



**FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**GRADO EN DERECHO Y ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

**La Evolución del Consumo Energías Renovables en
Andalucía.**

Trabajo Fin de Grado presentado por Estrella Olivares Jaureguiberría, siendo la tutora del mismo la profesora María Dolores Pérez Hidalgo.

Vº. Bº. de la Tutora:

Alumna:

D. María Dolores Pérez Hidalgo

D. Estrella Olivares Jaureguiberría

Sevilla. Junio de 2017



**GRADO EN ECONOMÍA
FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**

**TRABAJO FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO [2012-2013]**

TÍTULO:

**LA EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN
ANDALUCÍA.**

AUTOR:

ESTRELLA OLIVARES JAUREGUIBERRÍA

TUTOR:

DOÑA MARÍA DOLORES PÉREZ HIDALGO

DEPARTAMENTO:

ECONOMÍA APLICADA I

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

MÉTODOS CUANTITATIVOS PARA LA ECONOMÍA Y EMPRESA

RESUMEN:

La importancia, cada vez más acuciante del uso de energías renovables como sustitución a las energías tradicionales nos hace plantearnos cuál es la situación de nuestra comunidad Autónoma a este respecto, planteando un análisis la evolución que han experimentado en los últimos años, estudiándose factores como su consumo, potencia instalada y tecnologías empleadas.

PALABRAS CLAVE:

Energías renovables, Consumo energético, Potencia energética, Biocarburantes

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 2. SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA | 3 |
| 2.1. Introducción..... | 3 |
| 2.2. Megavatios instalados a finales del año 2016..... | 3 |
| 3. EVOLUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA ÚLTIMA DÉCADA EN ANDALUCÍA..... | 5 |
| 3.1. Evolución de la potencia anual eléctrica renovable..... | 5 |
| 3.2. Consumo de energías renovables por tecnologías y usos..... | 7 |
| 3.3. Consumo de energía renovable final..... | 11 |
| 3.4. Aporte energético renovable..... | 12 |
| 4. EL CONSUMO DE BIOCARBURANTES FRENTE A LOS CARBURANTES TRADICIONALES | 15 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 19 |
| 6. BIBLIOGRAFÍA..... | 21 |
| 7. ANEXOS..... | 23 |

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Este trabajo ha sido elaborado dentro del departamento de Economía Aplicada I, en el área de conocimiento de Métodos cuantitativos para la Economía y la Empresa, tutelado por la profesora M^a Dolores Pérez Hidalgo, y versa sobre el Análisis de la evolución de las energías renovables en Andalucía en los años 2005 a 2015.

Andalucía, por sus características físicas y meteorológicas, posee todos los elementos necesarios para ser una potencia en el sector de las energías renovables. Según datos de la Junta de Andalucía, nuestra Comunidad disfruta de más de 2.800 horas de sol al año. En cuanto al viento, si hablamos del Levante, sopla un promedio anual de 150 días mientras que el Poniente presenta una media de 90 a cien días anuales.

Unos pocos datos para presentar una imagen climatológica que se apoya también en resultados económicos, ya que a finales de 2015, el 38,83 % de la potencia eléctrica total de Andalucía, según datos del Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía, provenía de energías renovables.

Las fuentes de energías renovables, entre las que podemos destacar las energías solar, eólica, hidroeléctrica, de la biomasa o biogás, actualmente son las alternativas que disponemos frente a los combustibles fósiles.

A través del empleo de este tipo de energías podemos contribuir a la reducción de las emisiones de gases perjudiciales para la atmósfera, como son los gases de efecto invernadero, así como a reducir la dependencia que existe en la actualidad respecto a las energías basadas en combustibles fósiles, que provocan desigualdades entre los países y sobre todo una vinculación a los mercados que no facilita su acceso en condiciones de igualdad.

Todo ello sin contar con el hecho de que las energías renovables implican el trabajo conjunto con el medioambiente, y no su destrucción y el agotamiento permanente de los recursos naturales de los que disponemos como ocurre con las fuentes tradicionales de energía.

