios. El archipiélago cuenta con un total de cincuenta y dos parques eólicos que a su vez se componen de trescientos setenta y siete máquinas eólicas.

Como sabemos, las condiciones orográficas de las islas, junto con la acción de los vientos Alisios hacen que este tipo de energía tenga una gran relevancia.

También podemos observar como Madeira y Azores presentan altos niveles de producción de este tipo de energía, lo cual se debe básicamente, al desarrollo de nuevas instalaciones que han permitido la ampliación de la potencia instalada hasta el momento. Además, en los últimos años se ha apostado por el tipo de energía eólica offshore.

### 3. Gráfico de la aportación de la Energía Hidráulica de 2012 a 2016



Generación Hidráulica					
	2012	2013	2014	2015	2016
Baleares <sup>1</sup>	1	1	2	2	1
Azores <sup>2</sup>	28	29	24	24	31
Madeira <sup>3</sup>	74	76	96	66	105
Canarias <sup>1</sup>	2	3	3	4	3

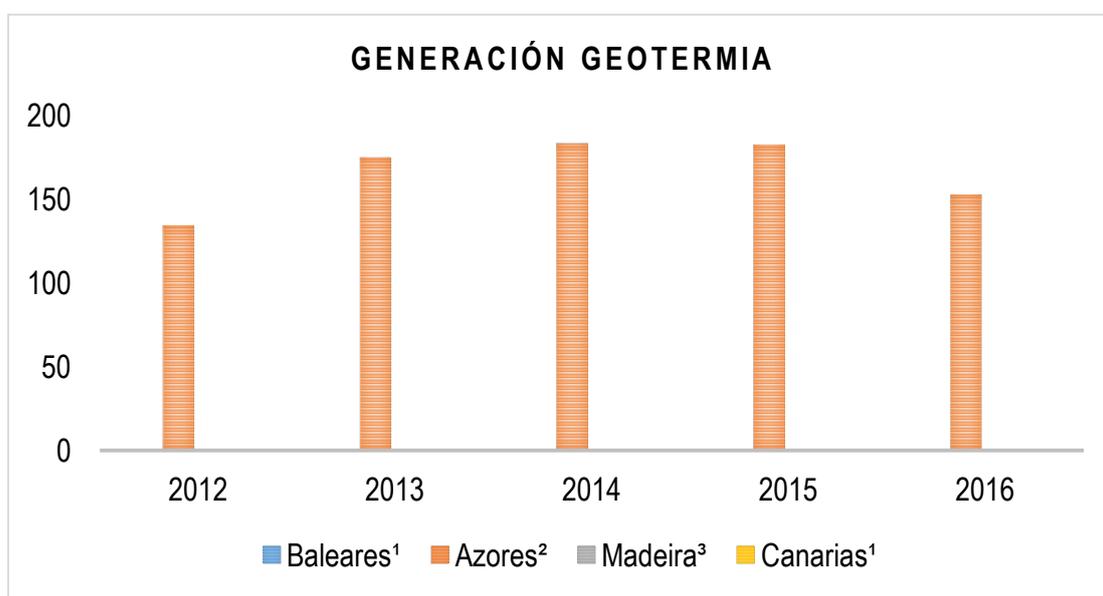
Fuente: <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

La producción hidráulica en Canarias es muy inferior a la de Azores o Madeira, básicamente porque en el archipiélago solo existen dos centrales hidráulicas, una en Tenerife (Vergara-La Guancha) y otra en La Palma (El Mulato). Esta última ha estado inactiva por problemas técnicos desde 2004 hasta el período reciente. Además, el territorio insular no cuenta con pantanos ni canales de derivación con los que obtener dicha energía.

Sin embargo, podemos observar que Azores y Madeira (sobre todo esta última), presentan altos porcentajes de generación de este tipo de energía ya que la precipitación media anual en la isla es de 1.630 mm, pero varía entre 600 mm en el sur de la costa y 2.850 mm en las partes altas de

la isla. Debido a esto, Madeira se ha visto en la necesidad de construir embalses y centrales ya que esta es una de sus principales fuentes de energía.

#### 4. Gráfico de la aportación de la Energía Geotérmica de 2012 a 2016



Generación Geotermia					
	2012	2013	2014	2015	2016
Baleares <sup>1</sup>	0	0	0	0	0
Azores <sup>2</sup>	134	174	183	182	152
Madeira <sup>3</sup>	0	0	0	0	0
Canarias <sup>1</sup>	0	0	0	0	0

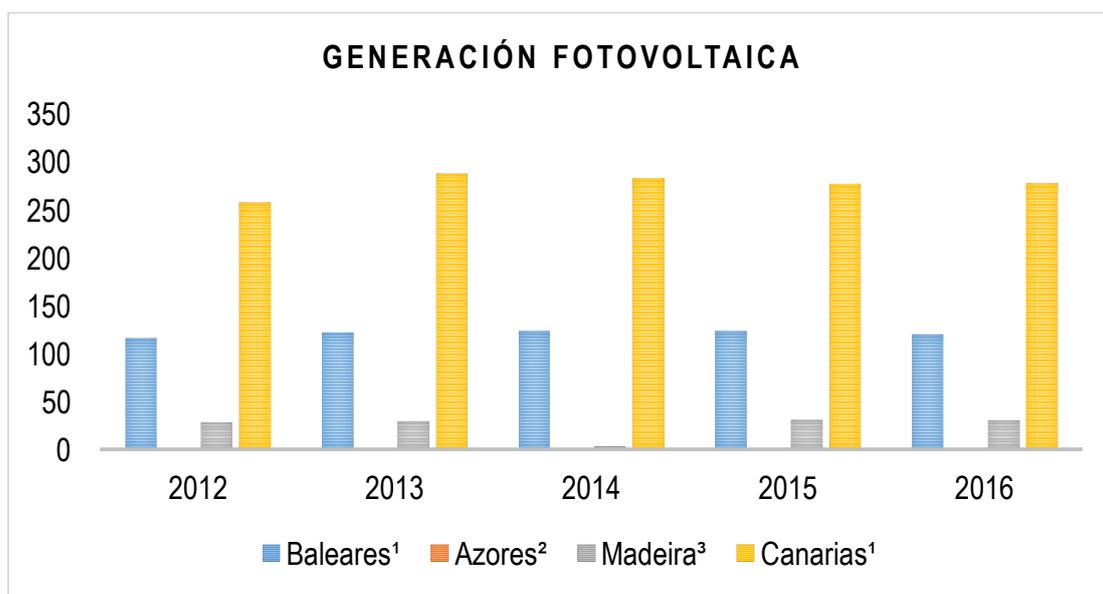
Fuente: <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

