

MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO

Canarias, otra realidad energética
(Canary Islands, other energy reality)

Autor/a: D/Alfredo Pradas Romero

Tutor/a: D/Juan Sánchez García

Grado en ECONOMÍA
FACULTAD DE ECONOMÍA, EMPRESA Y TURISMO
Curso Académico 2014 / 2015

La Laguna a 23 de julio de 2015

D. Juan Sánchez García del Departamento de Economía Aplicada y Métodos Cuantitativos.

CERTIFICA:


Que la presente Memoria de Trabajo Fin de Grado en Economía titulada CANARIAS, OTRA REALIDAD ENERGÉTICA y presentada por el alumno ALFREDO PRADAS ROMERO.

realizada bajo mi dirección, reúne las condiciones exigidas por la Guía Académica de la asignatura para su defensa

Para que así conste y surta los efectos oportunos, firmo la presente en La Laguna a 23 de Julio de dos mil quince

El tutor

Fdo: D. Juan Sánchez García



La Laguna, 23 de Julio de 2015

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. DEPENDENCIA DEL PETRÓLEO.....	6
2.1. COSTE DEL PETRÓLEO PARA CANARIAS.....	6
3. ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS DISPONIBLES.....	7
3.1. ENERGÍA SOLAR.....	8
3.1.1. Energía termosolar.....	8
3.1.2. Energía fotovoltaica.....	9
3.2. ENERGÍA EÓLICA.....	11
4. BARRERAS DE ENTRADA A LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	14
4.1. BARRERAS A LA ENERGÍA EÓLICA.....	14
4.2. BARRERAS A LA ENERGÍA SOLAR.....	16
5. IMPORTANCIA DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR AGRÍCOLA.....	18
5.1. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR AGRÍCOLA.....	23
5.1.1 Aplicaciones de la energía termosolar en el sector agrícola.....	23
5.1.2 Aplicaciones de la energía fotovoltaica en el sector agrícola.....	23
5.1.3 Aplicaciones de la energía eólica en el sector agrícola.....	24
6. ESTUDIO DE CASO.....	24
6.1. EL HIERRO.....	24
6.1.1. Central hidroeólica de Gorona del Viento.....	26
7. CONCLUSIONES.....	29
8. BIBLIOGRAFÍA.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Gasto en euros de las importaciones de Canarias en 2014.....	6
Tabla 3.1: Evolución de la superficie de paneles solares térmicos subvencionados e instalados en Canarias desglosados por islas.....	9
Tabla 3.2: Evolución anual de la potencia solar fotovoltaica conectada a red, instalada en Canarias y desglosada por islas.....	10
Tabla: 3.3: Evolución de la producción de la energía eléctrica de origen fotovoltaica anual conectada a red en Canarias, desglosada por islas.....	11
Tabla 3.4: Evolución anual de la potencia eólica instalada en Canarias a 31 de diciembre de 2013, desglosada por islas.....	12
Tabla 3.5: Evolución de la producción de energía eléctrica de origen eólico en Canarias, desglosada por islas.....	13
Tabla 6.1: Ficha del proyecto emblemático de las energías renovables para el PDS.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Importaciones en valor total e importaciones en valor de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos durante el siglo XXI.....	7
Figura 4.1: Evolución de las primas a la energía eólica en España.....	15
Figura 4.2: Evolución de las primas a la energía fotovoltaica en España.....	17
Figura 4.3: Evolución de las primas a la energía termosolar en España.....	17
Figura 5.1: Evolución de la superficie cultivada en Canarias.....	20
Figura 5.2: Evolución de la población residente en Canarias.....	22

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 6.1: Disposición del sistema hidroeólico de la central Gorona del Viento.....	28
Ilustración 6.2: Funcionamiento de la central Gorona del Viento.....	29

RESUMEN

El presente trabajo de fin de grado tiene como objetivo el estudio de los beneficios para Canarias de un cambio en su modelo energético, el cual es muy dependiente del petróleo. Se han destacado energías renovables existentes en Canarias que podrían reducir esta dependencia, sin embargo se señalan barreras legales que dificultan esta posibilidad. Además se apunta la influencia del petróleo en el sector agrícola y cómo la agroecología y las energías renovables pueden reducirla. Por último se estudia el caso del modelo energético de la isla de El Hierro, donde las energías renovables son la primera fuente energética por delante del petróleo. Tras la realización de dicho proceso se han alcanzado una serie de conclusiones, de las cuales podríamos destacar, el riesgo que supone dicha dependencia para la economía canaria, así como los beneficios de una diversificación energética para la misma.

Palabras clave: dependencia, petróleo, agroecología, energías renovables, diversificación.

ABSTRACT

This final project studies the benefits for the Canary Islands of a change in its energy model, which is very dependent on oil. It has been excelled in Canary existing renewable energies that could reduce this dependence, however legal barriers obstructs this possibility. Besides, it has been excelled the influence of oil in the agricultural sector and how agroecology and renewable energies can reduce it. Finally the case of the energy model of the island of El Hierro, where renewables are the first energy source in front of the oil is studied. Following the completion of this process has reached a number of conclusions, which could highlight the risk posed this dependence to the Islands' economy and the benefits of energy diversification for the same.

Keywords: dependence, oil, agroecology, renewable energies, diversification.

1. INTRODUCCIÓN

En un contexto económico y energético en el que la dependencia del petróleo como fuente energética por parte de los países desarrollados es tan acusada, se pone de manifiesto el riesgo que supone este hecho para la economía de cualquier territorio. El presente trabajo pretende llamar la atención sobre los inconvenientes que conlleva esta dependencia del petróleo para la economía canaria y los beneficios de una diversificación energética que potencie el uso de las energías renovables.

En la actualidad, el petróleo es la fuente energética más utilizada en Canarias, siendo este aproximadamente el 93 % de la energía que se produce en Canarias, mientras que el 7 % restante procede de energías renovables.

Esta situación es paradójica si tenemos en cuenta el potencial natural que presentan las energías renovables en el archipiélago canario. Las energías renovables pueden disminuir la vulnerabilidad del sector energético canario frente a los inconvenientes del uso del petróleo, sin embargo su desarrollo está costando y prueba de ello es su baja incidencia, reflejado en el 7% mencionado anteriormente. Este bajo porcentaje está muy ligado a las dificultades institucionales que los diferentes organismos públicos provocan con constantes cambios en las leyes del sistema eléctrico y con medidas que entorpecen el crecimiento de las energías eólica y solar.

La evolución a lo largo de los últimos años de la energía solar y de la energía eólica en Canarias, las energías renovables con mayor incidencia en el archipiélago en términos de superficie instalada, potencia instalada y producción eléctrica generada, se ha visto frenada a causa de las barreras institucionales. Las medidas de la última reforma energética del año 2013, han afectado negativamente a su crecimiento y a los beneficios que generan para la población, como es el caso del autoconsumo eléctrico, desincentivando así a gran parte de los posibles inversores.

Esta situación de dependencia del petróleo que presenta Canarias se extiende a su economía y a los diferentes sectores de la misma. En concreto queremos destacar cómo afecta al sector agrícola, un sector con una gran importancia estratégica debido a que proporciona alimentos para la sociedad asegurando así el autoabastecimiento de la misma.

Este sector a través de prácticas ecológicas como la agroecología, puede simultáneamente reducir en gran medida la dependencia del petróleo, disminuyendo así el consumo energético del sector agrícola; y gracias a la misma, el suelo para el cultivo actúa como sumidero de carbono absorbiendo emisiones del entorno, consiguiendo así la adaptación y la mitigación frente al cambio climático. Además la agroecología permite avanzar hacia la soberanía alimentaria en Canarias y alejarse de la situación actual de déficit de autosuficiencia alimentaria. Una situación realmente peligrosa puesto que lleva al archipiélago a depender en gran medida de la importación de alimentos para abastecer al conjunto de la sociedad canaria.

Por otra parte, estas prácticas ecológicas también sirven para recuperar el suelo cultivable que estaba abandonado y para recuperar la calidad del mismo. De esta manera, personas que a causa de la crisis económica estaban desempleadas, se han reinsertado en el mercado laboral a través de pequeños proyectos sociales relacionados con la agroecología, los cuales muestran como poco a poco se puede revertir la precaria situación de algunos suelos para el cultivo. Gracias a estas iniciativas sociales, estas

personas se han adentrado en el sector agrícola y han podido aplicar los conocimientos agroecológicos aprendidos, consiguiendo recuperar y regenerar suelos que a causa del auge urbanístico de inicios del siglo XXI y de los métodos de cultivo convencionales, estaban abandonados o cerca de la desertificación.

Esta situación de dependencia del petróleo en el sector agrícola es mejorable no sólo con estas prácticas ecológicas, sino también si el sector se orienta hacia las energías renovables, como por ejemplo la energía eólica y solar, las cuales tienen un gran potencial en Canarias para mejorar la robustez del sector y las prestaciones del suelo cultivable. Esta orientación puede estimularse sustancialmente, si los organismos públicos ofrecen facilidades para el desarrollo de las energías renovables, prueba de ello es la nueva situación del sector energético en la isla de El Hierro, donde gracias a una planificación institucional a lo largo de los años y gracias a facilidades institucionales en forma de subvenciones y exenciones legislativas, se ha conseguido construir la central hidroeléctrica de Gorona del Viento, la cual será tratada como un estudio de caso, siguiendo la propuesta de Flyvbjerg (2001), tratándose de un caso crítico, extremo y paradigmático.

La central muestra cómo las energías renovables son la principal fuente energética de la isla, por delante del petróleo que actúa como apoyo, consiguiendo así disminuir los costes de generar electricidad, mejorando la robustez del sistema energético de la isla y además suministrando agua a la población, la industria y la agricultura de El Hierro.

El trabajo se estructura en un primer capítulo que trata sobre la dependencia del petróleo que tiene Canarias y el coste que le supone la importación del mismo. En el segundo capítulo se muestran las energías renovables con más incidencia en las islas y el potencial de las mismas para reducir la importación de petróleo y las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera. A continuación en el tercer capítulo, se apuntan diferentes barreras institucionales que dificultan el desarrollo de las energías eólica y solar en Canarias. Seguidamente en el cuarto capítulo, se pone de manifiesto la influencia del petróleo en el sector agrícola y además se explica cómo la agroecología y las energías solar y eólica pueden reducir dicha influencia. En el quinto capítulo se destaca el caso de la isla de El Hierro como ejemplo de diversificación energética, destacando la importancia de la central hidroeléctrica de Gorona del Viento en dicha diversificación. Por último, en el capítulo seis se apuntan diferentes conclusiones de especial relevancia.

2. DEPENDENCIA DEL PETRÓLEO EN CANARIAS

2.1. COSTE DEL PETRÓLEO PARA CANARIAS

Debido a las condiciones geográficas y orográficas, el archipiélago canario es un territorio en el que no se extrae petróleo. Durante el año 2014, la empresa Repsol realizó sondeos cerca de la isla de Fuerteventura en busca del mismo. Sin embargo descartó la extracción debido a que la cantidad y calidad eran escasas.

El hecho de que en Canarias no se extraiga petróleo, provoca que sea necesaria la total importación del mismo. En la siguiente tabla podemos apreciar el valor del conjunto de importaciones, así como el desglose del valor de cada grupo importante de importaciones de Canarias para el pasado año 2014.