Este trabajo de fin de grado pretende realizar un estudio y analizar la evolución de las principales fuentes de energía renovable utilizadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía en una década, de 2005 a 2015. Para proceder al estudio, se parte de datos publicados en la Agencia Andaluza de Energía y de los planes elaborados por la Consejería Andaluza de Innovación, Ciencia y Empresa: el Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética para los años 2007 a 2013 y la Estrategia Energética de Andalucía 2020.

Se ha realizado un análisis de los datos contenidos en los diferentes planes y en la plataforma virtual de la Agencia Andaluza de la Energía, Info-Energía, con la intención de poder estudiar la evolución en el uso y consumo de las energías renovables en Andalucía.

El proceso de comparación de datos y su presentación en gráficas y tablas pretende mostrar la evolución de las diferentes energías renovables en Andalucía y su incidencia en diversos sectores económicos. Asimismo, observaremos como la legislación y factores externos derivados de la crisis económica, han contribuido a modificar el crecimiento de las energías renovables en la Comunidad Autónoma andaluza, unas veces en sentido positivo, contribuyendo a su ascenso y otras en sentido negativo, ralentizando su expansión.

El análisis de los datos presentados en nuestro Trabajo de Fin de Grado contribuye a mostrar un escenario económico de un sector clave en el desarrollo de una Andalucía más sostenible y comprometida con el cuidado del medio ambiente.

CAPÍTULO 2

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ANDALUCÍA

2.1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo analizaremos la evolución que han experimentado las energías renovables en Andalucía en los años 2005 a 2015. Comenzamos estudiando la situación actual, para ello contamos con datos del Informe de Infraestructuras Energéticas del año 2016, que se realiza con carácter anual por la Agencia Andaluza de la Energía y se encuentran publicados en su página web¹.

En este informe encontramos un desarrollo de la situación energética de Andalucía, desglosándose la información según la fuente, su uso y su distribución. Las energías renovables ocupan dos de los once apartados que tiene este informe. Se distingue entre la generación térmica con renovables y la generación eléctrica con renovables. Para analizar la situación actual de las energías renovables, nos vamos a centrar en la generación eléctrica, ya que la información contenida en el informe acerca de la generación térmica se centra en los metros cuadrados de instalaciones y no tanto en la energía generada. Más adelante, estudiaremos la evolución de la generación térmica para entender su situación en Andalucía.

2.2. MEGAVATIOS INSTALADOS A FINALES DEL AÑO 2016

En el gráfico que se muestra más abajo podemos observar los Megavatios instalados de cada tecnología de obtención de energías renovables en Andalucía a fecha de 31 de diciembre de 2016. En estos datos se recoge, tanto la potencia aislada de la que se dispone de cada tecnología, como la potencia que se encuentra conectada a la red. La potencia aislada es aquella que proviene de instalaciones eléctricas pero que no se encuentran conectadas a la red eléctrica convencional y que se emplean para el autoconsumo. En cambio, la potencia que se encuentra conectada a la red permite el almacenamiento de la energía para un uso de no autoconsumo.

Los gráficos se han generado a partir de los datos disponibles, usando la hoja de cálculo Excel, y ofrecen una visualización de las distintas tecnologías en relación con los megavatios instalados. Se ha optado por el formato de gráfico con barras porque es muy fácil de ver las diferencias y muestra de forma muy clara la cantidad de megavatios instalados en cada categoría.

Los datos obtenidos en esta primera gráfica nos permiten obtener una primera conclusión: la energía eólica es la energía con mayor número de MW instalados, con