Azores es la única región que aporta este tipo de energía, además, en un alto porcentaje. Las islas cuentan con una intensa actividad volcánica debido a la confluencia de tres placas tectónicas, la placa americana, la africana y la euroasiática.

Esta actividad no sólo es visible en su morfología volcánica sino también en los afloramientos superficiales de vapor, procedentes de la enorme cantidad de energía subterránea endógena que se expresa en muchas partes del archipiélago.

Debemos destacar que Canarias cuenta también con un alto potencial volcánico y desde el año 1977 existen diversas investigaciones acerca de este tipo de energía. Sin embargo, no se ha llevado a cabo la implementación de ésta al marco energético actual.

## 5. Gráfico de la aportación de la Energía Fotovoltaica de 2012 a 2016



Generación Fotovoltaica					
	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Baleares<sup>1</sup></b>	<b>116</b>	<b>122</b>	<b>123</b>	<b>123</b>	<b>120</b>
<b>Azores<sup>2</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Madeira<sup>3</sup></b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>	<b>30</b>
<b>Canarias<sup>1</sup></b>	<b>257</b>	<b>287</b>	<b>282</b>	<b>276</b>	<b>277</b>

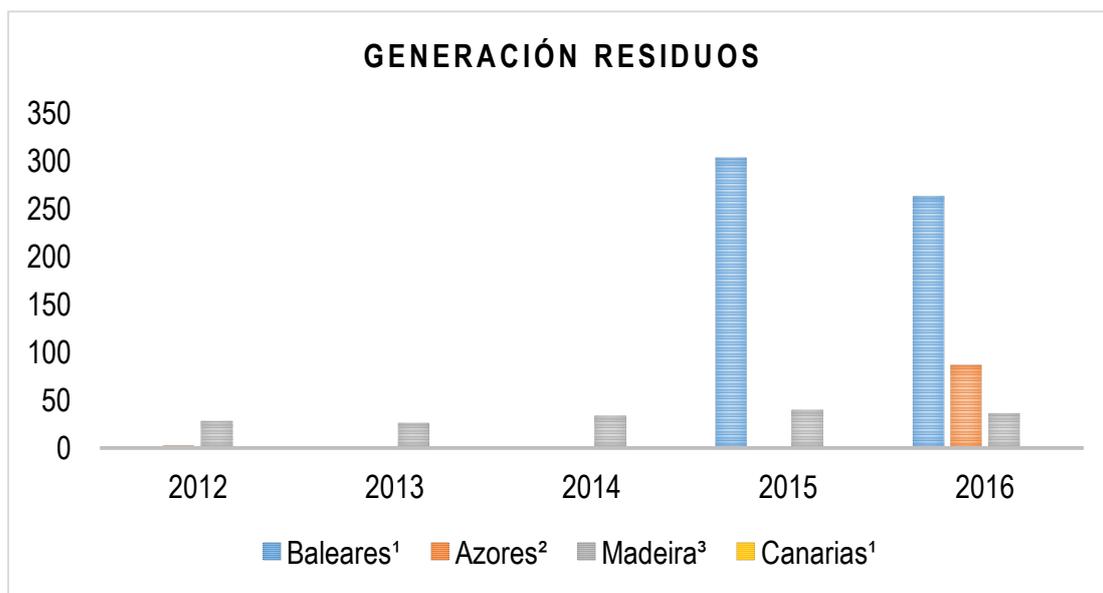
**Fuente:** <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

Aunque este tipo de energía se instaló con posterioridad en Canarias respecto a Islas Baleares, podemos observar como la producción en el archipiélago canario es muy superior que en el caso balear ya que este gozó de un programa de subvenciones, además de presentar una climatología que favorece la proliferación de este tipo de energía.

Actualmente, el mercado de la energía solar fotovoltaica ha conseguido un gran desarrollo, principalmente, en la electrificación rural y en el alumbrado público así como en la producción de agua caliente sanitaria.

Cabe mencionar a Madeira, ya que aunque su producción de este tipo de energía es bastante inferior que en las islas Canarias o Baleares, esta posee una microproducción fotovoltaica de baja potencia que permite a los individuos producir energía para uso local.