Tabla 2.1: Gasto en euros de las importaciones de Canarias en 2014

	2014(p)
IMPORTACIONES EN VALOR	
TOTAL	13.992.259.507
Productos alimenticios y animales vivos	2.520.789.224
Bebidas y tabaco	451.605.083
Materiales crudos no comestibles, excepto combustibles	58.710.108
Petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos	3.416.321.866
Aceite, grasas y ceras de origen animal y vegetal	66.339.065
Productos químicos y productos conexos, N.E.P.	1.625.272.103
Artículos manufacturados, clasificados según el material	952.399.227
Maquinaria y equipo de transporte	2.889.912.093
Artículos manufacturados	1.949.220.996
Mercancías y operaciones clasificados en otro rubro	12.694.297
No clasificados	6.087.451

Unidades: Euros

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del ISTAC

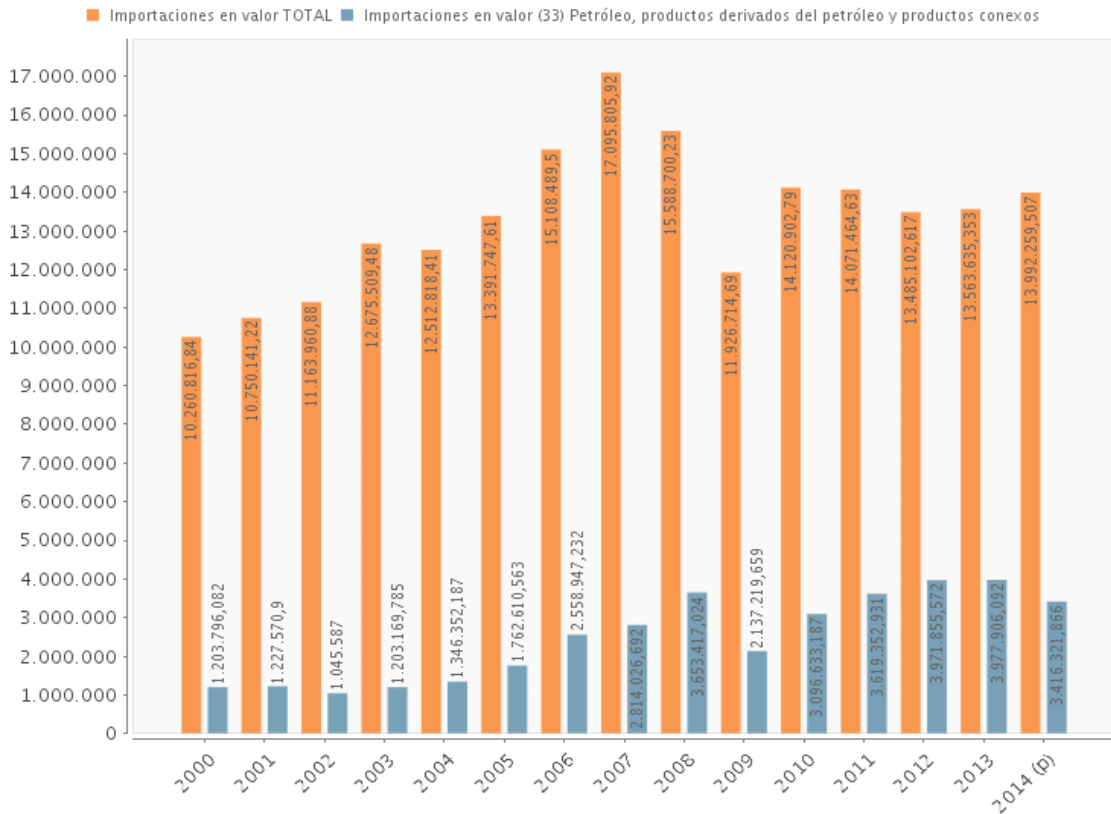
Como podemos observar en la tabla anterior, las importaciones de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos en el año 2014 suman un total de 3.416.321.866 euros, siendo así las importaciones más costosas para la economía canaria, suponiendo un 24,41% del total de las mismas.

De esta manera comprobamos el considerable gasto que supone la importación de petróleo para Canarias y lo interesante que podría resultar para la economía canaria reducir este coste y que éste se debiera no tanto al descenso del precio del barril de Brent, como a una política de diversificación energética.

Además, el gran peso de las importaciones de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos no es coyuntural. En la siguiente tabla podremos observar la

tendencia que ha seguido el peso de dichas importaciones sobre el total de importaciones canarias a lo largo del siglo XXI.

Figura 2.1: Importaciones en valor total e importaciones en valor de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos durante el siglo XXI



Unidades: Euros

Fuente: ISTAC

Las importaciones en valor de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos presentan una tendencia creciente a lo largo de este siglo. En la primera parte del mismo, el peso de dichas importaciones sobre el total de importaciones canarias se encuentra entre el 10% y el 12% mientras que en la segunda parte, el valor asciende hasta aproximadamente el 25%, con picos de hasta casi un 30% en los años 2012 y 2013.

Por tanto, más allá de la volatilidad del precio del petróleo que puede alterar la tendencia en un año determinado, si se observa un periodo más extenso y en consecuencia más fiable como el de esta tabla, la tendencia ascendente del peso de las importaciones en valor de petróleo, productos derivados del petróleo y productos conexos sobre el total de las importaciones canarias es clara a lo largo de este siglo.

3. ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS DISPONIBLES

Las condiciones geográficas y climáticas que presentan las Islas Canarias proporcionan un entorno muy favorable para el desarrollo de las energías renovables. Canarias goza de aproximadamente 3000 horas de sol al año, siendo así la región europea con más horas de sol al año, y de la presencia de los vientos Alisios durante prácticamente todo el año. Gracias a ello, Canarias explota fundamentalmente la energía solar y la energía

eólica, conformando el 7% de energías renovables aportado al total de energía de Canarias, como señala el ministro de Industria, Energía y Turismo, José Manuel Soria en un artículo del año 2014 que recoge el periódico El Diario.

Un bajo porcentaje bastante llamativo, teniendo en cuenta condiciones naturales muy favorables para el desarrollo de las energías renovables. Este hecho sugiere un respaldo débil por parte de las instituciones públicas para favorecer dicho desarrollo y podemos pensar que el sector de las energías renovables se enfrenta a barreras institucionales que entorpecen su crecimiento en las Islas Canarias.

3.1. ENERGÍA SOLAR

La energía solar es una de las energías renovables que se desarrollan en Canarias con mayor incidencia energética. En concreto se utiliza la energía termosolar, fundamentalmente para calentar el agua en viviendas y también la energía fotovoltaica, destinada a producir electricidad.

3.1.1. Energía termosolar

La tecnología termosolar utiliza la concentración de la energía del sol para obtener así energía térmica. Normalmente se utiliza para calentar un fluido que a su vez sirve para la producción de agua caliente sanitaria en viviendas, climatización de edificios, para calentar piscinas y para otras aplicaciones industriales como el movimiento de turbinas que generen electricidad.

Como señala el Anuario Energético de Canarias 2013, en Canarias a 31 de diciembre del año 2013, la superficie de paneles de energía solar térmica instalada fue de 104.440 metros cuadrados con una capacidad térmica media de 73.108 kilovatios térmicos (kWt). Cabe destacar que estos datos recogen los paneles solares subvencionados por organismos públicos y los que pertenecen al ámbito del Régimen de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE) (instalaciones a partir de 5 kW), los cuales fueron puestos en funcionamiento entre los años 2010 y 2013. De esta manera, el propio Anuario Energético apunta que es de esperar que existan más instalaciones que no se han podido computar por falta de registro de las mismas.

Cabe destacar que el RITE establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.

En la siguiente tabla de datos recogida por el Anuario Energético de Canarias (2013), podemos observar la evolución que ha seguido la superficie de paneles solares térmicos subvencionados e instalados en Canarias, desglosado por islas, a lo largo del siglo XXI, con datos actualizados a Junio de 2014.

Tabla 3.1: Evolución de la superficie de paneles solares térmicos subvencionados e instalados en Canarias desglosados por islas.

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias
Anterior a 2001	15.402	21.272	2.228	1.308	1.621	1.012	273	43.115
2001	1.565	2.161	226	133	165	103	28	4.381
2002	1.484	1.513	426	57	135	127	0	3.742
2003	2.145	1.592	1.945	63	134	43	52	5.974
2004	1.503	1.565	609	104	305	290	51	4.427
2005	1.132	1.657	332	926	248	194	26	4.515
2006	2.275	4.718	689	1.037	561	298	27	9.605
2007	2.330	3.716	543	0	0	0	0	6.588
2008	865	0	1.140	0	0	0	81	2.087
2009	2.218	1.220	357	333	0	0	0	4.127
2010	1.181	1.024	443	0	0	0	0	2.648
2011	49	1.231	117	0	0	0	0	1.397
2012	1.320	1.947	1.271	255	0	81	0	4.874
2013	0	0	0	0	0	0	0	0
Total subvenc. e instalados	33.468	43.616	10.326	4.216	3.169	2.148	538	97.480

Unidades: metros cuadrados

Fuente: Anuario Energético de Canarias 2013

Como recoge el Plan Energético de Canarias (PECAN), el potencial teórico en Canarias está en torno a los 2.000.000 de metros cuadrados, sin embargo como vemos en la tabla 3.1, en Canarias hay instalados 97.490 metros cuadrados, lo que nos indica que el desarrollo de esta tecnología es realmente ínfimo teniendo en cuenta el potencial disponible. Es destacable cómo en 2006 hay un aumento considerable de la superficie de paneles solares térmicos, estimulado por el Código Técnico de Edificación, en vigor desde ese año, que obligaba a los edificios de nueva construcción a incluir sistemas de agua caliente sanitaria con energía solar térmica. Sin embargo, en los últimos años ha ido descendiendo, en gran parte debido al pinchazo de la burbuja inmobiliaria hasta la llamativa cifra de 0 en 2013.

Vemos además como Tenerife y Gran Canaria se sitúan a la cabeza, sumando entre ambas un 79% del total de las islas, siendo Tenerife la que encabeza la lista con un 44,74% seguida de la isla de Gran Canaria con un 24,26%.

Por otra parte es llamativo el descenso sufrido por la isla de El Hierro a lo largo de los años, llevando así desde el año 2008 sin aumentar la superficie de paneles solares.

3.1.2. Energía fotovoltaica

La energía fotovoltaica aprovecha la radiación solar para generar electricidad gracias al efecto fotoeléctrico. Gracias a los colectores solares, la energía solar se puede transformar en energía térmica y la energía luminosa se consigue transformar en energía eléctrica gracias a los paneles fotovoltaicos.

Como apunta el Anuario Energético de Canarias 2013, en Canarias a 31 de diciembre de 2013, la potencia fotovoltaica total instalada fue de 179.954 kWp, incluyendo las instalaciones conectadas a la red eléctrica, que suponen el 99,7% (179.377 kWp) del total instalado y las instalaciones aisladas de la red eléctrica (577 kWp) que sólo

suponen un 0.3%, un porcentaje que indica el bajo autoconsumo existente, posiblemente provocado por las dificultades institucionales para el desarrollo del autoconsumo, fundamentalmente con el último borrador del Real Decreto-ley 9/2013 en el que se grava el autoconsumo de este tipo de energía con el peaje de respaldo, comúnmente conocido como “el impuesto del sol”, el cual ha causado un gran frenazo al autoconsumo en España y por extensión en Canarias.

En la siguiente tabla podemos observar cómo ha evolucionado la potencia solar fotovoltaica conectada a red (la más relevante como hemos visto) en Canarias, desglosado por islas, a lo largo de siglo del siglo XXI.

Tabla 3.2: Evolución anual de la potencia solar fotovoltaica conectada a red, instalada en Canarias y desglosada por islas

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias
Antes 2006	399,45	34,03	2,65	125,04	32,32	0,00	0,00	593,50
En 2006	447,92	5.880,31	160,32	9,00	0,00	0,00	24,53	6.522,08
En 2007	2.170,29	15.503,54	347,06	1.536,46	0,00	0,00	0,00	19.557,34
En 2008	20.673,50	48.532,56	2.285,40	2.526,28	2.003,37	0,00	0,00	76.021,10
En 2009	785,41	3.041,19	802,82	1.533,77	255,48	9,24	9,24	6.437,14
En 2010	5.705,30	21.422,27	974,58	1.850,70	1.701,97	0,00	0,00	31.654,80
En 2011	3.821,17	2.890,28	1.916,18	3.097,50	425,33	0,00	0,00	12.150,46
En 2012	5.007,64	15.797,25	1.175,84	2.027,71	112,01	0,00	0,00	24.120,44
En 2013	194,64	1.763,98	64,72	228,68	67,94	0,00	0,00	2.319,96
Total	39.205,32	114.865,39	7.729,55	12.935,13	4.598,41	9,24	33,77	179.376,81
Distribución porcentual (%)								
2013	21,9%	64,0%	4,3%	7,2%	2,6%	0,01%	0,02%	100%

Unidades: Kilovatios-pico (kWp)

Fuente: Anuario Energético de Canarias 2013

Como se puede comprobar en la tabla anterior, el reparto de la instalación es muy dispar en las islas, Tenerife y Gran Canaria concentran gran parte de la potencia solar fotovoltaica instalada, siendo Tenerife con un 64% la isla con una mayor potencia solar fotovoltaica conectada a red, seguida de Gran Canaria con un 21.9%.

Además, observando la evolución en los diferentes años, llama la atención el gran incremento producido en el año 2008, en gran parte explicado por la entrada en vigor del Real Decreto 1578/08 del 26 de septiembre de 2008, el cual establece la política de primas a la producción de energía fotovoltaica durante los siguientes 25 años. En los siguientes años sin embargo, las cifras han descendido en gran medida con repuntes en los años 2010 y 2012.

Esta situación de estancamiento en los últimos años muestra dificultades en el progreso de la potencia solar fotovoltaica conectada a red, lo que sugiere dificultades por parte de organismos institucionales para la implantación de la misma. Cambios en la legislación y en el sistema de primas cada pocos años han provocado reticencias en inversores potenciales de esta energía.

Por otro lado, también es interesante analizar la producción de energía eléctrica de origen fotovoltaico conectada a red, con la consecuente cantidad de toneladas equivalentes de petróleo (Tep) ahorradas y las toneladas de CO2 evitadas cada año en

Canarias. En la siguiente tabla podemos observar dichos datos a partir del año 2004 hasta el año 2013.