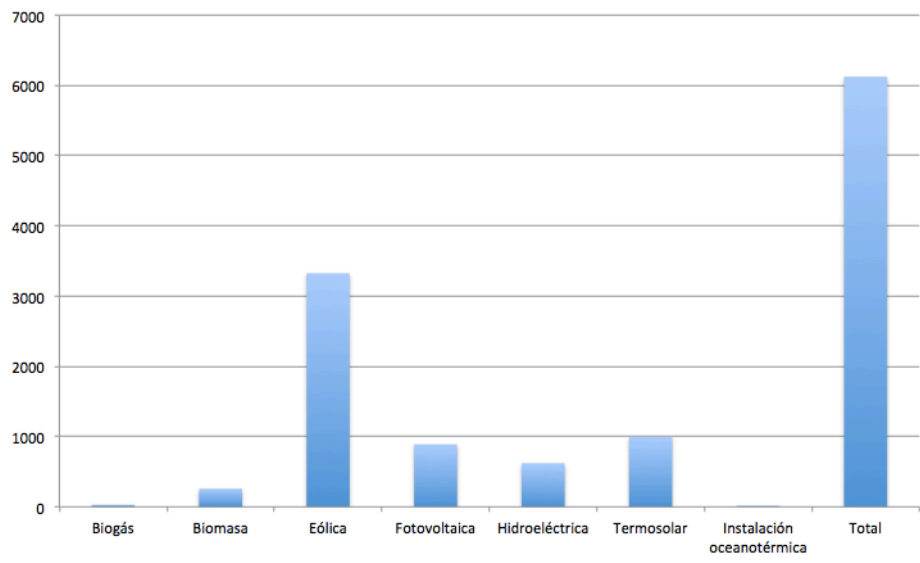
¹ Enlace al Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía de fecha 31 diciembre 2016.
https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/documentos/informe_andaluz_miea_2016_09_30.pdf

un número muy superior al resto de energías. Encontramos 3324,31 MW de energía eólica frente a los 997,4 WQ de energía termosolar, la segunda con mayor número de instalaciones.

Esto se debe principalmente a la existencia de 153 parques eólicos de gran extensión instalados en toda Andalucía. En España hay un total de 1080 parques eólicos. Andalucía es la tercera comunidad autónoma en cuanto a número de parques eólicos. Ocupan el primer y segundo lugar respectivamente, Castilla León y Galicia, con 243 y 161 parques eólicos, de acuerdo con la web de la Asociación Empresarial Eólica².

De los 15.760,8 MW de potencia eléctrica instalada que se estiman en el Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía, 6.119,3 Megavatios pertenecen a energías renovables.

Para analizar la relevancia de esta información podemos comparar los datos de Andalucía con los del total nacional. En España, a día 31 de diciembre de 2016, siendo esta la información más actualizada que se puede encontrar en la web de la Red Eléctrica de España³, hay una potencia instalada de 106.247 MW. Esto implica que, en España, un 35,9% de la potencia instalada pertenece a energías renovables frente al 38,83% de Andalucía, pudiendo así demostrarse que Andalucía tiene una posición superior a la nacional en el sector del desarrollo, promoción y aprovechamiento de las energías renovables.



Gráfica 2.1. Megavatios instalados a 31 de diciembre de 2016

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía

² Reparto de la potencia instalada por Comunidades Autónomas en 2016
<https://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/la-eolica-en-espana/potencia-instalada/>
³ Informe del Sistema Eléctrico Español 2015, publicado en la web de la REE
http://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/inf_sis_elec_ree_2015.pdf