## 6. Gráfico de la aportación de la Energía a través de la Biomasa de 2012 a 2016



Generación Residuos					
	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Baleares<sup>1</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>302</b>	<b>262</b>
<b>Azores<sup>2</sup></b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>86</b>
<b>Madeira<sup>3</sup></b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	<b>36</b>
<b>Canarias<sup>1</sup></b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Fuente:** <sup>1</sup>Red Eléctrica de España ([www.ree.es/](http://www.ree.es/)), <sup>2</sup>Electricidade dos Açores (<http://www.eda.pt/>), <sup>3</sup> Eletricidade da Madeira (<https://www.eem.pt/>)

Madeira cuenta con una planta de Tratamiento de Residuos Sólidos (ETRSU) en la que mediante un proceso controlado trata térmicamente los residuos sin clasificar, lo que permite la producción de vapor a través de la producción de electricidad.

Podemos observar como las islas Baleares muestran altos valores de producción de residuos para los años 2015 y 2016. Este espectacular incremento fue causado por la puesta en marcha de una incineradora, donde la basura es procesada y se obtiene un combustible sólido y energía eléctrica. Además, para los años 2016-2022 existe el llamado Plan Marco Estatal de Gestión de Residuos (PEMAR), con el fin de gestionar y reutilizar los residuos para obtener energía.

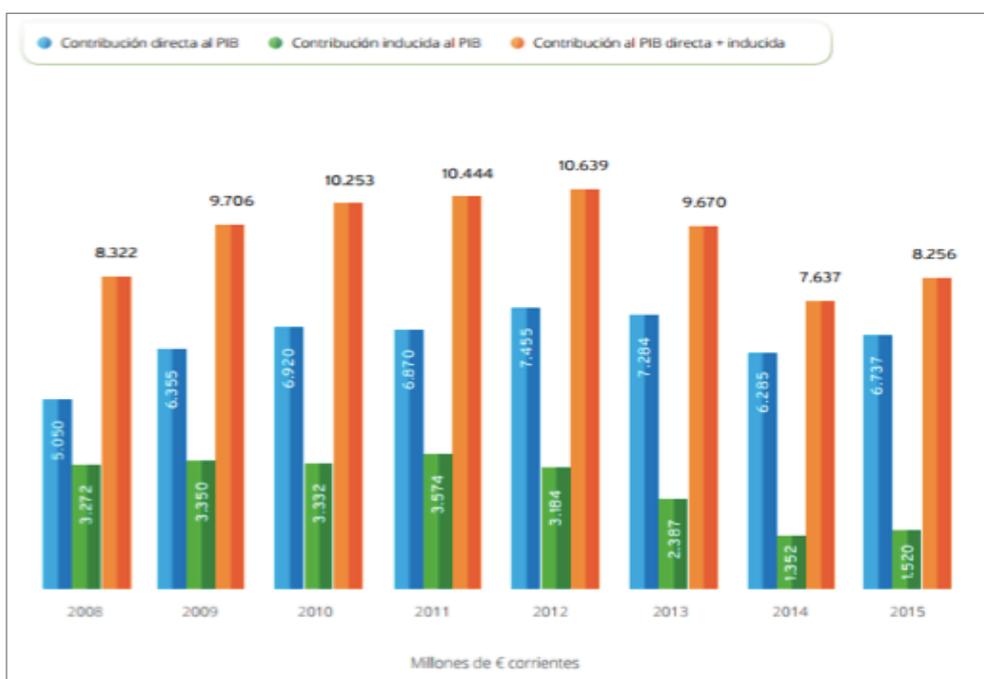
En Canarias existen varios proyectos, como por ejemplo la puesta en marcha de incineradoras, una en la Planta Insular de Residuos Sólidos (PIRS) y otra en el Salto del Negro, en las Palmas de Gran Canaria, todo ello con el fin de obtener energía mediante la quema de residuos sólidos. Sin embargo, estas no se han llevado a cabo debido a problemas políticos y sociales.

## 6. IMPACTO ECONÓMICO

El sector renovable es un sector estratégico no solo para la economía canaria, sino para toda la economía mundial. La idea es ir poco a poco disminuyendo el uso de las energías convencionales y apostar por unas energías más limpias, sostenibles, inagotables y autóctonas, puesto que estas tienen una gran repercusión en la economía.

La introducción de las energías renovables en el modelo energético tienen un impacto directo sobre diferentes variables macroeconómicas, como por ejemplo, el Producto Interior Bruto, la I+D+i, la balanza comercial o el mercado de trabajo.