Tabla: 3.3: Evolución de la producción de la energía eléctrica de origen fotovoltaica anual conectada a red en Canarias, desglosada por islas

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias	Canarias (Tep)	Canarias CO ₂ (t)
2004	184	32	0	5	6	0	0	227	20	178
2005	320	43	0	29	7	0	0	399	34	314
2006	549	2.069	70	196	8	0	27	2.918	251	2.294
2007	1.360	17.055	321	625	6	0	36	19.402	1.669	15.250
2008	14.491	54.657	2.955	3.475	785	0	60	76.422	6.572	60.068
2009	35.952	118.423	4.328	6.493	3.021	0	56	168.273	14.471	132.262
2010	36.150	140.428	5.983	8.905	3.328	2	33	194.830	16.755	153.136
2011	44.541	160.612	8.103	12.545	5.751	16	48	231.615	19.919	182.050
2012	55.163	172.439	6.039	14.492	6.187	16	58	254.393	21.878	199.953
2013	60.211	192.467	8.002	18.381	6.254	16	50	285.382	24.543	224.310
Distribución porcentual (%)										
2013	21,1%	67,4%	2,8%	6,4%	2,2%	0,01%	0,02%	100%	-	-

Unidades: Megavatios-hora (MWh).

Fuente: Anuario Energético de Canarias 2013

Como se puede apreciar, la producción de energía eléctrica de origen fotovoltaica conectada a red sigue una tendencia creciente a lo largo de los años en Canarias. En los años 2008 y 2009 se produjo un gran incremento, ligado en gran parte al Real Decreto mencionado anteriormente. Si observamos los datos por islas vemos como existe una gran concentración de energía producida entre Tenerife y Gran Canaria siendo la isla de Tenerife la mayor productora con un 67,4% del total, seguida de Gran Canaria con un 21,1%.

Por otra parte, la tabla ofrece los datos de toneladas equivalentes de petróleo ahorradas y de toneladas de CO₂ evitadas gracias a esta energía, unos datos realmente relevantes para determinar el potencial de esta energía a la hora de disminuir la dependencia energética del petróleo que tiene Canarias y a la hora de mitigar los efectos del cambio climático. Como podemos ver en la tabla, la evolución es positiva a lo largo de los años, ambas cantidades han ido aumentando gradualmente hasta llegar a ahorrar en el año 2013, 24.543 Tep y evitar la emisión de 224.310 toneladas de CO₂, dos cifras nada desdeñables e interesantes de aumentar.

3.2. ENERGÍA EÓLICA

Canarias goza de la acción de los vientos Alisios, los cuales proporcionan unas condiciones óptimas para el desarrollo de la energía eólica. La magnitud de los Alisios unida a corrientes locales (brisas) que se generan por la cercanía del mar y a aceleraciones originadas por la orografía de las islas, producen potenciales eólicos considerables.

A finales del año 2013 existían en Canarias un total de 52 parques eólicos con un total de 377 máquinas eólicas. Para poder observar la evolución de la potencia eólica instalada en Canarias, desglosada por islas, desde el año 1985 hasta el año 2013 se presenta la siguiente tabla.

Tabla 3.4: Evolución anual de la potencia eólica instalada en Canarias a 31 de diciembre de 2013, desglosada por islas

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias	Δ Canarias
1985	110	0	0	0	0	0	0	110	-
1990	565	500	0	0	0	0	0	1.065	868%
1995	4.120	2.680	6.405	11.610	1.260	0	280	26.355	2375%
1996	24.520	2.680	6.405	11.610	1.260	360	280	47.115	78,8%
1997	10.540	7.480	6.405	11.610	1.260	360	280	37.935	-19,5%
1998	33.100	22.930	6.405	11.610	2.760	360	280	77.445	104,2%
1999	35.730	22.930	6.405	11.610	2.760	360	280	80.075	3,4%
2000	51.530	22.930	6.405	11.610	2.760	360	280	95.875	19,7%
2001	64.205	30.730	6.405	11.610	2.760	360	280	116.350	21,4%
2002	74.385	30.730	6.405	11.610	2.760	360	280	126.530	8,7%
2003	75.045	30.730	6.405	11.610	5.880	360	100	130.130	2,8%
2004	75.645	36.690	6.405	11.610	5.880	360	100	136.690	5,0%
2005	76.295	36.680	6.405	11.610	5.880	360	100	137.330	0,5%
2006	76.295	36.680	8.775	11.610	5.880	360	100	139.700	1,7%
2007	76.295	36.680	8.775	11.610	5.880	360	100	139.700	0,0%
2008	78.425	36.680	8.775	11.385	5.880	360	100	141.605	1,4%
2009	78.425	36.680	8.775	11.385	5.880	360	100	141.605	0,0%
2010	78.200	36.680	8.775	11.385	5.880	360	100	141.380	-0,2%
2011	79.050	36.680	8.775	13.085	5.880	360	100	143.930	1,8%
2012	80.650	36.680	8.775	13.085	6.970	360	100	146.620	1,9%
2013	85.650	36.680	8.775	13.085	6.970	360	100	151.620	3,4%
Distribución porcentual (%)									
2013	56,5%	24,2%	5,8%	8,6%	4,6%	0,2%	0,1%	100%	-

Unidades: Kilovatios (kW)

Fuente: Anuario energético de Canarias 2013

Los datos ofrecidos por la tabla anterior nos muestran la tendencia creciente de la potencia eólica instalada en Canarias desde el año 1985 hasta el año 2013. No obstante esta tendencia se ha visto disminuida en el siglo XXI en comparación con los últimos años del siglo XX. Probablemente este estancamiento no es casual y esté ligado a barreras institucionales que entorpecen el crecimiento de la potencia eólica instalada, como por ejemplo la ausencia de nuevas construcciones de parques eólicos que ya fueron asignados en el concurso del año 2007, en el cual el gobierno canario asignó 440 megavatios de potencia y a causa de dificultades administrativas no se ha procedido aún a su construcción.

Además también ha tenido una mala influencia el mal hacer de la clase política, gestionando de una manera poco adecuada las facilidades en forma de subvenciones que proporcionaban los diferentes organismos públicos. Todo ello provoca que los pequeños aumentos de la potencia eólica en los últimos años sean gracias a la repotenciación de los aerogeneradores instalados.

En cuanto a los datos por islas, vemos como en el año 2013 Gran Canaria y Tenerife copan la mayoría de la potencia eólica instalada en Canarias, sumando un 80,7% entre ambas, un 56,5% en Gran Canaria y un 24,2% en Tenerife.

Como muestra el Anuario Energético de Canarias 2013, en el año 2013 se ha conseguido una potencia total de 151.620 kW, un 85,5% (129.680 kW) pertenece a instalaciones eólicas, las cuales transmiten toda su energía a la red eléctrica, mientras que un 11,2% (16.940 kW) corresponde a instalaciones eólicas con consumos asociados en las que una parte de la energía que se genera se transmite a la red y la otra parte se consume en la instalación asociada.

Otra información interesante para observar la presencia de la energía eólica en Canarias, es la producción eléctrica de origen eólico que se ha generado en el Archipiélago desde el año 1985 hasta el año 2013 y además poder comprobar la cantidad de toneladas equivalentes de petróleo (Tep) que se han podido ahorrar de importar así como las toneladas de CO2 que se han evitado emitir a la atmósfera gracias a la utilización de esta energía.

Tabla 3.5: Evolución de la producción de energía eléctrica de origen eólico en Canarias, desglosada por islas.

Año	Gran Canaria	Tenerife	Lanzarote	Fuerteventura	La Palma	La Gomera	El Hierro	Canarias	Canarias (Tep)	Canarias CO ₂ (t)
1985	94	0	0	0	0	0	0	94	8	74
1990	216	102	0	0	0	0	0	318	27	250
1995	12.758	5.921	16.882	24.292	2.510	0	644	63.007	5.419	49.524
1996	15.368	6.293	18.756	26.257	2.513	371	964	70.522	6.065	55.430
1997	28.312	10.504	12.758	21.363	2.011	729	761	76.438	6.574	60.080
1998	39.793	23.217	17.443	25.195	8.209	601	921	115.379	9.923	90.688
1999	110.134	56.691	17.934	28.038	9.358	314	965	223.434	19.215	175.619
2000	128.588	62.464	16.108	25.723	8.336	797	991	243.007	20.899	191.004
2001	217.098	69.170	15.803	27.994	7.290	322	765	338.442	29.106	266.015
2002	239.403	67.605	14.918	27.688	7.494	463	512	358.083	30.795	281.453
2003	239.406	62.657	13.448	26.341	11.145	252	334	353.583	30.408	277.916
2004	225.129	72.923	9.308	22.845	13.005	512	327	344.049	29.588	270.423
2005	213.217	77.530	4.404	22.509	11.190	411	251	329.512	28.338	258.996
2006	220.245	71.827	16.114	23.298	13.153	397	242	345.276	29.694	271.387
2007	230.734	78.707	27.195	24.576	13.286	240	316	375.055	32.255	294.793
2008	231.446	86.341	31.280	28.895	12.045	92	242	390.341	33.569	306.808
2009	223.427	71.613	26.937	26.357	9.265	0	296	357.897	30.779	281.307
2010	201.084	70.257	25.486	24.975	8.760	543	262	331.365	28.497	260.453
2011	212.738	76.830	27.273	25.577	11.499	579	297	354.794	30.512	278.868
2012	217.007	79.250	29.922	24.524	10.568	586	187	362.045	31.136	284.567
2013	221.793	70.806	26.452	24.365	17.732	585	205	361.938	31.127	284.484
Distribución porcentual (%)										
2013	61,3%	19,6%	7,3%	6,7%	4,9%	0,2%	0,1%	100%	-	-

Unidades: Megavatio-hora (MWh)

Fuente: Anuario Energético de Canarias 2013

Como vemos en la tabla anterior, la producción eléctrica de origen eólico que se alcanzó en Canarias en el año 2013 fue de 361.938 MWh, concentrándose esta sobre todo en Gran Canaria con un 61,3% seguida de Tenerife con un 19,6%, lo cual guarda relación con la potencia instalada en las islas, siendo Gran Canaria la primera seguida de Tenerife como vimos en el apartado anterior. Además vemos como la evolución a lo largo de los años ha sido irregular, ya que hubo un importante crecimiento a lo largo del siglo XX, mientras que en el siglo XXI el comportamiento ha sido más irregular alcanzando el mayor valor en el año 2009.

Por otro lado, es importante destacar como esta evolución ha ido en consonancia con las toneladas equivalentes de petróleo (Tep) ahorradas y las toneladas de CO2 que se han evitado emitir a la atmósfera. Como era de esperar la relación entre la producción eólica y estas dos variables ha sido de carácter lineal y positivo. La última referencia que data del año 2013 indica que se ahorraron 31.127 Tep y se evitaron emitir 284.484 toneladas de CO2 a la atmósfera, cifras interesantes de aumentar en un futuro desde un punto de vista económico y ecológico.

4. BARRERAS DE ENTRADA A LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Como hemos podido comprobar en los apartados anteriores del presente trabajo, las energías renovables tienen un potencial muy considerable en las Islas Canarias. Por un lado las condiciones geográficas y climáticas dotan al archipiélago de condiciones óptimas para el desarrollo de las mismas. Por otro lado, desde el punto de vista económico hemos visto como el uso de las energías renovables en Canarias consigue ahorrar cifras importantes de petróleo importado y a su vez consigue evitar la emisión de toneladas de CO₂ a la atmósfera.

Sin embargo, a pesar de las condiciones óptimas para su desarrollo y de los beneficios económicos y ecológicos que aportan, las energías renovables sólo representan un 7% del total de la energía producida en Canarias. Este porcentaje es muy bajo teniendo en cuenta estas condiciones, por tanto los motivos de esta situación no están en las condiciones naturales, deben estar en las condiciones “no naturales”, es decir, en las dificultades que ponen los organismos públicos a la implantación y al desarrollo de las energías renovables dentro del sector energético. Por tanto, es interesante conocer las dificultades legales que encuentran las energías eólica y solar en Canarias, las energías renovables con mayor incidencia en el archipiélago canario.

4.1. BARRERAS A LA ENERGÍA EÓLICA

Como vimos en el epígrafe anterior, la evolución de la potencia eólica instalada en Canarias durante los últimos años ha sufrido un considerable estancamiento si lo comparamos con los últimos años del siglo XX. Esta situación está causada en gran medida por el concurso eólico del año 2007, el cual ha dificultado el progreso de la energía eólica en el archipiélago durante el siglo XXI.

Estas barreras presentan una importante complejidad porque no sólo las origina la política energética que toma el gobierno canario, a veces las causa el incumplimiento de las recomendaciones energéticas de la Unión Europea por parte del gobierno español.