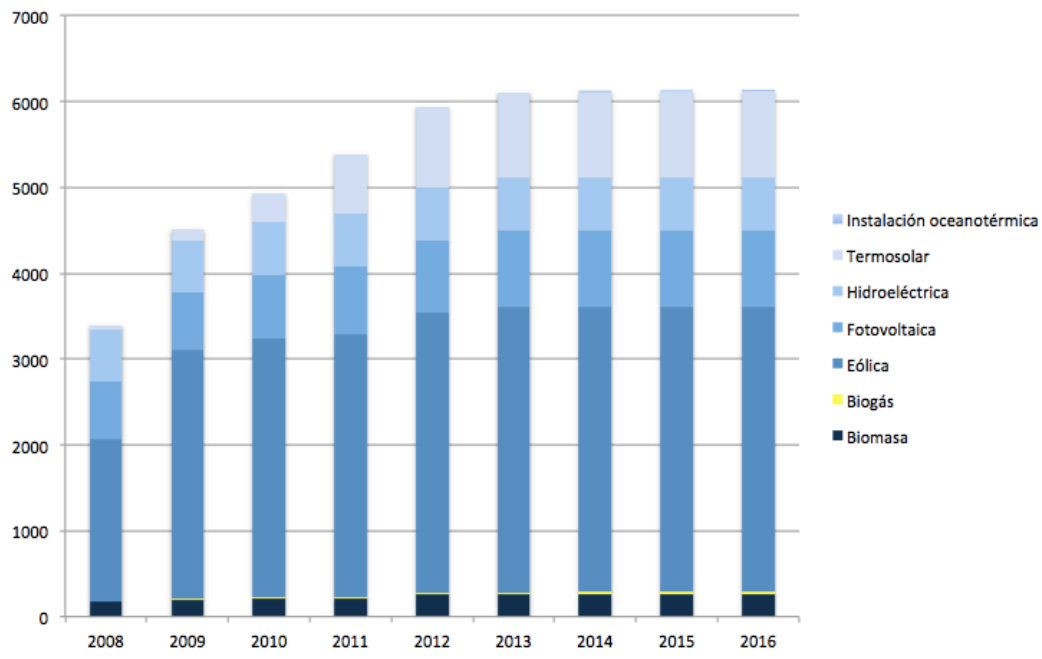
CAPÍTULO 3

EVOLUCIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA ÚLTIMA DÉCADA EN ANDALUCÍA

3.1. EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA ANUAL ELÉCTRICA RENOVABLE

En la gráfica anterior pudimos ver la situación actual de la potencia eléctrica renovable instalada en Andalucía en 2016. Para analizar la evolución que ha experimentado la potencia anual eléctrica renovable en Andalucía se ha realizado la Gráfica 3.1, en la que se incluyen datos desde 2008 hasta 2016, que se han obtenido del Informe de Infraestructuras Energéticas.

Como podemos observar, el crecimiento únicamente tiene un escalón un poco más notable en el periodo que va del año 2008 al año 2009, a partir del cual la evolución es más lenta, hasta quedar estancada y apenas variar a partir del año 2013.



Gráfica 3.1 Evolución de la potencia anual eléctrica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía

Esa variación más acusada, de un 32,89% entre los años 2008 y 2009, está provocada principalmente por la energía eólica, que del año 2008 al 2009 experimenta una variación del 53,4%. En el año 2008 en Andalucía se instalaron 25 parques eólicos, según datos de Europa Press y de la Asociación Empresarial Eólica. Este crecimiento tan pronunciado viene explicado por esta instalación de 25 nuevos parques. No se han encontrado indicios significativos adicionales de cambios de

legislación que afecten directamente a estos años y que puedan explicar esta variación.

Podría destacarse como uno de los factores más relevantes en la desaceleración del crecimiento de la potencia eléctrica producida a partir del año 2012, el paquete de medidas que se adoptó en el sector eléctrico para acelerar la salida de la crisis económica, así como para evitar la generación de déficit tarifario.

Entre estas medidas, habría que destacar, por su mayor efecto en las energías renovables, las moratorias del sector causadas por la promulgación del Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.

Este Real Decreto, aprobado por el gobierno de Mariano Rajoy, siendo ministro del ramo José Manuel Soria, reduce los incentivos y las primas para las nuevas instalaciones de forma temporal. Según su artículo tercero, este Real Decreto suprime todos los incentivos económicos que se recogían en anteriores leyes para todas las nuevas instalaciones. Estos incentivos eran los complementos por eficiencia y el complemento por energía reactiva, artículos 28 y 29 del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo.

Volviendo a la gráfica anterior, si analizamos el peso individual de cada tecnología, podemos observar como la energía eólica mantiene una tendencia de liderazgo en cuanto a su peso en la potencia instalada. En la gráfica anterior, podíamos observar como esta energía era la que contaba con más megavatios instalados, 3.324,31. Al analizar la evolución podemos comprobar como la energía eólica se mantiene siendo la tecnología renovable que cuenta con una mayor potencia instalada.

A partir de este punto, pasaremos a analizar los datos que se recogen sobre información energética renovable en la plataforma Info-energía⁴, elaborados por la Agencia Andaluza. Los datos para la elaboración de las próximas gráficas se han obtenido del apartado dedicado a las energías renovables.

En esta plataforma se recogen todos los datos que se encuentran disponibles relacionados con la energía en Andalucía. Encontramos secciones dedicadas al consumo energético, a balances energéticos y eléctricos, datos acerca del ahorro experimentado, calidad del suministro, instalaciones e infraestructuras y una recopilación de la legislación aplicable. Dentro de cada sección, se facilita tanto la consulta online de los datos como su descarga en diferentes formatos, facilitando así el acceso de todos los interesados a esta información.