### 6.1 Gráfico de la aportación directa, inducida y total al PIB del sector de las Energías Renovables.

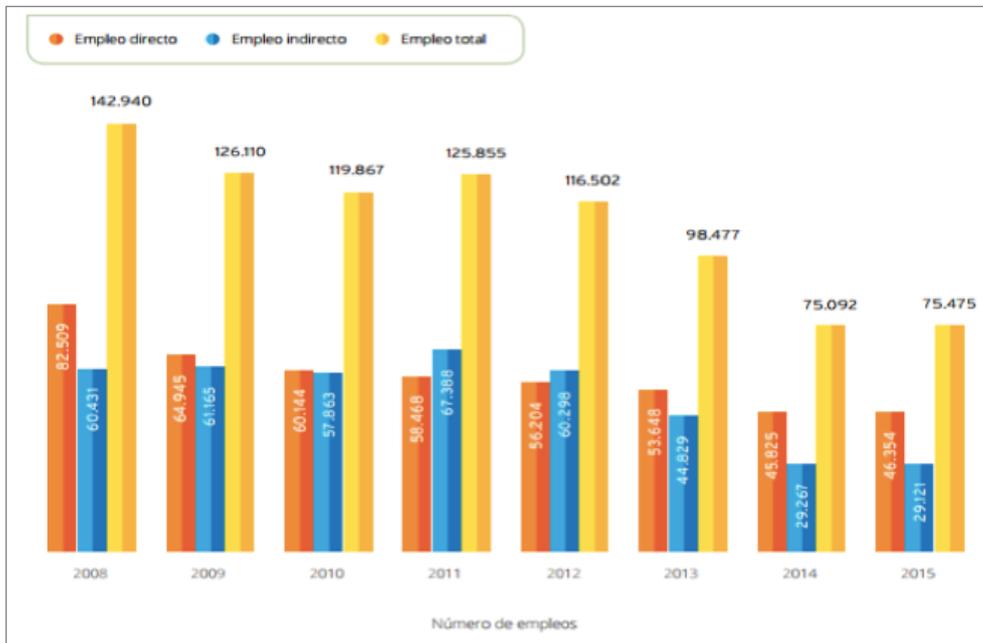


Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

Según la APPA, la aportación total del Sector de las Energías Renovables al PIB en 2015 para la economía nacional fue de 8.256 millones de euros, siendo este su valor máximo registrado hasta los años precedentes. No obstante, este aumento en la contribución al PIB nacional no se debe a que el sector haya visto una recuperación sino al incremento de los precios de la tarifa.

Además, debemos mencionar que en los últimos años y con la reforma eléctrica llevada a cabo por el Gobierno, la cual carga en contra de las energías renovables y trata de afianzar el régimen monopolístico del mercado eléctrico español, algunas variables se han visto perjudicadas de manera significativa.

## 6.2 Gráfico del Empleo Directo e Indirecto del Sector de las Energías Renovables.

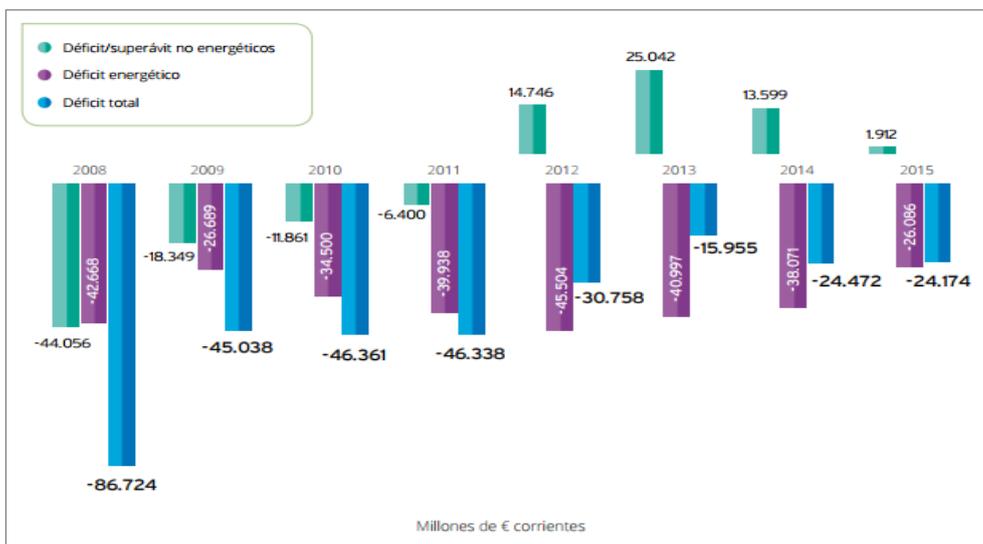


Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

En cuanto al empleo generado, el sector de las energías renovables registró en términos globales para el año 2015 un total de 75.475 empleos, un 0,5% más que el año anterior. Los sectores con mayor aumento de empleo neto fueron la eólica, seguida por la fotovoltaica junto con los biocarburantes.

La previsión de empleo para el año 2015 era de 82.589 empleos directos aproximadamente y 47.011 empleos indirectos. No obstante, esta cifra alcanzó finalmente los 75.475 trabajadores en el sector. Se prevé que para el año 2020 se crearán un total de 128.373 de empleos directos y 73.642 empleos indirectos aproximadamente.

## 6.3 Gráfico de la Balanza comercial española del Sector Renovable

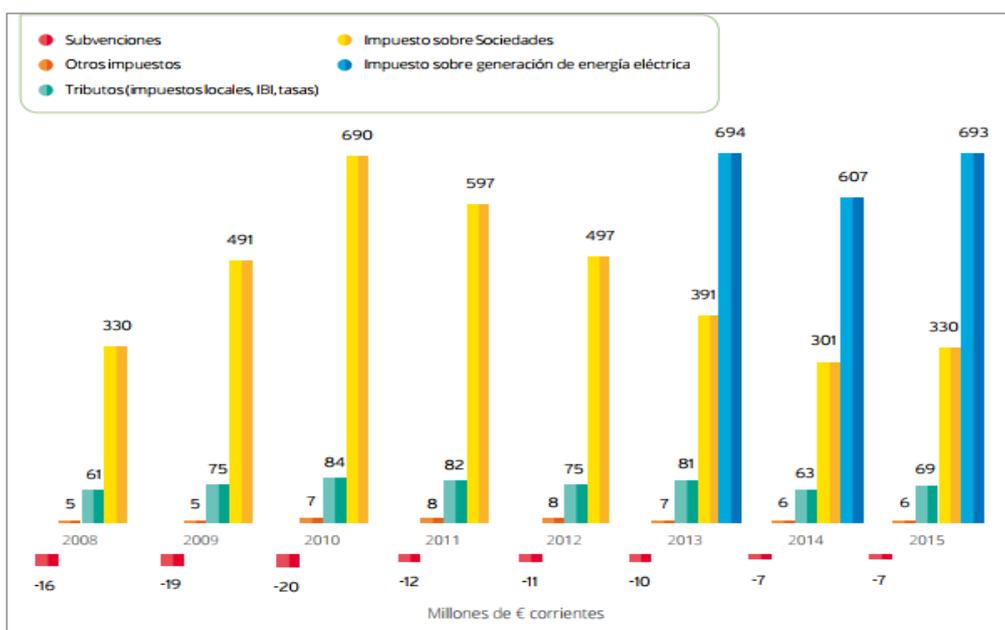


Fuente: Agencia tributaria y Asociación de Empresas de Energías Renovables

Respecto a la balanza comercial, las energías renovables presentaron una balanza comercial positiva, ya que las exportaciones aumentaron hasta los 2.783 millones de euros y las importaciones se redujeron en 273 millones, lo cual se tradujo en un aumento de las exportaciones netas de 2.511 millones de euros.