En más de una ocasión el origen de la política energética que se lleva a cabo en Canarias proviene del gobierno español, el cual recibe a su vez las recomendaciones de la Unión Europea. Sin embargo en la última reforma energética del año 2013, el gobierno español ha hecho caso omiso a tales recomendaciones, puesto que mientras la Unión Europea recomienda incentivar el consumo de energías renovables, la reforma energética española entorpece el desarrollo de las mismas a través de recortes en las primas e impuestos.

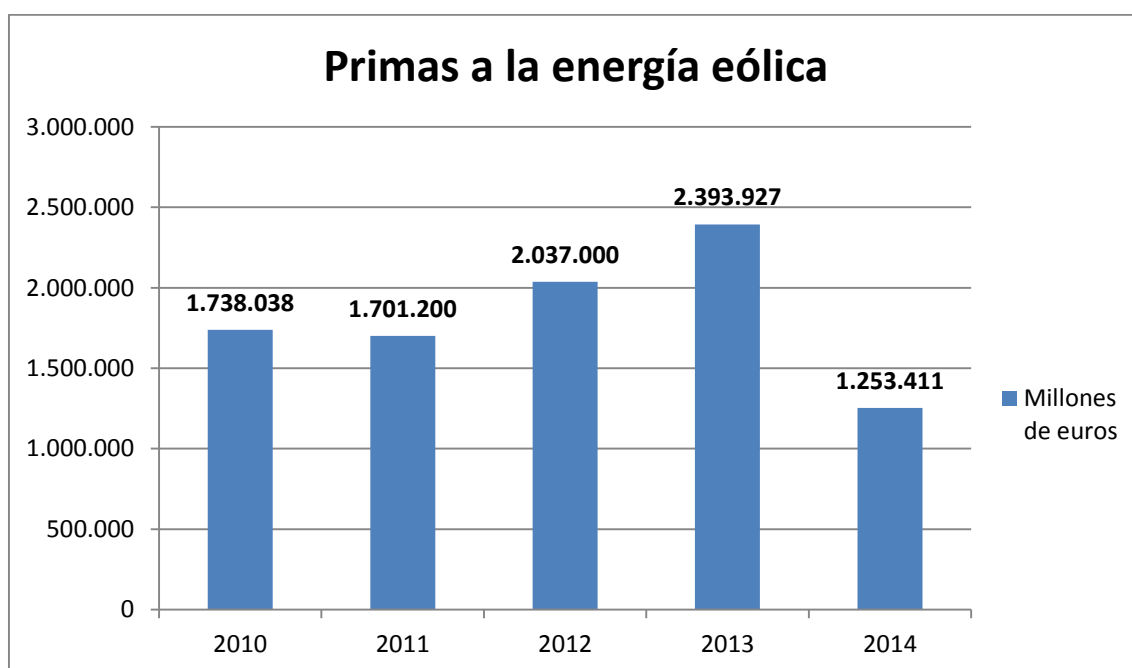
En primer lugar, nos encontramos con un marco legal muy inestable a nivel estatal, generando así desconfianza en inversores que pudieran adentrarse en el sector eólico. Una muestra de ello es que la regulación estatal determina que cada tres años se revisará la retribución a la inversión en base a los precios de mercado y cada seis años se podrán revisar los parámetros redistributivos sin que se conozca la metodología que se utilizará.

Otra muestra de dicha inestabilidad legal es la última reforma del sector eléctrico llevada a cabo por el gobierno central para el año 2014, en la que establece un nuevo sistema de retribución invalidando el que se estaba empleando hasta ahora. El recorte a las energías renovables para el año 2014 se cifra en 1750 millones de euros, siendo el sector eólico el más castigado, con el consiguiente conflicto legal entre el gobierno español y empresas privadas que invirtieron en el sector. Un ejemplo muy ilustrativo de

ello es el de la empresa eléctrica alemana RWE Innogy que opera en España en el sector eólico y solar. Como destaca la Revista Eólica y del Vehículo Eléctrico (REVE), la eléctrica alemana se ha sumado a siete fondos de inversión y a diferentes firmas internacionales para interponer recursos legales contra el recorte a las energías renovables del gobierno español. RWE ha presentado una demanda ante el Centro Internacional de Arreglo de Diferencias Relativas a Inversiones (Ciadi) al amparo del Tratado de la Careta de la Energía, por el cual, cualquier empresa que entienda atacados sus intereses por el gobierno de otro país, puede abrir un proceso de arbitraje internacional.

La caída de las primas a la energía eólica para 2014 ha sido muy drástica, en la siguiente figura podemos observar la evolución de las primas al sector eólico en España en los últimos 5 años.

Figura 4.1: Evolución de las primas a la energía eólica en España



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la Comisión Nacional de Energía y en La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

En la figura 4.1 se puede comprobar el gran descenso que sufren las primas a la energía eólica para el año 2014 fruto de la mencionada reforma energética, llegando a ser casi la mitad que en el año anterior. Este severo recorte tiene especial relevancia para Canarias debido a que se establece la suspensión de las primas a las instalaciones en funcionamiento desde antes del año 2005 al considerarse que ya han recibido una rentabilidad razonable durante su vida útil y que en consecuencia ya están amortizadas.

Para Canarias esta cláusula es muy negativa, puesto que su último parque eólico construido data de hace 15 años por lo que estos parques no tendrán acceso a este tipo de primas. La elevada edad del parque eólico canario también es motivo de alarma debido a que tecnológicamente es muy antiguo, sin ir más lejos en el año 2014 produjeron 165 megavatios frente a otras comunidades autónomas en las que se

produjeron cantidades superiores a los 5000 megavatios. Este elevado envejecimiento está motivado por la ausencia de construcciones de parques eólicos desde el año 2007.

Desde el concurso eólico del año 2007, en el que el gobierno canario asignó 440 megavatios de potencia, no se ha podido montar ningún parque eólico por las dificultades legislativas y administrativas que presentan los proyectos eólicos. Una muestra más de estas dificultades, son los diferentes procesos legales entre empresas privadas y gobierno central a causa de los cambios en las primas asignadas a la energía eólica. Estos procesos han entorpecido la construcción de los parques eólicos previstos.

Como recoge el portal de noticias energéticas Energy News, durante el año 2014 el Ministerio de Industria quería instalar en Canarias 450 nuevos megavatios eólicos a los que la Orden IET/1459/2014 permite percibir una retribución a la inversión de manera directa. De este modo no es necesario pasar por el mecanismo de subastas recogido en la última reforma eléctrica. Además en dicha orden se establece que en el sistema eléctrico canario, el director general de Política Energética y Minas de dicho Ministerio tendrá la potestad para otorgar, a un máximo de los 450 megavatios mencionados, el derecho a la percepción del régimen tributario específico regulado en el Real Decreto. Lo cual puede generar suspicacias de si dicho proceso será todo lo transparente y eficiente que podría ser de otra manera.

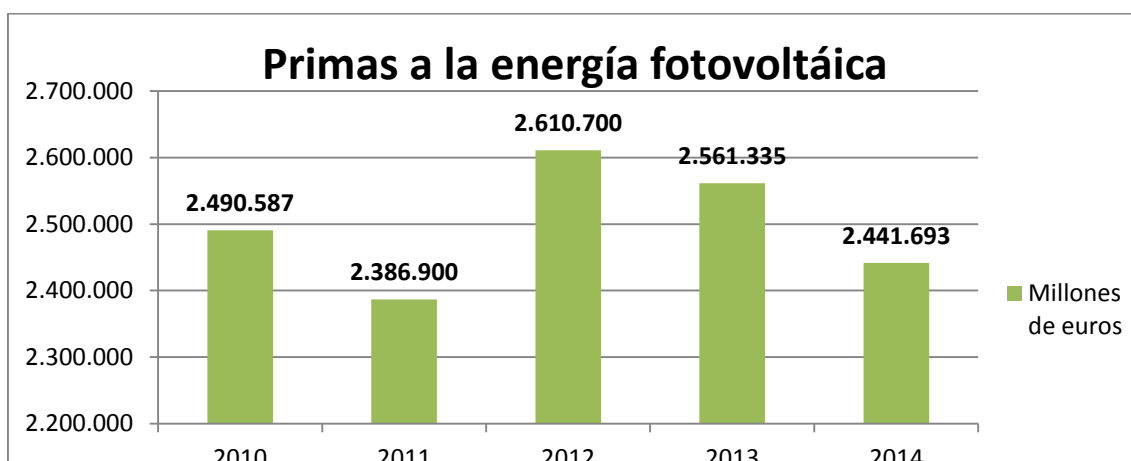
En el primer plazo finalizado en Noviembre del año 2014, los inversores han mostrado interés en registrar sólo 15 megavatios, por lo que el Ministerio de Industria ha decidido modificar la normativa para alargar los plazos de registro e instalación de los proyectos eólicos, añadiendo más inseguridad a los inversores, que muestran sus reticencias como indican los 15 megavatios registrados. El resultado de esta maraña legal es que el crecimiento de potencia eólica instalada en España en 2014 ha sido el más bajo en los últimos 20 años con sólo 27,48 megavatios de los cuales 11,5 pertenecen al parque experimental Gorona del Viento en la isla de El Hierro.

4.2. BARRERAS A LA ENERGÍA SOLAR

La reforma energética del gobierno español mencionada en el apartado anterior también tiene consecuencias negativas para el sector de la energía solar en Canarias. Como señala la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), el gran punto negativo que presenta el borrador del Real Decreto que establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas, económicas de modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo, para el archipiélago, es el peaje de respaldo, comúnmente llamado “impuesto al sol”, que grava el autoconsumo fotovoltaico. De momento sólo ha supuesto una propuesta de ley, pero ha logrado frenar enormemente el desarrollo y la puesta en marcha de las instalaciones fotovoltaicas para el autoconsumo.

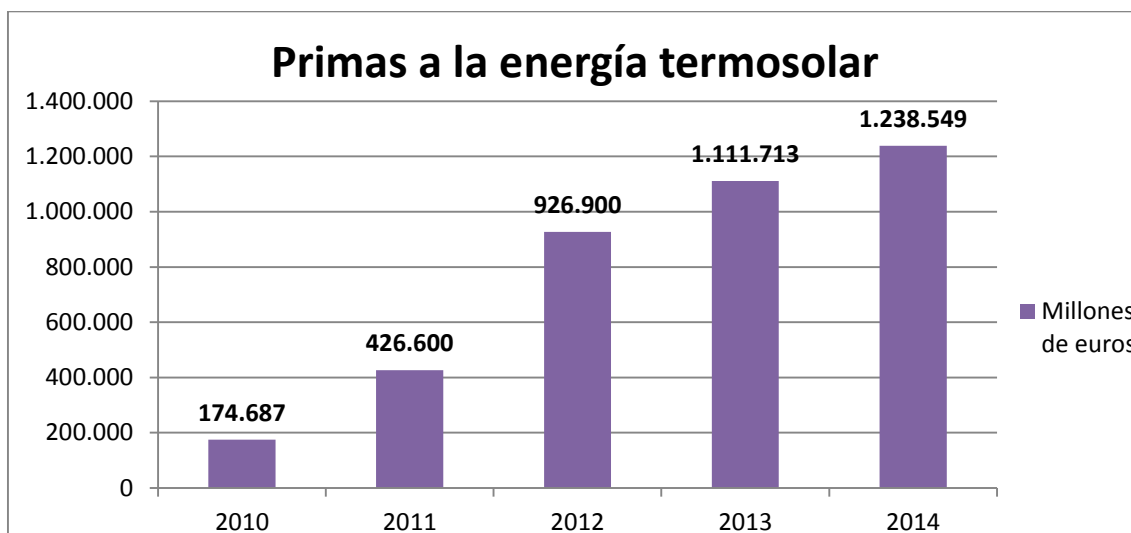
En primer lugar hay que analizar cómo afecta la reforma energética a las primas de la energía fotovoltaica y termosolar. En las siguientes figuras podemos comprobar la evolución de las mismas en los últimos 5 años.

Figura 4.2: Evolución de las primas a la energía fotovoltaica en España



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la Comisión Nacional de Energía y en La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

Figura 4.3: Evolución de las primas a la energía termosolar en España



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos publicados en la Comisión Nacional de Energía y en La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia

Como podemos observar en ambas figuras, la reforma no se ceba con las primas a estas energías, en concreto la energía termosolar presenta un aumento para el año 2014. Esta energía ha conseguido un aumento paulatino aunque decreciente durante los últimos 5 años. Las primas a la energía fotovoltaica presentan una evolución más discontinua, aunque en los últimos 3 años se han producido continuos descenso, pero en cualquier caso el descenso en el último año no es para nada tan acusado como el que presentaba la energía eólica en la figura 4.1.

Por tanto en primera instancia podemos comprobar que la nueva legislación no tiene un gran efecto negativo en materia de primas a la energía solar (para la energía termosolar es positivo). No obstante, como se apuntaba anteriormente, el factor más negativo que aparece en el borrador del Real Decreto, es el peaje de respaldo, que afecta a consumidores acogidos a modalidades de autoconsumo, lo cual supone un trato

discriminatorio para los consumidores de energía solar con respecto a consumidores de otras energías, los cuales no pagarían este peaje por el autoconsumo.