Las energías renovables son una prioridad en el sector energético andaluz, por lo que es de vital importancia que se faciliten los datos de forma transparente. La Agencia Andaluza de la Energía, además, elabora diferentes informes de carácter anual o periódicos en los que resume la información contenida en la plataforma Info-energía para una consulta más sencilla y rápida. En este sentido, a través de la plataforma Info-energía, Andalucía es una de las comunidades que más facilidades

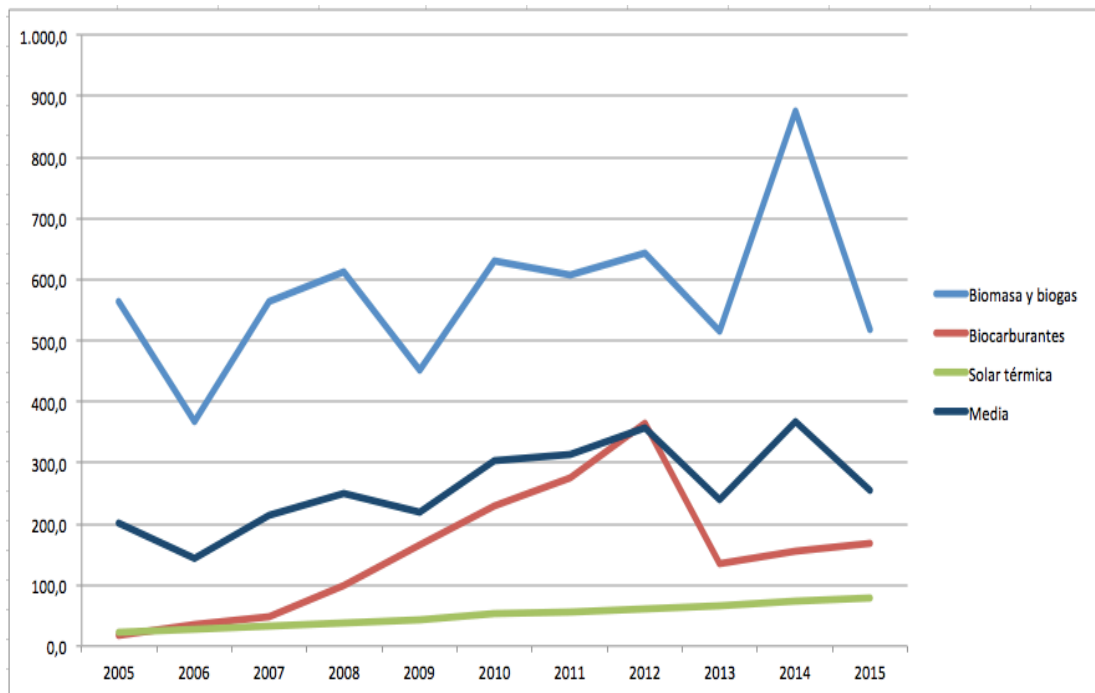
⁴ Plataforma web Info-Energía <http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/info-web/loginController>

ofrece a empresas y ciudadanos para el acceso a todos los datos relacionados con la situación energética.

3.2. CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES POR TECNOLOGÍAS Y USOS

En la obtención y aprovechamiento de las energías renovables en Andalucía se identifican dos usos principales, el uso térmico y el uso para generación eléctrica. Los datos se encuentran expresados en ktep/año. El tep es la unidad de medida de energía que relaciona el rendimiento de una tonelada de petróleo, de hecho ese es el significado de las siglas tep, tonelada equivalente en petróleo. Un ktep sería, pues, mil toneladas equivalentes en petróleo o, lo que es lo mismo, el rendimiento de mil toneladas de petróleo. La información para la elaboración de ambas gráficas se ha obtenido de las cifras por provincia del consumo de energía primaria renovable entre los años 2005 a 2015.

Para la elaboración de la gráfica se han utilizado los datos anuales por provincia sumados para obtener el total de Andalucía cada año.



Gráfica 3.2 Consumo de energía primaria. Uso térmico

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

Dentro del uso térmico, nos encontramos con que, las principales fuentes de energías renovables en el caso de Andalucía son, la biomasa y biogás, biocarburantes y por último la energía solar térmica.