No obstante, la existencia de un déficit energético debido a la alta dependencia del petróleo y derivados hace que la balanza comercial tenga un saldo importador de 24.174 millones de euros.

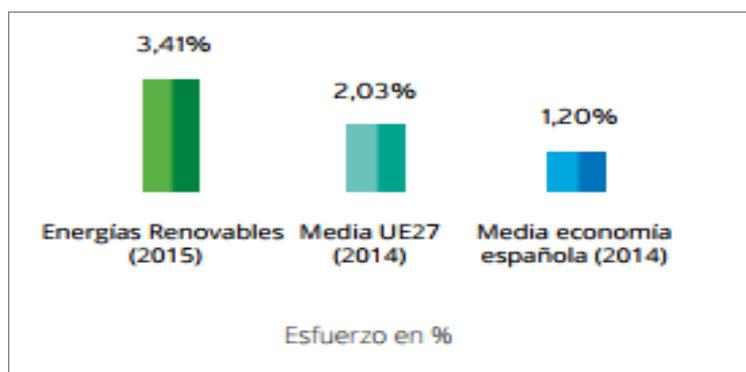
#### 6.4 Gráfico del Impacto fiscal del Sector de las Energías Renovables en España



Fuente: Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

Las aportaciones realizadas por las empresas renovables en España en concepto de impuestos, tanto estatales como autonómicos y locales, fueron de 1.097 millones de euros, mientras que las subvenciones recibidas sólo fueron de 7 millones. Por lo tanto, la balanza fiscal neta fue de 1.090 millones de euros, siendo el sector renovable contribuidor neto de la economía española.

#### 6.5 Gráfico de la aportación a la Inversión, Desarrollo e Investigación del Sector Renovable



Fuente: INE, Eurostat y APPA

La inversión de las empresas renovables en investigación, desarrollo e innovación alcanzó la cifra de 230 millones de euros en 2015, lo que representó el 3,41% de su contribución directa al PIB nacional. El sector renovable realizó un esfuerzo muy importante en este tipo de inversión, siendo esta 2,84 veces mayor a la media española y 1,68 veces superior a la media europea.

Las energías en las cuales más recursos de investigación se ha utilizado son la solar termoeléctrica, eólica y solar fotovoltaica, representando estas más del 88% de patentes renovables.

## 7. PROPUESTA DE MEJORA

Como hemos venido citando a lo largo del trabajo, Canarias es una región que presenta grandes debilidades pero también numerosas ventajas para la implantación de las energías renovables. Es por ello que se han propuesto planes de mejora con el fin de eliminar la dependencia de los combustibles fósiles y optar por energías más limpias.

### 1. Garantizar el suministro de energía:

Garantizar el suministro de energía en situaciones de máxima demanda al menor coste posible y respetando el medio ambiente. La planificación energética consiste en la previsión de las necesidades energéticas futuras y de las actuaciones que es necesario llevar a cabo.

La estimación de inversiones asociadas a las infraestructuras eléctricas previstas en el horizonte 2015- 2020 es de 4.554 millones de euros.

### 2. Eficiencia energética (uso racional de la energía):

Uso consciente para utilizar la energía de forma estrictamente necesaria. Esto lleva a maximizar el aprovechamiento de los recursos naturales que en la actualidad comienzan a escasear.

Según estimaciones de la agencia internacional de la energía, el uso racional de la energía tanto a nivel domiciliario como a nivel industrial implicaría un ahorro en el consumo del 15 al 20%.

La principal estrategia en la actualidad para hacer un uso racional de la energía consiste en la demanda con una canasta energética en el cual las energías renovables tienen un importante peso. Esto con el fin de colaborar con la mitigación del cambio climático y reducir la dependencia de combustibles fósiles.

### 3. Almacenamiento de energía eléctrica

Para una mayor integración de las renovables es necesario fomentar el aumento de la capacidad de almacenamiento energético, como herramienta al servicio de la operación del sistema.

La energía eléctrica puede ser generada, transportada y transformada con facilidad, sin embargo resulta complicado almacenarla en grandes cantidades. Existen diversos métodos de almacenamiento de energía a lo largo de la cadena de suministro:

- **A gran escala:** hidroeléctrica reversible (bombeo), almacenamiento térmico.
- **Almacenamiento en redes:** pilas y baterías; condensadores y superconductores; volantes de inercia.
- **A nivel de usuario final:** baterías, superconductores, volantes de inercia.

Red Eléctrica apuesta por la incorporación de estos sistemas de almacenamiento de energía, con el objetivo final de maximizar la integración de renovables y dotar de una mayor eficiencia y seguridad al conjunto del sistema eléctrico. Red Eléctrica tiene en marcha el proyecto Almacena, que consiste en obtener una solución de almacenamiento electroquímico de energía conectada a la red, así como la instalación de un prototipo de volante de inercia en las Islas Canarias. Además,

ha comenzado la tramitación para la construcción de una central hidroeléctrica reversible en la isla de Gran Canaria, entre los embalses de Soria y Chira.