En Canarias tiene gran repercusión puesto que para una de las regiones europeas con más horas de sol, el autoconsumo fotovoltaico es una gran alternativa eléctrica a la energía convencional. Hay que destacar que el peaje de respaldo no entrará en vigor en Canarias hasta el año 2020, por lo que es un periodo insuficiente para amortizar una instalación de un sistema fotovoltaico de autoconsumo. Como apunta Unión Española Fotovoltaica (UEF), con este impuesto en vigor los hogares tardarían más de 30 años en amortizar una instalación de este tipo, mientras que si no hubiese tal impuesto se tardaría aproximadamente 13 años.

Esta carga impositiva que soporta el autoconsumidor de energía fotovoltaica es discriminatoria con respecto a otras fuentes de energía convencional. Las centrales nucleares, de carbón, o de gas son de las mayores autoconsumidoras de España y sin embargo están exentas de este tipo de cargos, los cuales podrían suponer ingresos de hasta 230 millones de euros al año para el sistema, mientras que el peaje de respaldo a la energía fotovoltaica no excedería los 15 millones de euros de ingresos para el sistema.

Además esta ley presenta multas desproporcionadas de hasta 60 millones de euros para las instalaciones ya legalizadas que no se acojan a las nuevas condiciones. Para tomar conciencia de la magnitud de estas multas podemos apuntar que son el doble que las multas previstas para escapes nucleares y 260 veces más para las previstas en caso de negligencias que causen un desastre aéreo.

Para tomar una mayor conciencia del mal trato que da este Real Decreto al autoconsumo, podemos ver algunas diferencias que presenta con el autoconsumo en otros países europeos. La Fundación Renovables destaca cómo en Alemania no sólo no se grava la electricidad autoconsumida, sino que se prima la energía vertida a la red eléctrica por una instalación de autoconsumo, obteniendo una prima si viene de una instalación inferior a 100 kilovatios pico (kWp). También señala cómo en Italia las instalaciones inferiores a 20 kilovatios no pagan ningún tipo de impuesto, en Portugal están exentas hasta que el autoconsumo alcance el 3% de la potencia total instalada en el país. Además estos tres países garantizan que si se aplican cambios en la retribución o en cualquier otro aspecto regulatorio, no serán retroactivos para garantizar las inversiones en autoconsumo, evitando así la inseguridad legal. Sin embargo el Real Decreto español propone un marco económico transitorio de 4 años sin dar ningún tipo de indicación sobre qué pasará después.

5. IMPORTANCIA DEL PETRÓLEO EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Como hemos visto hasta ahora, el gran potencial de las energías renovables en Canarias no ha podido desarrollarse a causa de las diferentes barreras de entrada que han impedido a las energías renovables adentrarse con contundencia en el sector energético canario, para disminuir así la dependencia del petróleo.

Canarias sufre una gran dependencia del petróleo para producir energía y este hecho provoca a su vez que la economía canaria necesite dicho combustible para un funcionamiento correcto de sus sectores económicos. Uno de los sectores que más acusa la dependencia del petróleo es el sector agrícola, el cual tiene una gran importancia más allá de las cifras económicas, es un sector estratégico que proporciona alimentos para la ciudadanía, una necesidad básica.

En las últimas décadas, la agricultura canaria se ha ido transformando en un modelo de cultivo más industrial. Entre los años 1940 y 1960, la llamada Revolución Verde, transformó la agricultura en gran parte del mundo en busca del aumento de los rendimientos de las producciones agrícolas, es decir, intensificar la producción (producir más cantidad de alimentos en la misma superficie).

Canarias no ha sido ajena a este cambio en el modelo agrícola, los cultivos predominantes en Canarias, de secano y de regadío, han ido introduciendo elementos como maquinaria agrícola, uso de grandes cantidades de fertilizantes y pesticidas inorgánicos, y la mejora y mecanización de los sistemas de riego, en definitiva, un modelo de producción agrícola en el que el petróleo tiene una clara presencia.

El uso de estos fertilizantes y pesticidas inorgánicos es especialmente nocivo para el modelo agrícola canario. Como señala el informe de Oxfam de abril del año 2014 "Un nuevo futuro para la agricultura", (en el cual se señala la necesidad de que el sector agrícola a nivel mundial, se oriente hacia la agroecología en detrimento del modelo agrícola convencional), el uso de estos productos es un riesgo de cara a la contaminación del agua, generan un mayor consumo energético, desprenden grandes cantidades de dióxido de carbono a la atmósfera y suponen mayores gastos de transportes. Además el informe apunta que este tipo de productos sintéticos presenta rendimientos decrecientes, puesto que cada vez se necesitan mayores cantidades de los mismos para que los cultivos alcancen el mismo nivel de productividad, con la consiguiente pérdida de riqueza de nutrientes del suelo a causa del constante aumento de las cantidades de estos productos en el terreno para el cultivo.

Este modelo agrícola provoca una precariedad en la autosuficiencia alimentaria debido al riesgo de desertificación que Canarias tiene en gran parte de su territorio, especialmente en el que posee mejores condiciones para la actividad agrícola. Como recoge el blog Decrecimiento en Canarias, en su artículo "Canarias, hacia la sociedad y economía agraria", esta situación de desertificación se ve motivada por el abandono de la actividad agropecuaria, el abuso de fertilizantes y pesticidas inorgánicos ya mencionado, la reducción del área forestal, el creciente abandono de los sistemas agrícolas tradicionales y por la utilización inapropiada del suelo (procesos de urbanización).

La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) recomienda que el autoabastecimiento alimentario de un territorio debe oscilar entre el 30% y el 40%, sin embargo la agricultura canaria apenas cubre entre el 10 % y el 20 % de la demanda del mercado alimentario canario como señala Antonio Suárez, presidente de Cosecha Directa, en el blog Nación Canaria.

Esta situación de precariedad en el autoabastecimiento canario viene de lejos. Como apunta el economista y técnico de COAG-Canarias Manuel Redondo Zaera en el informe "Autoabastecimiento y soberanía alimentaria en Canarias" (2010), en los últimos veinte años, casi todos los alimentos han caído en su cuota de producción local. Este fenómeno está en gran parte motivado por el modelo alimenticio que han configurado las distintas administraciones a través de las decisiones que han adoptado. El propio Manuel Redondo Zaera señala en el informe, que instrumentos como el Régimen Específico de Abastecimiento (REA), han incentivado la importación de productos agrícolas y ganaderos foráneos en detrimento de la producción local, la cual ha sufrido recortes presupuestarios de las diferentes administraciones, condicionando así el nivel de autoabastecimiento.

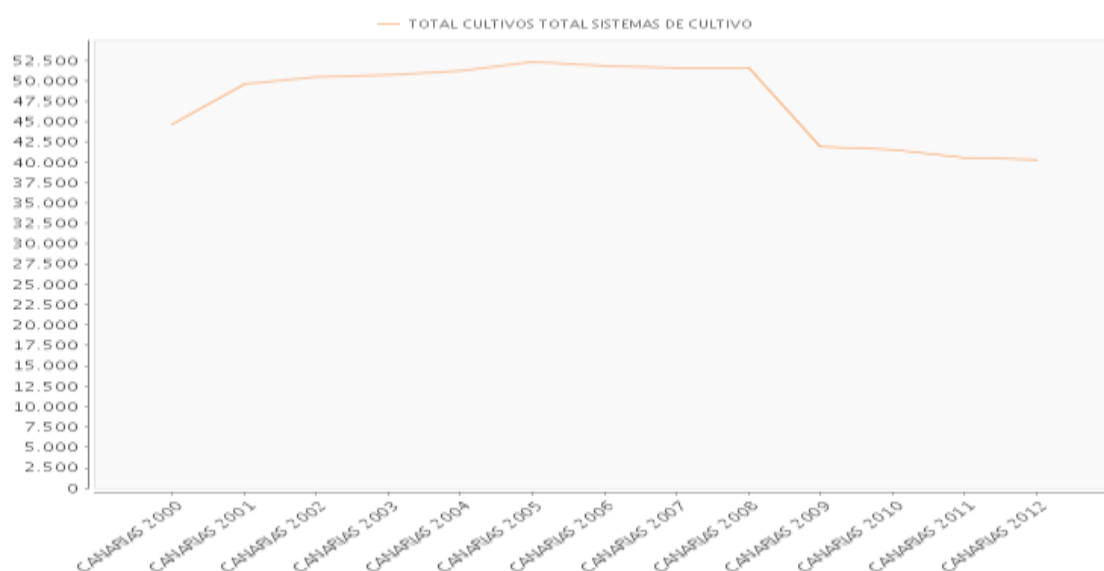
Por otro lado, el Cabildo de Tenerife a través de la publicación “Soberanía alimentaria: de lo global a lo local”, también alerta en la misma línea, apuntando que en los últimos veinte años prácticamente todos los alimentos han disminuido su cuota de producción local. Dentro del sector vegetal, destaca la reducción del 65% en el grado de autoabastecimiento del cereal. Incluso un producto tan referente como la papa, ha disminuido su producción local, siendo mayor la importación de papa que la producción local de la misma.

Además cabe destacar la vocación exportadora de los productos más importantes del sector agrícola canario, donde los cultivos más rentables están dirigidos fundamentalmente al mercado exterior. Ejemplo de ello es el plátano, orientado fundamentalmente al mercado nacional, donde en el pasado año 2014 el 91,24% de la producción se destinó al mercado peninsular. Otro cultivo importante como es el del tomate también refleja esta vocación exportadora, destinando casi toda su producción a la exportación, principalmente hacia Gran Bretaña y Holanda.

Todo ello provoca que sea necesario importar más del 80% de los alimentos consumidos en el archipiélago, siendo 2.520.789.224 euros como aparece en la tabla 2.1, el coste de dichas importaciones, un 18,02 % del total de las importaciones canarias, siendo la tercera partida de importaciones más costosa para la economía canaria. De esta manera se aumenta la dependencia del macromercado global alimentario que controlan grandes multinacionales, las cuales estimulan la producción y consumo de alimentos cultivados de manera industrial. Este fenómeno perjudica a la producción local, agravando así el abandono de este sector por parte de la población local y agravando aún más la dependencia del petróleo.

Como muestran los datos del ISTAC en la siguiente figura, la superficie cultivada en Canarias ha ido disminuyendo en los últimos años.

Figura 5.1: Evolución de la superficie cultivada en Canarias



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación.

Unidades: Hectáreas

Fuente: ISTAC

Se puede observar en la figura anterior, la caída abrupta de la superficie cultivada en 2008 y la tendencia descendente desde el año 2009 hasta el año 2012. Este hecho no debe necesariamente suponer que disminuya la autosuficiencia alimentaria, puesto que

se puede hacer un uso del suelo más eficiente gracias a una mayor intensificación a través de las prácticas convencionales. Sin embargo estas prácticas suponen un peligro ecológico para el suelo, agravando así el riesgo de soberanía alimentaria a medio y largo plazo, entendiendo por soberanía alimentaria, “el derecho de los pueblos a alimentos nutritivos y culturalmente adecuados, accesibles, producidos de forma sostenible y ecológicos”, como apunta Vía Campesina. Por tanto esa mejora de eficiencia debe llegar gracias a la presencia de energías renovables como la solar o la eólica y/o con prácticas agrícolas ecológicas como es el caso de la agroecología, las cuales mejorarían las condiciones de los cultivos canarios.

La agroecología a través de la instalación de barreras vivas (pastos y otras herbáceas), protege al suelo de la erosión, actuando a su vez como repelente de plagas, mejorando así la riqueza del suelo. Además utiliza los residuos de las cosechas para elaborar compost, el cual es incorporado al suelo como abono orgánico. Este tipo de abono está directamente preparado para ser utilizado por las plantas, mejora la biodiversidad del suelo y actúa como sumidero de carbono, reteniendo así dióxido de carbono. Por otro lado cabe destacar, que las principales fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector agrícola, son el uso de combustibles fósiles y de fertilizantes y pesticidas inorgánicos, así como la pérdida de materia orgánica en los suelos a causa de las prácticas de cultivo intensivas relacionadas con el petróleo. De esta manera la agroecología eliminaría estos factores mejorando así las condiciones del suelo para el cultivo.

Como señala el informe “ The farming systems trial” del Rodale Institute, los cultivos orgánicos consumen un 45 % de energía menos que los cultivos convencionales, consiguiendo además, estar mejor preparados para contrariedades climáticas como las sequías. Los cultivos orgánicos retienen un volumen de agua en su suelo entre un 15% y un 20% mayor que los cultivos convencionales.

Otra ventaja de los cultivos orgánicos es la adaptación frente al cambio climático. Como señala el informe del Rodale Institute, los cultivos convencionales emiten un 40% más de gases invernadero que los cultivos orgánicos por unidad de producción. Además, los cultivos orgánicos mitigan los efectos del cambio climático gracias a que actúan como sumideros de carbono, absorbiendo las emisiones de su entorno, mientras que los cultivos convencionales son especialmente contaminantes.