La Agencia Andaluza de la Energía asegura que la Comunidad Andaluza cuenta con una elevada potencia de biomasa debido al cultivo del olivar y sus industrias relacionadas. La biomasa suele aprovecharse para generar electricidad y en procesos industriales para producir calor, fundamentalmente en las propias industrias del aceite de oliva, aunque también se encuentran casos de biomasa en la calefacción de edificios y climatización de piscinas.

En la misma web de la Agencia Andaluza de la Energía, se ofrecen datos del crecimiento de las plantas de biogás en Andalucía, sobre todo para aprovechamiento de gas generado en vertederos. El principal uso del biogás es el autoconsumo de dichas plantas aunque en los últimos años, muchos de ella se están conectando a la red y así se está pudiendo aprovechar la energía generada.

Tal y como podemos observar en la gráfica, el consumo más elevado en cuanto a las energías renovables para uso térmico pertenecen a la biomasa y el biogás.

Según el Informe de noviembre de 2016 de la biomasa en Andalucía, en nuestra Comunidad existe una gran tradición de uso térmico de la biomasa en el sector industrial, “debido principalmente a la existencia de industrias de aceite de oliva y al sector agroalimentario”. La biomasa se obtiene de los residuos obtenidos en plantaciones agrícolas, ganaderas e industriales. En Andalucía más del 70% de la superficie de cultivo pertenece a la producción del olivar (atendiendo a datos de del Informe de Estadísticas de Producción Integrada en Andalucía, 2015) por lo que es lógico que esta misma proporción se encuentre en este tipo de fuente de obtención de biomasa en el que también se incluyen los residuos aprovechables para la obtención de energía (restos de plantas, huesos de las aceitunas y hojas de los olivos).

Al ser Andalucía una comunidad autónoma con una fuerte presencia agrícola y ganadera, se explica el por qué de la elevada aportación e importancia que tiene la biomasa en la generación y el consumo de energía primaria renovable.

El descenso producido en el año 2014 del consumo de la biomasa como energía primaria lo podemos observar también en la gráfica del consumo de energía final. Esta disminución no viene explicada por un factor concreto, sino que se debe a la disminución generalizada de la demanda de biomasa, la cual puede deberse a una menor producción y por tanto, menor necesidad de energía, en los sectores agrícola, ganadero e industrial. Pero a diferencia de otros picos de consumo que podemos observar en otras gráficas, para ésta no encontramos una explicación directamente vinculada a ningún suceso, tanto a nivel legislativo como socio-económico o político.

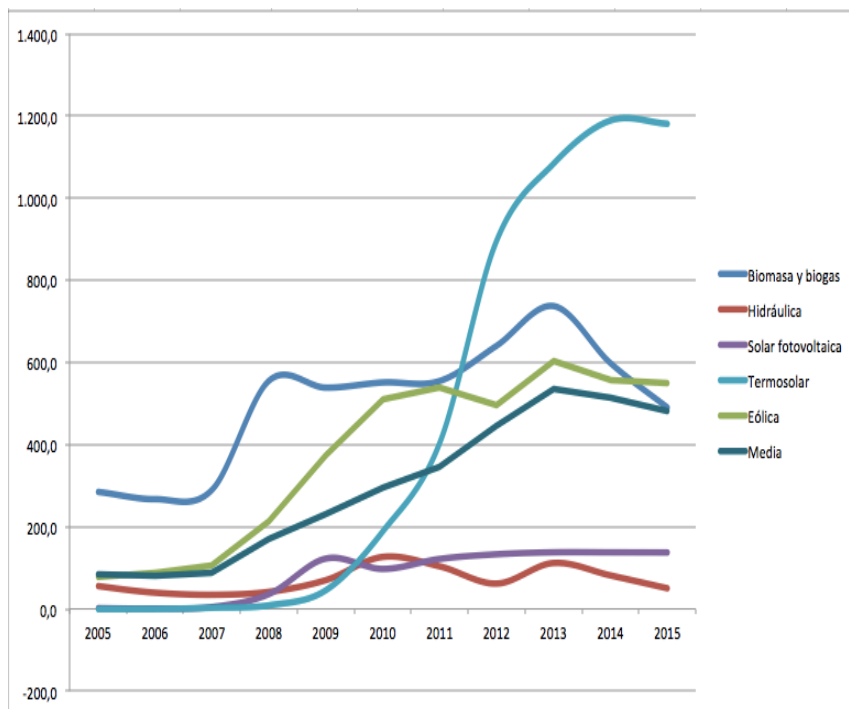
Los biocarburantes son combustibles líquidos o gaseosos para automoción producidos a partir de biomasa. Andalucía es la comunidad autónoma que cuenta con la mayor capacidad para la producción de biocarburantes y, a pesar de que el consumo de los mismos está en crecimiento, este sector está experimentando un proceso de ajuste para adaptarse a la demanda real (Los biocarburantes en Andalucía, web de la Agencia Andaluza de la Energía). Tal y como puede observarse en la gráfica, el crecimiento del consumo de este sector aumenta de forma progresiva hasta 2012, año en el que el consumo cae de forma significativa, experimenta una caída de un 62,8% para luego en los siguientes años continuar con un crecimiento muy lento, desde el año 2013 hasta el 2015 experimenta un crecimiento de un 24%.