#### 4. Simplificación administrativa

Reducir las barreras administrativas y así acelerar el proceso para la puesta en marcha de futuros proyectos o para favorecer el autoconsumo eléctrico.

#### 5. Mejora de las conexiones eléctricas interinsulares

El mayor problema al que se enfrenta Canarias no es otro que su aislamiento geográfico, ya que se encuentra a más de 2.000 kilómetros de la Península.

Red Eléctrica de España destinará una inversión de 991 millones de euros a la mejora de la conexión entre islas y el refuerzo de la red de transporte y que así repercutan en aumentar la seguridad de suministro, maximizar la integración de renovables y reducir los costes de generación y, por lo tanto, la factura.

Todo ello encaminado a que Canarias vaya asumiendo un modelo propio, autogestionado, sostenible medioambientalmente y que cada vez dependa menos de la financiación procedente del Gobierno central.

#### 6.- Autoconsumo

Promover la instalación y puesta en marcha de sistemas de autoconsumo. Casas bioclimáticas, industrias con minieólica, paneles fotovoltaicos, calderas de biomasa,...

## 8. CONCLUSIONES

Canarias posee unas características únicas para la incursión de las energías renovables e intentar ir en detrimento del actual sistema energético del cual es altamente dependiente, en concreto, el 92,4% de la energía con la que se abastece el archipiélago es importada.

Además, el marco legal a nivel estatal del sector energético debe concordar con la política energética europea, favoreciendo el uso de energías renovables a través de incentivos en vez de penalizándolo, como ocurre en la actualidad con algunos impuestos que recoge la última reforma energética. Además dicho marco debe ofrecer estabilidad para facilitar la inversión privada.

Como hemos ido viendo a lo largo del trabajo, se han llevado a cabo una serie de Planes Energéticos por parte del Gobierno de Canarias, no obstante, sus objetivos ambiciosos junto con el constante cambio en el marco legislativo han hecho que estos no tengan un impacto relevante.

Aun así, para la década analizada, podemos observar que las energías renovables de mayor calado han experimentado un crecimiento notable, sobre todo en el caso de la energía eólica y fotovoltaica. Además, el archipiélago posee múltiples recursos que se pueden seguir aprovechando e innovar en otro tipo de energías como por ejemplo, el caso de la geotérmica o mediante la generación de residuos.

Respecto al caso de las Islas Azores, creemos que es un gran modelo a seguir, ya que posee unas circunstancias peores que nuestro archipiélago y no obstante ha logrado autoabastecerse de energías renovables gracias a afanosos proyectos, lo cual también puede deberse entre otras cosas a la legislación y las inversiones procedentes del extranjero.

A lo largo del trabajo hemos visto que la puesta en marcha de este tipo de energías tiene un impacto significativo sobre la economía, ya que influye directamente sobre diversas variables macroeconómicas como por ejemplo, el Producto Interior Bruto, la creación de puestos de trabajo, la balanza comercial, la balanza fiscal o la I+D+i.

Es por ello que creemos que es fundamental el cambio hacia un nuevo modelo energético, sobre todo en el archipiélago ya que las condiciones son idóneas, por lo que se debería establecer una serie de objetivos concretos para lograr la plena integración de las energías renovables puesto que estas aportan numerosos beneficios para la sociedad.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Análisis histórico de la Energía en Canarias.  
<http://comunidad.eduambiental.org/file.php/1/curso/contenidos/docpdf/capitulo25.pdf>.
- Asociación de Empresas de Energías Renovables. [www.appa.es/index.php](http://www.appa.es/index.php)
- Asociación Eólica de Canarias. [www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)
- Asociación Empresarial Eólica. Anuario 2016.  
[https://www.aeeolica.org/uploads/ANUARIO\\_2016\\_baja.pdf](https://www.aeeolica.org/uploads/ANUARIO_2016_baja.pdf).
- Calero Pérez, R. *El futuro energético de Canarias amenazas y oportunidades*. Rincones del Atlántico. [http://www.rinconesdelatlantico.com/num3/33\\_futuroenergetico.html](http://www.rinconesdelatlantico.com/num3/33_futuroenergetico.html).
- Canarias7 (2011, 21 de julio). Incineradora en Salto del Negro.  
[https://www.canarias7.es/hemeroteca/incineradora\\_en\\_salto\\_del\\_negro-EECSN222446](https://www.canarias7.es/hemeroteca/incineradora_en_salto_del_negro-EECSN222446).
- El Confidencial: Red eléctrica de España mejora sus activos en Canarias.  
[http://www.elconfidencial.com/empresas/2017-02-03/red-electrica-espanola-canarias-mejora-activos-red\\_1321397/](http://www.elconfidencial.com/empresas/2017-02-03/red-electrica-espanola-canarias-mejora-activos-red_1321397/) (para situar el contexto económico).
- Deloitte. *Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España*.  
[http://www.aeeolica.org/uploads/documents/MACRO\\_DELOITTE%202011\\_WEB.pdf](http://www.aeeolica.org/uploads/documents/MACRO_DELOITTE%202011_WEB.pdf).
- Diario de Avisos (2015, 19 de abril). La energía eólica bloqueada desde 2007 ahorraría 130 millones al año. Disponible en <http://www.diariodeavisos.com/2015/04/energieolica-bloqueada-desde-2007-ahorraria-130-millones-al-ano/>.
- El Diario (2015, 16 de septiembre). El Cabildo de Tenerife “aparca” la incineradora de residuos sólidos. [http://www.eldiario.es/tenerifeahora/Cabildo-Tenerife-incineradora-residuos-solidos\\_0\\_431507935.html](http://www.eldiario.es/tenerifeahora/Cabildo-Tenerife-incineradora-residuos-solidos_0_431507935.html).
- El Diario (2014, 8 de agosto). Soria alaba ahora el "enorme" potencial de las energías renovables en Canarias. Disponible en: [http://www.eldiario.es/canariasahora/especial/petroleo/Soria-potencial-energiasrenovables-Canarias\\_0\\_287672054.html](http://www.eldiario.es/canariasahora/especial/petroleo/Soria-potencial-energiasrenovables-Canarias_0_287672054.html).
- Diario Expansión (2017, 13 de marzo). Red Eléctrica invertirá 2.800 millones de euros en energías renovables en Canarias hasta 2025.  
<http://www.expansion.com/empresas/inmobiliario/2017/03/13/58c6b6e622601d3c5e8b461e.html>.
- Direção Regional de Estatística da Madeira. <https://estatistica.madeira.gov.pt/download-now/economica/energia-pt/energia-ee-pt/energia-ee-quadros-pt/ram-geral.html>.
- Energía y sociedad: *Las claves del sector energético*.  
<http://www.energiaysociedad.es/manenergia/3-5-regulacion-espanola-de-las-energias-renovables/>.
- Energías Renovables en Madeira. <http://aprenderamadeira.net/energias-renovaveis/>
- Energías Renovables en Portugal: Eólica, solar y biomasa.  
<https://extendaplus.es/miembrosclubmultilateral/files/2012/10/Portugal-Nota-de-Mercado-EERR-2.pdf>.
- Energía Solar Fotovoltaica en Canarias.  
<https://villalbasolarfotovoltaica.wordpress.com/energia-solar-fotovoltaica-en-canarias/>
- Escuela asociada a la Universidad Rey Juan Carlos (CEREM). Presentando el nuevo Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (2015, 25 de septiembre).