Por si no fuera poco, el propio informe también señala que los cultivos orgánicos son más eficientes energéticamente que los cultivos convencionales, en concreto un 28 % más eficientes.

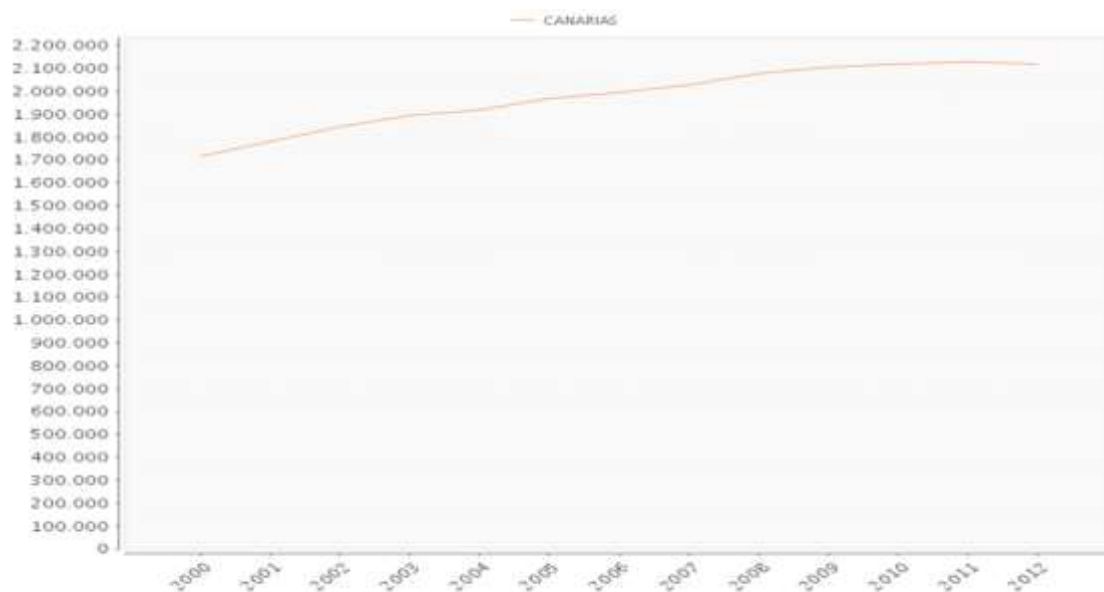
Sin embargo la mayoría de los cultivos canarios se basan en métodos convencionales provocando así que los alimentos que se consumen en Canarias dependen en gran medida del petróleo, por un lado debido al proceso de producción y comercialización y por otro lado debido a la importación de los mismos por transporte marítimo o aéreo.

Como se mencionaba con anterioridad, el uso inapropiado del suelo agrícola ha tenido una importante incidencia en la disminución de la superficie cultivada. Por un lado, este uso inapropiado llega desde el lado de la mala praxis, sobre todo el abundante uso de productos inorgánicos que disminuyen la calidad del suelo para cultivar, aumentando así el riesgo de desertificación mencionado anteriormente. Y por otro lado, en las últimas décadas gran parte del suelo productivo para la actividad agrícola se ha destinado a la urbanización.

Este proceso de urbanización, que tuvo su mayor auge a principios de siglo XXI, tiene una implicación directa en la agricultura canaria, se reduce la superficie cultivada y además tiene una implicación indirecta, aumenta la población residente en Canarias, lo cual implica, importar más alimentos del exterior porque la producción local no es capaz de cubrir la demanda interna.

Como revelan los datos facilitados por el ISTAC en la siguiente figura, la población residente en Canarias ha ido aumentando en la última década.

Figura 5.2: Evolución de la población residente en Canarias



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos propios y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Fuente: ISTAC

La combinación del aumento poblacional y de la reducción de la superficie de suelo para el cultivo a causa de los procesos de urbanización, profundiza la mencionada anteriormente falta de autosuficiencia alimentaria, agravando aún más la vulnerabilidad y dependencia del exterior por parte de Canarias y alimentando así aún más la dependencia del petróleo por parte de Canarias.

Bien es verdad, que en los últimos años los procesos urbanísticos se han frenado en gran medida a causa del pinchazo de la burbuja inmobiliaria, frenando así la expansión urbanística sobre el suelo para el cultivo. Además hay pequeños indicadores que apuntan a una paulatina recuperación de suelos abandonados para la actividad agrícola, como es el caso del proyecto de Cáritas, “Buscándome las habichuelas”, a través del Cabildo de Tenerife y del ayuntamiento de La Guancha, en el que personas desempleadas, fundamentalmente del sector de la construcción, se reinseran en el mercado laboral gracias al sector agrícola, en el cual desarrollan prácticas agroecológicas aprendidas en dicho proyecto. También en esta misma línea está el proyecto del Laboratorio Agroecológico de Sostenibilidad (LASOS) que como recoge en su propia web, a través de diferentes iniciativas buscan fomentar el desarrollo ecológico en el suelo rústico insular y promover la colaboración entre instancias públicas, privadas y la sociedad civil.

De esta manera ponen en práctica la recuperación de suelos rústicos abandonados con los consiguientes beneficios de estas prácticas ecológicas que se mencionaban anteriormente. De esta forma se puede mitigar la disminución de la superficie de suelo cultivable a través de este tipo de iniciativas, reforzando así la soberanía alimentaria canaria.

5.1. LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Hasta ahora en el presente trabajo, hemos visto el potencial de las energías renovables en el sector energético canario, sin embargo en este capítulo, se muestra como el potencial de dichas energías renovables se puede extender a otros sectores de la economía canaria. En concreto, en este epígrafe se hace referencia a las aplicaciones de las energías fotovoltaica, solar y eólica en el sector agrícola para reducir la influencia que tiene el petróleo sobre dicho sector.

5.1.1 Aplicaciones de la energía termosolar en el sector agrícola

La energía termosolar puede proporcionar invernaderos solares capaces de mejorar el rendimiento y la calidad de las cosechas. En concreto, cualquier invernadero necesita mantener la temperatura durante la noche y durante los periodos nublados; y para ello se recurre a la utilización de combustibles.

Para evitar el coste de un sistema de vigilancia permanente o el riesgo de que la temperatura descienda o sobrepase el valor adecuado, los invernaderos solares utilizan un sistema de calefacción automatizado y regido por termostatos. Como recoge el informe del ingeniero agrónomo Fernando Besnier, “La energía solar en la agricultura”, este sistema precisa de ser alimentado por gasóleo o propano, sin embargo mediante la energía termosolar, se puede acumular calor en depósitos de agua, con absorción de energía solar mediante colectores planos o bolsas de plástico, permitiendo así mantener la temperatura adecuada durante la noche o durante días nublados.

Esta práctica es interesante para Canarias, debido a que este sistema es especialmente efectivo para invernaderos de plástico situados en regiones con inviernos suaves, donde normalmente no hay sistemas de calefacción instalados.

El mismo informe apunta otras aplicaciones de la energía termosolar en este sector como en los secaderos agrícolas, los cuales pueden verse beneficiados gracias a que combinados con esta energía tienen un consumo energético menor y también en las plantas de desalinización de aguas, que podrían funcionar sin combustible. Este tipo de prácticas son de gran interés para reducir la dependencia del petróleo que sufre el sector agrícola canario.

5.1.2 Aplicaciones de la energía fotovoltaica en el sector agrícola

La energía fotovoltaica presenta diferentes aplicaciones dentro del sector agrícola. Una de las más relevantes es el uso de esta energía para suministrar electricidad a las bombas elevadoras de agua que dependen de un motor diésel convencional.

Es interesante las posibilidades de esta energía en las bombas hidráulicas de riego en fincas agrícolas que no disponen de suministro eléctrico y también sería interesante de implementar en fincas que sí disponen, pero gracias al petróleo. Este tipo de energía permite bombear agua desde un pozo o una charca y usarla para regar una huerta, una finca o incluso cambiar el tipo de cultivo de una parcela agraria, de secano a regadío.

De esta manera el sector de la energía solar se vería beneficiado a su vez por un aumento de la demanda en el caso de que el sector agrícola incorporara con firmeza este tipo de tecnologías. Sin embargo si este autoconsumo de energía fotovoltaico se ve dificultado, la alternativa es un generador de gasoil para alimentar la bomba hidráulica, dependiendo así del petróleo para la producción del cultivo en cuestión.

Otra aplicación de esta energía recogida en el informe del ingeniero Fernando Besnier, sería el suministro eléctrico a través de células solares, de las cercas eléctricas que existen en algunas fincas, las cuales pueden alimentarse con esta energía debido a que no precisan una gran intensidad de corriente. Otro ejemplo de la utilización de la energía fotovoltaica en el sector agrícola recogido en el informe, es el suministro de electricidad al motor de un pulverizador manual de volumen bajo gracias a la acción de una placa solar, sustituyendo así al combustible diésel.

5.1.3 Aplicaciones de la energía eólica en el sector agrícola

La energía eólica tiene diferentes aplicaciones en el sector agrícola, la más destacables es su uso como fuente eléctrica para este sector.

La energía eólica dentro del ámbito agrícola se conoce como energía mini-eólica, debido al menor tamaño de los aerogeneradores en comparación con los de un parque eólico. La función de las turbinas de viento de estos mini aerogeneradores, son útiles para sistemas de iluminación de una finca así como para el bombeo de agua desde un pozo o charca, evitando así la necesidad de utilizar motores diésel. Además puede funcionar como apoyo a la energía fotovoltaica para este tipo de funciones. De esta manera es interesante contemplar la combinación de la energía solar y eólica en fincas agrícolas, fortaleciendo así el suministro energético de las mismas.

6. ESTUDIO DE CASO

Los diferentes apartados del presente trabajo han ido mostrando la situación energética en la que se encuentra Canarias, en la que la dependencia del petróleo es enorme y en la que el potencial para no tener esta dependencia es muy considerable, puesto que Canarias presenta condiciones naturales idóneas para el desarrollo de las energías renovables. Sin embargo, las dificultades que presenta la actual legislación energética para el crecimiento de las energías renovables en el archipiélago, provocan que esta situación de dependencia del petróleo se perpetúe en el tiempo y no haya una diversificación energética que permita disminuir esta posición de vulnerabilidad energética que sufre Canarias.

De esta manera, pareciera que el bloqueo institucional a dicha diversificación, imposibilita un cambio en el modelo energético canario. Sin embargo encontramos un caso en las propias Islas Canarias que arroja esperanza para cambiar el modelo energético actual y demuestra que con voluntad política y social y gracias a la tecnología disponible se puede disminuir la dependencia del petróleo hasta conseguir ser casi autosuficiente energéticamente a base de energías renovables. Este caso es el de la isla de El Hierro.

6.1. EL HIERRO

La isla de El Hierro apostó con firmeza desde principios de los años ochenta, por un modelo de desarrollo basado en el respeto a la herencia insular y a la conservación de los recursos naturales. Como destaca la web de El Cabildo de El Hierro, el propio

Cabildo definió en 1997 un “Plan para el Desarrollo Sostenible de la isla de El Hierro” (PDS), cuyo contenido contribuyó de forma decisiva a que el Consejo Internacional de Reservas aprobase por unanimidad en el año 2000 la propuesta de Reserva Mundial de la Biosfera para El Hierro, aprobada a su vez en 2001 por UNESCO. Como recoge el propio PDS, este hecho fue de una gran importancia para que la isla herreña se mostrara mundialmente como un lugar donde se aspira a llegar a ser una isla con el máximo grado de autonomía, autosuficiencia, equilibrio natural, desarrollo cultural y humano y desarrollo económico.

El Plan para el Desarrollo Sostenible de la isla de El Hierro es incluido en el Plan Insular de Ordenación de El Hierro en el año 2002. En dicho plan se recoge la idea de hacer de la isla, un lugar autosostenido, con iniciativas, como la introducción de la agricultura biológica, la promoción de la arquitectura local y la idea de convertir a El Hierro en una isla autosuficiente desde el punto de vista energético.

El PDS ha sido objeto de revisión a lo largo de los años con el objetivo de comprobar las acciones y proyectos reflejados en el documento del año 1997. De esta manera se estableció el periodo comprendido entre el año 2007 y el año 2020 para conseguir una serie de metas estratégicas en los diferentes ámbitos del PDS.

Desde el punto de vista del presente trabajo es destacable la mención a la meta estratégica de convertir los sectores ambientales clave (ciclo hídrico integral; complejo ambiental y gestión de residuos; reducción de la factura energética; reparación paisajística; control de emergencias; máximo uso del transporte público; etc.) en máximas prioridades estratégicas, con el fin de ejercer un efecto demostrativo de la viabilidad y rentabilidad para la población insular de los mismos. En especial se hace hincapié en materializar el proyecto emblemático del ciclo estratégico, “La Central Hidroeléctrica 100% Renovables” debido al efecto de arrastre y a la sustancial mejora que causará en la economía canaria.