Este descenso en el consumo de biocarburantes en el año 2012 puede explicarse por un cambio en la legislación tributaria. Hasta el 31 de diciembre de 2012, en la Ley 53/2002, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social; Artículo 50 bis, se contemplaba una exención impositiva de los biocarburantes del impuesto especial que grava los carburantes de origen fósil. Por tanto, a partir de 2012, el precio de estos carburantes se elevó y pasó a ser menos competitivo por superar el precio de los combustibles tradicionales de origen fósil.

La energía solar térmica “aprovecha la energía recibida del sol para calentar un fluido que circula por el interior de un dispositivo de captación. Esta energía puede utilizarse para climatización de edificios y piscinas, producción de agua caliente o aplicaciones industriales.” (Agencia Andaluza de la Energía). Debido a las condiciones climáticas de Andalucía, contamos con un número de horas de sol elevado y, de hecho, somos una de las comunidades autónomas con mayor potencial en cuanto al aprovechamiento de la energía solar. Andalucía ha sido pionera con diversos proyectos a nivel nacional y de la Unión Europea relacionados con la energía solar.

En comparación con el consumo de las energías que hemos visto en esta gráfica, el consumo de la energía solar térmica es inferior y experimenta un crecimiento más lento. Esto se debe a que la energía solar térmica es principalmente utilizada en hogares, por lo que su consumo, si lo comparamos con la biomasa, en cuyo caso el consumo se lleva a cabo en explotaciones agrícolas, ganaderas e industriales, será significativamente menor, por muy extendido que esté el uso de la energía solar, y por muchas horas de sol con las que contemos en Andalucía.

Con respecto al consumo de energías renovables relacionado con la generación eléctrica, nos encontramos que las fuentes principales son la biomasa y biogás, hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y termosolar. Destacamos la energía solar como la que ha experimentado un crecimiento superior al resto de las tecnologías. Desde el año 2007 (durante los años 2005 y 2006 no hay datos de consumo de esta energía) hasta el año 2015, el consumo de la energía termosolar primaria ha experimentado un aumento de un 40627,6%, siendo hasta el año 2009 la energía con menor consumo primario y situándose en el año 2015 como aquella con mayor consumo con una diferencia de 115 puntos porcentuales con respecto de la energía eólica, que es la que la sigue en cuanto a mayor consumo.



Gráfica 3.3 Consumo de energía primaria. Generación eléctrica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

En la gráfica vuelven a aparecer la biomasa y el biogás como las del consumo más elevado, por las mismas razones que las del uso térmico, anteriormente explicadas. Se emplea esta energía para el autoconsumo en explotaciones agrarias, ganaderas e industriales que, con carácter general, son de una gran extensión, por lo que es lógico que el consumo sea mayor que el que se lleve a cabo en los hogares.

La energía hidráulica se obtiene aprovechando la energía del agua en forma de movimiento y altura. Al pasar por una turbina se obtiene electricidad que se inyecta a la red. En Andalucía, según datos de la Agencia Andaluza de Energía, existen un total de 91 centrales hidráulicas conectadas a la red eléctrica. A pesar de ser la fuente de energía renovable más utilizada en el mundo (Agencia Andaluza de Energía) podemos observar en la gráfica como su consumo es muy reducido si lo comparamos con el resto de fuentes de energías renovables. Esto puede deberse a que las plantas de energía hidráulica aún tienen una extensión no muy amplia y la mayoría de las instalaciones son antiguas que se encuentran en proceso de rehabilitación y renovación.