<https://www.cerem.es/blog/presentando-el-nuevo-plan-estatal-marco-de-gestion-de-residuos>

- Fernández Salgado, José M.; Madrid Vicente, Antonio (2009): *Tecnología de las Energías Renovables*.
- Gobierno de Canarias. Anuario Energético de Canarias 2012. <http://www.gobcan.es/ceic/energia/publicaciones/Anuario2012.pdf>
- Gobierno de Canarias. Anuario Energético de Canarias 2013. <http://www.gobcan.es/ceic/energia/galerias/ficheros/20141125-A-ENERGETICO-CANARIAS-2013.pdf>
- Gobierno de Canarias. Anuario Energético de Canarias 2014. <http://www.gobcan.es/ceic/energia/doc/Publicaciones/AnuarioEnergeticoCanarias/Anuario2014.pdf>
- Gobierno de Canarias. Estrategia de Especialización Inteligente de Canarias 2014-2020. [http://www3.gobiernodecanarias.org/aciisi/ris3/images/documents/ris3\\_canarias\\_v2.0.pdf](http://www3.gobiernodecanarias.org/aciisi/ris3/images/documents/ris3_canarias_v2.0.pdf)
- Gobierno de Canarias. Planes Energéticos de Canarias (PECAN) 2002. [http://www.datosdelanzarote.com/Uploads/doc/20060115100753398pecan\\_2002.pdf](http://www.datosdelanzarote.com/Uploads/doc/20060115100753398pecan_2002.pdf)
- Gobierno de Canarias. Planes Energéticos de Canarias (PECAN) 2007. <http://www.gobiernodecanarias.org/energia/doc/planificacion/pecan/pecan2007.pdf>
- Gobierno de Canarias. Revisión Planes Energéticos de Canarias (PECAN) 2006-2015. <http://www.gobiernodecanarias.org/energia/doc/planificacion/pecan/pecan2007.pdf>.
- Gobierno de Canarias. Directrices de Ordenación Sectorial de Energía (DOSE). <http://www.gobiernodecanarias.org/energia/temas/planificacion/dose/>.
- Gobierno de Canarias. Sistema de Información Medioambiental de Canarias. <http://www.gobiernodecanarias.org/medioambiente/piac/temas/energia/mas-informacion/sistemas-generacion-energia/>.
- Gobierno de España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. [http://www.minetad.gob.es/energia/es-ES/Novidades/Documents/PER\\_2011-2020\\_VOL\\_II.pdf](http://www.minetad.gob.es/energia/es-ES/Novidades/Documents/PER_2011-2020_VOL_II.pdf).
- Gorona del Viento. <http://www.goronadelviento.es/index.php?accion=articulo&IdArticulo=70&IdSeccion=85>
- Greenpeace (R)evolución Energética para las islas Canarias. [http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/cambio-climatico/%5BR%5CDevolucion\\_web\\_ES.pdf](http://www.greenpeace.org/espana/Global/espana/2015/Report/cambio-climatico/%5BR%5CDevolucion_web_ES.pdf)
- Instituto para la diversificación y ahorro de la energía. <http://www.idae.es/index.php/idpag.16/relmenu.301/mod.pags/mem.detalle>.
- Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, S.A. [www.iter.es](http://www.iter.es)
- [www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)
- Morales Méndez, Antonio. *Energía, poder y clima*. Ed. Mercurio (2011a).
- Morales Méndez, Antonio. *Tiempos difíciles*. Ed. Mercurio (2011b).
- Morales Méndez, Antonio. *Nos faltan luces: reflexiones sobre un nuevo modelo energético*. Ed. CCPC (2011c).