Para conseguir la consolidación de los diferentes sectores ambientales clave mencionados anteriormente, el PDS establece tres máximas prioridades para el periodo comprendido entre el año 2007 y el año 2020.

En primer lugar, conseguir que las diferentes instituciones de El Hierro den máxima prioridad a los proyectos emblemáticos del Ciclo Hídrico Integral, del Complejo Ambiental, de la Reparación Integral Paisajística y de la Central Hidroeléctrica. En segundo lugar, conseguir a medio y largo plazo, la autosuficiencia hídrica a nivel insular, con especial incidencia en los usos productivos y abastecimiento a la población, desplegando así el Plan de Infraestructuras Hidráulicas. En tercer lugar, se estableció el periodo comprendido entre los años 2007 y 2015 para diseñar y ejecutar un programa contra la desertización, en el cual se incluyan acciones en materia de control de incendios forestales, explotación sostenible de los recursos forestales, recuperación de superficies abandonadas para forrajes y cultivos experimentales, potenciación de las medianías y acciones de protección frente a las diferentes tipologías erosiva.

La revisión del PDS para el periodo 2007-2020, recoge además una serie de acciones emblemáticas en los diferentes ámbitos del programa que se recogen en los “proyectos emblemáticos”. Estos proyectos pretenden centrar en torno a objetivos y acciones la transición interna, la imagen externa y la capacidad para adaptar el sistema territorial y económico de El Hierro a los nuevos retos del siglo XXI.

Desde la perspectiva de la importancia de las energías renovables en Canarias que destaca el presente trabajo, es interesante observar el proyecto emblemático para las energías renovables que se recoge en la siguiente tabla.

Tabla 6.1: Ficha del proyecto emblemático de las energías renovables para el PDS

CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS EN ENERGÍAS RENOVABLES	PLAN DE DESARROLLO SOSTENIBLE (2007 – 2020)	
	2007 - 2010	2011 - 2020
PROYECTO EMBLEMÁTICO	CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS EN ENERGÍAS RENOVABLES: Una Fundación asociada al Proyecto 100 x 100 Renovables y Central Hidroeléctrica, prestando cobertura a la formación de técnicos y expertos para los pequeños territorios y países en desarrollo.	
OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Constituirse en un referente para la investigación, innovación y conocimiento obtenido a partir de la implementación y resultados del Proyecto Hidroeléctrico y actividades asociadas. 2. Proyectar la imagen de El Hierro como referente mundial en sostenibilidad energética. 3. Atraer a la isla alumnos/as de diferentes países en vías de desarrollo y pequeños territorios al objeto de formarse, adquirir un aprendizaje tecnológico y operacional y desarrollar actividades de I+D+I. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Proyectar la imagen de sostenibilidad asociada a su imagen turística y promocional, lo que otorgará a los establecimientos instalados en El Hierro un "plus" de calidad oferente. 5. Dotar a la población de la isla de información y formación especializada en materia de energías renovables, en su carácter de "huevo de mercado" con grandes expectativas de crecimiento en este periodo. 6. Ofrecer a los Recursos Humanos especializados la oportunidad de desplegar sus acciones de consultoría y trabajo profesional en otros países del entorno cercano (Occidente africano) o sentimental (América Latina).
MARCO FINANCIERO GLOBAL	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Conseguir que el Gobierno de Canarias, junto a la empresa Gorona del Viento S.A. y el propio Cabildo promuevan la dotación de 0'3 millones de euros para la creación de la Fundación (CANEREN). 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Diseñar un Plan de captación de recursos de patrocinadores y entidades al objeto de asegurar un presupuesto estable (0'5 millones de euros anuales), para facilitar la continuidad de la Fundación. ➢ Captar recursos derivados de Fondos para el Desarrollo.
CRONOGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> • 2007: Diseño del Proyecto y primeras gestiones con potenciales fundadores. • 2008: Presentación internacional del Proyecto, culminada con unas Jornadas Técnicas en El Hierro. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2008: Constitución de la Fundación e inicio de sus actividades. • 2009-2020: Consolidación de la Fundación y puesta en marcha del Centro de Formación Internacional.
COBERTURAS INSTITUCIONALES	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Liderazgo en el Proyecto del Cabildo Insular, apoyándose en el Consejo de la Reserva y Gorona del Viento S.A. ➢ Interesar el apoyo efectivo a la Fundación de las Administraciones y empresas implicadas en el Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Presentar a la UE un Memorando sobre las opciones de la Fundación para favorecer el desarrollo de tecnologías hidroeléctricas y alternativas, así como la formación de expertos, con base en su Proyecto 100 x100 Renovables.

Fuente: Revisión del plan de desarrollo sostenible (PDS) Documento final 2006

Como se puede apreciar en la tabla 6.1, se establecen diferentes objetivos para las energías renovables para el periodo 2007-2020, así como diferentes metas en torno a la financiación, a la cobertura de las instituciones y al cronograma de acciones para el periodo señalado.

Uno de los puntos principales que ha aparecido en las metas estratégicas del PDS para las energías renovables y en el proyecto emblemático para las energías renovables, es el proyecto 100x100 renovables vertebrado fundamentalmente a través de la central hidroeléctrica de Gorona del Viento. Siguiendo la propuesta de Flyvbjerg, se trataría de un caso crítico, extremo y paradigmático (Flyvbjerg, 2001). Crítico, porque señala la importancia estratégica de tener una alternativa energética al petróleo. Extremo, porque pone de manifiesto los beneficios de una diversificación energética a pesar de la política energética del gobierno español. Paradigmático, por la referencia que supone para otros territorios que decidan acometer una transición energética hacia las energías renovables.

A continuación conoceremos cómo funciona y qué características tiene la central hidroeléctrica de Gorona del Viento.

6.1.1. Central hidroeléctrica de Gorona del Viento

La isla de El Hierro, como el resto de las Islas Canarias, no está conectada a ninguna red eléctrica continental y tampoco está interconectada con el resto de las islas del archipiélago canario.

Hasta ahora, el único suministro eléctrico de El Hierro llegaba gracias a una central térmica convencional de 13 megavatios, situada en Llanos Blancos en el municipio de Valverde. Desde esta central y a través de líneas eléctricas de media tensión (15 kilovatios), se distribuía la electricidad hacia los diferentes puntos de consumo. La central térmica de El Hierro usa como combustible el diesel-oil, consumiendo el 55% del petróleo que importa la isla.

Sin embargo desde el 27 de Junio del año 2014, la central térmica de Llanos Blancos ya no es la única fuente de electricidad que tienen los herreños, de hecho se ha convertido en el mecanismo de reserva para suministrar electricidad ya que desde la fecha mencionada anteriormente, la principal fuente de electricidad en la isla es la central hidroeléctrica de Gorona del Viento.

El proyecto 100% renovables, logró que el Gobierno de España aportara a través de subvenciones, un total de 35 millones de euros y que además indultara de alguna forma a la central hidroeléctrica en la moratoria a las renovables de Enero del año 2003. Para ello creó un régimen específico, garantizando una retribución de 236 euros por megavatio hora producido, una retribución por encima del coste que tenía la energía eólica tradicional.

Según el Ministerio de Industria, tomando los datos del año 2011, en la isla de El Hierro el coste de generación en régimen ordinario era de 306 euros por megavatio/hora, de manera que la central eólica costará menos que el sistema que actuaba hasta ahora, el de la central térmica, el cual servirá de apoyo. El coste total de la central hidroeléctrica según las previsiones de funcionamiento será de 7.2 millones de euros anuales.

El proyecto, con un coste de 82 millones de euros, ha sido llevado a cabo gracias a la sociedad Gorona del Viento El Hierro S.A, conformada por el Cabildo Insular en un 60%, Endesa en un 30% y el Instituto Tecnológico de Canarias en un 10%, está capacitada para abastecer el 100% de la electricidad de la isla a través de fuentes renovables. La demanda eléctrica que se prevé para el año 2015 y que logrará abastecer la central hidroeléctrica será de 48 gigavatios hora.

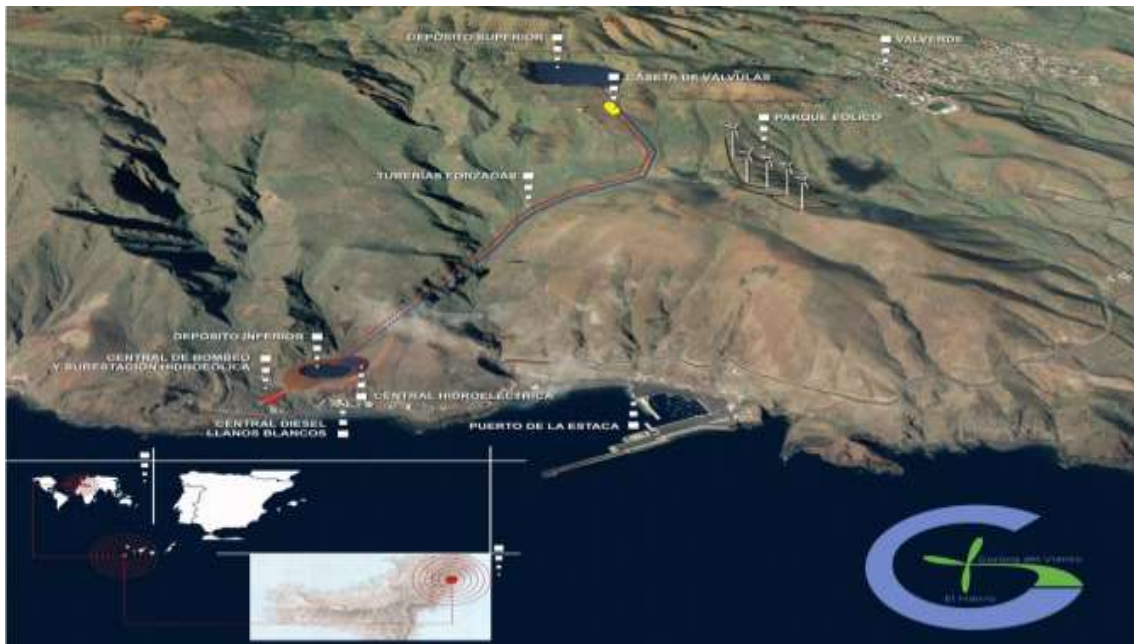
Este proyecto hidroeléctrico consta de un parque eólico, dos depósitos de agua, un grupo de bombeo y una central hidroeléctrica. El parque eólico está formado por 5 aerogeneradores de 2.3 megavatios de potencia cada uno, conformando así un total de 11.5 megavatios que se encargan de producir energía eléctrica de manera fluctuante, en función de la velocidad del viento, la cual se utiliza para ser suministrada a la red y para desalar agua marina y bombearla hasta un depósito superior de 380.000 metros cúbicos, situado a 655 metros de altura. El agua almacenada en dicho depósito se deja caer por una tubería hasta unas turbinas situadas cerca del nivel del mar, las cuales producen electricidad de modo acorde con la demanda de la población. El agua, una vez turbinada, se almacena en un depósito inferior de 150.000 metros cúbicos desde donde se bombea de nuevo al depósito superior. Gracias a este sistema se obtiene a partir de una fuente renovable y fluctuante como el viento, energía estable y agua dulce para la población, la industria y la agricultura.

De esta manera, las tres partes del sistema hidroeléctrico funcionan de manera armónica, la central hidroeléctrica aprovecha la energía potencial almacenada, garantizando así el suministro eléctrico y la estabilidad de la red.

A su vez el parque eólico capta y transforma la energía eólica en energía eléctrica y por último, el sistema hidráulico puede funcionar como bombeo, haciendo de acumulador del excedente de energía y puede funcionar como generador, produciendo energía eléctrica y regulando el sistema eléctrico de la isla.

A través de las siguientes dos ilustraciones podemos apreciar la disposición de los diferentes sistemas que conforman la central, así como el funcionamiento de la misma.

Ilustración 6.1: Disposición del sistema hidroeólico de la central Gorona del Viento



Fuente: Web oficial de Endesa

Podemos apreciar en la ilustración 6.1, la disposición de los diferentes elementos del sistema hidroeólico de El Hierro. La disposición en altura de los aerogeneradores no es casual, para así aprovechar mejor las corrientes de aire, así como el lugar del depósito de agua superior para conseguir una considerable pendiente hasta el depósito de agua inferior, para que de esta manera la velocidad del agua a través de las turbinas pueda generar electricidad.

Si este sistema fallara por algún contratiempo o por la baja incidencia del viento, la central diésel de Llanos Blancos, situada debajo del depósito de agua inferior, entraría en funcionamiento en primer plano.