- El País (2015, 27 de febrero). Mallorca se especializa en quemar residuos del continente. [https://politica.elpais.com/politica/2015/02/27/actualidad/1425034490\\_525524.html](https://politica.elpais.com/politica/2015/02/27/actualidad/1425034490_525524.html).
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos: [http://origin.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae\\_tcm7-401704.pdf](http://origin.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/planes-y-estrategias/pemaraprobado6noviembrecondae_tcm7-401704.pdf)
- Perales Benito, Tomás. *El Universo de las Energías Renovables*. Ed. Marcombo S.A. (2012).
- Portal das Energias Renováveis. [http://energiasrenovaveis.com/Area.asp?ID\\_area=8](http://energiasrenovaveis.com/Area.asp?ID_area=8)
- Renovables Verdes (2017,30 de junio). Los precios de la energía solar bajarán en un 27% para el 2022. <https://www.renovablesverdes.com/>
- Roldán Vilorio, José. *Energías renovables: lo que hay que saber*. Ed. Paraninfo (2013).
- Serviço Regional de Estatística dos Açores. Produção de Energia Eléctrica. <http://srea.azores.gov.pt/ReportServer/Pages/ReportViewer.aspx?%2fQuadros%2fProducaoEnergiaElectrica>.

Zona Eólica Canaria S.A. [www.zecsa.org](http://www.zecsa.org) <http://www.zecsa.org/index.php/enlaces>.

## **ANEXO SOBRE LEGISLACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y COGENERACIÓN**

### **1. Legislación básica**

#### **- Legislación básica nacional:**

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico.
- Real Decreto-ley 2/2013, de 1 de febrero, de medidas urgentes en el sistema eléctrico y en el sector financiero.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos
- Real Decreto-ley 14/2010, de 23 de diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.
- Orden IET/1045/2014, de 16 de junio, por la que se aprueban los parámetros retributivos de las instalaciones tipo aplicables a determinadas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden IET/1168/2014, de 3 de julio, por la que se determina la fecha de inscripción automática de determinadas instalaciones en el registro de régimen retributivo específico previsto en el Título V del Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

#### **- Legislación básica europea**

- Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE.
-

## **2. Legislación sobre Biocarburantes**

### **- Legislación europea:**

- Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos
- Decisión 2014/6/UE de Ejecución de la Comisión, de 9 de enero de 2014 , sobre el reconocimiento del «Régimen del HVO diésel renovable para la comprobación del cumplimiento de los criterios de sostenibilidad RED para biocarburantes» para demostrar el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad de conformidad con las Directivas 98/70/CE y 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

### **- Legislación nacional:**

- Real Decreto 1597/2011, de 4 de noviembre, por el que se regulan los criterios de sostenibilidad de los biocarburantes y biolíquidos, el Sistema Nacional de Verificación de la Sostenibilidad y el doble valor de algunos biocarburantes a efectos de su cómputo.
- Resolución de 24 de enero de 2014, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica la lista definitiva de las plantas o unidades de producción de biodiésel con cantidad asignada para el cómputo de los objetivos obligatorios de biocarburantes.
- Resolución de 2 de abril de 2014, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se aprueba el listado de materias primas para la fabricación de biocarburantes de doble cómputo a efectos del cumplimiento de las obligaciones de consumo y venta de biocarburantes con fines de transporte, de las obligaciones impuestas a los sujetos obligados en materia de energías renovables y del objetivo establecido para la utilización de la energía procedente de fuentes renovables en todas las formas de transporte.

## **3. Legislación sobre Biomasa**

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que garantiza la conservación y protección de los montes Españoles.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

## **4. Legislación sobre energía eólica**

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, como el resto de energía eléctrica con fuentes renovables. Dentro de este texto la energía eólica está adscrita, según el artículo segundo en el Grupo b.2 que, a su vez, se encuentra dividido en otros dos:
  - Grupo b.2.1: Instalaciones eólicas ubicadas en tierra.

➤ Grupo b.2.2: Instalaciones eólicas ubicadas en el mar territorial.

- Real Decreto Ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social, puso en marcha el registro de preasignación de retribución de instalaciones de régimen especial. En este preregistro se incluían aquellas instalaciones eólicas para su puesta en marcha durante los años 2010-2012, ordenándolas cronológicamente.
- Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos y se establece el mecanismo de asignación del régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

En la actualidad, el sector eólico no cuenta con un marco normativo específico, estando a la espera de su aprobación para aquellas instalaciones a poner en marcha.

Sin embargo, con el establecimiento del Real Decreto Ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos

## **5. Legislación sobre energía solar fotovoltaica**

- Real Decreto Ley 661/2007, de 25 de mayo, que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto Ley 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial.
- Orden IET/1459/2014, de 1 de agosto, por la que se aprueban los parámetros retributivos y se establece el mecanismo de asignación del régimen retributivo específico para nuevas instalaciones eólicas y fotovoltaicas en los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares.

## **6. Legislación sobre energía Hidráulica, Mareomotriz y Energía Marina**

- Real Decreto 1028/2007, de 20 de julio, por el que se establece el procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.
- Real Decreto Ley 661/2007, de 25 de mayo, que regula la producción de energía eléctrica en régimen especial e identifica en el grupo b.3 la energía undimotriz y mareomotriz.
- Real Decreto Ley 1028/2007, de 20 de julio, por el que se establece el procedimiento administrativo para la tramitación de las solicitudes de autorización de instalaciones de generación eléctrica en el mar territorial.

## **7. Legislación sobre energía solar y termoeléctrica**

- Orden IET/1882/2014, de 14 de octubre, por la que se establece la metodología para el cálculo de la energía eléctrica imputable a la utilización de combustibles en las instalaciones solares termoeléctricas.