Ilustración 6.2: Funcionamiento de la central Gorona del Viento



Fuente: Web oficial de El Hierro

Como se puede apreciar en la ilustración 6.2, la central térmica de Llanos Blancos participa en el sistema de la central hidroeólica, sirviendo de apoyo en casos excepcionales o de emergencia, cuando no haya ni viento ni agua suficiente para producir la energía demandada. Además podemos ver como la central hidroeólica consigue garantizar la producción de agua, un problema que venía arrastrando El Hierro desde hacía mucho años. De esta manera la central consigue además del autoabastecimiento energético, la obtención de agua con recursos propios.

Los beneficios económicos y medioambientales de este sistema hidroeléctrico son de envergadura para El Hierro, por un lado se consigue evitar el consumo anual de 6.000 toneladas de diésel, lo que equivale a dejar de importar 40.000 barriles de petróleo, con un ahorro de más de 1.8 millones de euros anuales. Por otro lado se evitará la emisión a la atmosfera de 18.700 toneladas al año de dióxido de carbono, 100 toneladas de azufre y de 400 toneladas anuales de óxidos de nitrógeno.

De esta manera se ponen de manifiesto los diferentes beneficios para la isla de El Hierro de la diversificación energética llevada a cabo a través de la central hidroeólica.

7. CONCLUSIONES

El estudio de la situación energética en la que se encuentra Canarias, pone de manifiesto una situación de vulnerabilidad energética importante, debido a la gran dependencia del petróleo. Las diferentes energías renovables que poseen las Islas Canarias y las prácticas ecológicas que se pueden llevar a cabo en el sector agrícola, dotan al archipiélago de una oportunidad para afrontar una diversificación energética que mejore la robustez del sistema energético y que mejore la soberanía alimentaria del sector agrícola, consiguiendo así disminuir la vulnerabilidad de la economía canaria con respecto al petróleo. Las distintas barreras institucionales que frenan esta transición energética deben ser solucionadas con un marco legal estable y en el que se prime el uso de las energías renovables, estando así en consonancia con los principios energéticos de la Unión Europea. De esta manera se pueden consolidar modelos energéticos sostenibles con la naturaleza que nos rodea como el de la isla de El Hierro, el que gracias al nuevo sistema energético, el petróleo ya no es la principal fuente energética.

A continuación se señalarán una serie de aspectos más específicos de especial relevancia:

- La dependencia del petróleo que sufre Canarias es enorme, siendo este el responsable del 93% de la energía que se utiliza en el archipiélago. Por el contrario las energías renovables tienen una incidencia muy baja, siendo responsables del 7% de la energía que se produce en las islas.

- La importación del petróleo supone para Canarias el mayor gasto dentro de la partida de importaciones. Además el gasto en petróleo para el archipiélago experimenta una tendencia creciente en los últimos 14 años con el consiguiente riesgo en términos de vulnerabilidad energética frente a problemas externos de índole político o económico.

- Las islas con suministros energéticos convencionales son lugares especialmente vulnerables energéticamente debido a los elevados costes de la energía, la volatilidad de los precios del petróleo y el riesgo de abastecimiento de fuel. El desarrollo de las energías renovables incrementa la seguridad económica y reduce significativamente la dependencia del petróleo importado.

- Canarias posee energías renovables que pueden disminuir la dependencia del petróleo. En concreto la energía eólica y solar tienen un gran potencial en el sector agrícola y sobre todo en el sector eléctrico canario, debido a las condiciones naturales que posee el archipiélago.

- El marco legal a nivel estatal del sector energético debe situarse en línea 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.

- El sector agrícola canario se ha visto contagiado por el petróleo, fruto de la llamada Revolución Verde que transformó al sector agrícola a nivel mundial hacia un modelo agrícola más industrial. Estas prácticas han aumentado el riesgo de desertificación de las tierras para el cultivo de Canarias, con el consiguiente peligro de seguir aumentando el déficit de autosuficiencia alimentaria del archipiélago.

- Las prácticas ecológicas en el sector agrícola, como es el caso de la agroecología, reducen la dependencia de productos sintéticos derivados del petróleo, los cuales tienen un gran consumo energético. También mejoran la fertilidad y la biodiversidad del suelo cultivable. Además son menos contaminantes que los cultivos convencionales y actúan como sumideros de carbono, absorbiendo las emisiones del entorno, contribuyendo así a la lucha contra el cambio climático.

- El caso de la isla de El Hierro, demuestra la utilidad que tienen las energías renovables en sistemas aislados, con una alta radiación solar y con una gran influencia del viento. En islas pequeñas como El Hierro, la mayor parte de la electricidad se produce con grupos diésel muy caros, por lo que las renovables son muy competitivas.

- Siguiendo la propuesta de Flyvbjerg, la central hidroeólica de Gorona del Viento es un caso crítico, extremo y paradigmático. Crítico, porque señala la importancia estratégica de tener una alternativa energética al petróleo. Extremo, porque pone de manifiesto los beneficios de una diversificación energética a pesar de la política energética del gobierno español. Paradigmático, por la referencia que supone para otros territorios que decidan acometer una transición energética hacia las energías renovables.

8. BIBLIOGRAFÍA

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-energias-renovables-Canarias_0_287672054.html

López-Cózar, José Manuel (2006, octubre). Energía solar térmica. Disponible en: http://www.energiasrenovables.ciemat.es/adjuntos_documentos/Energia_Solar_Termica.pdf

Comisiones Obreras de Canarias (2010, 31 de agosto). CANARIAS PODRÍA CREAR MÁS DE 1.000 PUESTOS DE TRABAJO DIRECTOS CON LA INSTALACIÓN DE PANELES SOLARES PARA CALENTAR AGUA. Disponible en: <http://www.canarias.ccoo.es/webcanarias/menu.do?Informacion:Noticias:95610>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2007, 20 de julio). Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios. RITE. Disponible en: <http://www.idae.es/index.php/id.27/reلمenu.347/mod.pags/mem.detalle>

Luengo Orol, Francisca (2014, noviembre). Anuario energético de Canarias 2013. Disponible en: <http://www.gobcan.es/ceic/energia/galerias/ficheros/20141125-A-ENERGETICO-CANARIAS-2013.pdf>

Comisión Nacional de Energía (2011, 13 de enero). Informe sobre los resultados de la liquidación de las primas equivalentes, primas, incentivos y complementos a las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial. Disponible en: http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/PrimaEquival_Ene11v2.pdf

Comisión Nacional de Energía (2013, 7 de febrero). Liquidación de las primas equivalentes, primas, incentivos y complementos a las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial. Disponible en: http://www.cne.es/cne/doc/publicaciones/PrimaEquival_122012.pdf

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2015, 23 de abril). Informe sobre los resultados de la liquidación provisional 14 de 2014 de la retribución de las instalaciones de producción de energías renovables, cogeneración y residuos. Disponible en: http://www.cnmc.es/Portals/0/Ficheros/Energia/Informes/Liquidaciones_Renovables/150423_Liquidacion_energia_renovables_14%20DE%202014.pdf

Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (2014, 11 de febrero). Liquidación provisional de las primas equivalentes, primas, incentivos y complementos a las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial. Mes de producción 12/2013. Disponible en: www.cnmc.es/Portals/0/Ficheros/Energia/EnergiaElectrica/Liquidaciones/Informe%20LIQUIDACIÓN%20PROVISIONAL%20REG%20%20ESP%20%2001_2014_v3_web.pdf

Revista eólica y del vehículo eléctrico (2014, 28 de diciembre). RWE lleva a juicio a España por el recorte a las energías renovables. Disponible en: <http://www.evwind.com/2014/12/28/rwe-denuncia-a-espana-por-el-hachazo-a-las-energias-renovables/>

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/energia-eolica-bloqueada-desde-2007-ahorraria-130-millones-al-ano/>

Montaño, Baltasar (2013, 4 de septiembre). Soria saca a Canarias del sistema de subastas renovables para adjudicar a dedo 460 MW eólicos. Disponible en: <http://vozpopuli.com/economia-y-finanzas/30925-soria-saca-a-canarias-del-sistema-de-subastas-renovables-para-adjudicar-a-dedo-460-mw-eolicos>

Portal de ingenieros españoles (2015, 23 de enero). Inversión Eólica 2014, el peor año de la historia del sector. Disponible en: <http://www.ingenieros.es/noticias/ver/inversion-eolica-2014-el-peor-ano-de-la-historia-del-sector/5188>

Energy News (2015, 12 de enero). ¿La falta de interés en instalar eólica en Canarias es consecuencia de la inseguridad jurídica por la reforma eléctrica? Disponible en: <http://www.energynews.es/la-falta-de-interes-en-instalar-eolica-en-canarias-es-consecuencia-de-la-inseguridad-juridica-por-la-reforma-electrica/>

Tempos energía (2015, 1 de julio). Diez diferencias entre el autoconsumo en España y el resto de Europa. Disponible en: <http://temposenergia.es/diez-diferencias-entre-el-autoconsumo-en-espana-y-el-resto-de-europa/>

Unión Española Fotovoltaica (2015, 12 de junio). El borrador de normativa de autoconsumo haría inviable su desarrollo en los hogares. Disponible en: <http://unef.es/2015/06/nota-de-conclusiones-proyecto-de-rd-de-autoconsumo/>

Asociación Catalana de Ingeniería Sin Fronteras (2008). CRISIS ALIMENTARIA Y CRISIS ENERGÉTICA: ¿Toda la culpa la tiene el petróleo? Disponible en: http://catalunya.isf.es/sobirania/Materials/110504%20Crisis%20alimentaria%20y%20energetica_cast.pdf

Márquez Serrano, Maikel (2008, Septiembre). El mejoramiento de los agroecosistemas comienza por el suelo: un caso de iniciativa local. Disponible en: <http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/latin-america/2-suelos-vivos/el-mejoramiento-de-los-agroecosistemas-comienza>

Informe temático de Oxfam (2014, Abril). Un nuevo futuro para la agricultura. Disponible en: <https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/ib-building-new-agricultural-future-agroecology-280414-es.pdf>

Mundo rural de Tenerife (2010, Diciembre). Soberanía alimentaria: de lo global a lo local. Disponible en: http://www.agrocabildo.org/publica/Publicaciones/muru_364_definitiva.pdf

Blog Nación Canaria (2011, 5 de junio). La soberanía alimentaria en Canarias crearía 27.000 empleos. Disponible en: <http://nacioncanaria.blogspot.com.es/2011/06/la-soberania-alimentaria-en-canarias.html>

Proyecto Lasos. Disponible en: <http://www.proyectolasos.com/actividades-2/>

Besnier, Fernando (1980). La energía solar en agricultura. Disponible en: http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1980_11-12.pdf

Blog Decrecimiento en Canarias (2007, 26 de junio). Canarias, hacia la sociedad y economía agraria. Disponible en: <http://decrecimientoencanarias.blogspot.com.es/2007/06/canarias-hacia-la-sociedad-y-economia.html>

Rodale Institute. The farming systems trial. Disponible en: <http://66.147.244.123/~rodalein/wp-content/uploads/2012/12/FSTbookletFINAL.pdf>

Wikipedia. Economía de Canarias. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Econom%C3%ADa_de_Canarias

El Día (2015, 23 de marzo). La producción de plátano de Canarias repitió en 2014 cifras: 364.257 Tm. Disponible en: <http://eldia.es/agencias/8014246-CAN-AGRICULTURA-PL-TANO-produccion-platano-Canarias-repitio-cifras-Tm>

Cabildo de El Hierro (2006). Revisión del Plan de Desarrollo Sostenible (PDS). Disponible en: <http://www.elhierro.es/files/Plan%20desarrollo%20sostenible/PDS.pdf>

Instituto Tecnológico de Canarias (2006). “Central Hidro-Eólica para la isla de El Hierro. Objetivo: 100 % energías renovables”. Disponible en: <https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/9S3-P2-PiernaviejaACC.pdf>

Endesa (2014 , 27 de junio). Inauguración Central Hidroeléctrica de El Hierro. Disponible en: <http://www.endesa.com/es/conoceendesa/lineasnegocio/principalesproyectos/Documentos/Dossier-ElHierro.pdf>

Web oficial de Gorona del Viento. Disponible en: <http://www.goronadelviento.es/>

Méndez, Rafael (2013, 15 de enero). El Hierro sortea la moratoria para ser el escaparate renovable. Disponible en: http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/01/15/actualidad/1358281034_314715.html

Comission des Iles. MOVILIDAD SOSTENIBLE EN ECONOMÍAS LOCALES, EXPERIENCIA DE LA ISLA DE EL HIERRO. Disponible en: http://www.commissiondesiles.org/pub/docs/177_mensaje_crpm_azores_coches_elctricos-vii.pdf

Gutiérrez, Julio (2014, 22 de junio). Gorona del Viento ahorrará 40.000 barriles de petróleo al año a El Hierro. Disponible en: <http://www.laopinion.es/economia/2014/06/22/gorona-viento-ahorrara-40000-barriles/548901.html>