El consumo de energía primaria eólica sufre un importante crecimiento entre los años 2008 y 2009, se produce un aumento en su consumo de un 75%, tras el cual se mantiene constante en torno a los 500 ktep. Aunque, en principio, no parece haber ningún hecho lo suficientemente relevante que justifique la variación de 2008 a 2009 y el por qué del estancamiento posterior, éste puede deberse a la influencia del Plan Andaluz de Sostenibilidad Energética, que se puso en marcha en el año 2007 y que planteaba una serie de objetivos a lograr. Asimismo, existe también la Ley 2/2007, de 27 de mayo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía (BOJA, 10 de abril de 2007), así como la Orden de 29 de febrero de 2008, por la que se regula el procedimiento para la priorización en la tramitación del acceso y conexión a la red eléctrica en Andalucía para la evacuación de la energía de las instalaciones de generación que utilicen como energía primaria la energía eólica, contempladas en el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial (BOJA, 19 de marzo de 2008), la cual pudo también influir en el consumo de la energía eólica.

Tal y como podemos observar en la Gráfica 3.3, el consumo de energía solar fotovoltaica no es elevado y se mantiene relativamente estable a partir del año 2009. En el año 2011 el consumo vuelve a aumentar ligeramente y este pequeño crecimiento puede deberse a la instalación de dos centrales de energía solar fotovoltaica en Jaén y Cádiz en ese mismo año.

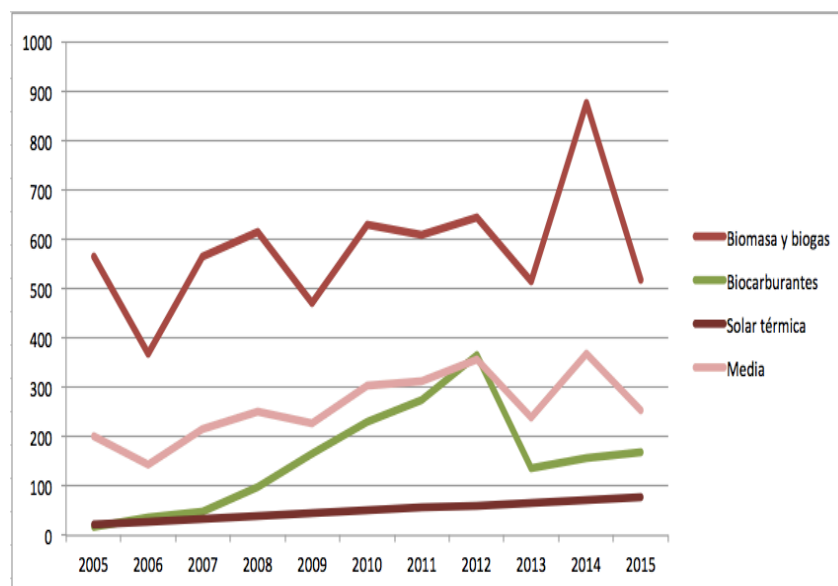
El consumo de energía termosolar se dispara entre los años 2011 y 2012, motivado por el Decreto 169/2011, de 31 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Fomento de las Energías Renovables, el Ahorro y la Eficiencia Energética en Andalucía pero principalmente el aumento del consumo se debe a la nueva plataforma de Abengoa Solúcar, en Sanlúcar la Mayor, Sevilla.

Dentro de esta plataforma, las plantas Solnova 1, Solnova 3 y Solnova 4 comenzaron a ser operativas en agosto de 2010 y cada una de ellas constituye una planta de 50 MW, según datos publicados por Abengoa

3.3. CONSUMO DE ENERGÍA RENOVABLE FINAL

Al analizar el consumo de energía final podemos señalar como diferencia con la energía primaria que, en la final, no distinguimos entre uso térmico y generación eléctrica, ya que la energía final es aquella que llega al consumidor final tras la transformación de energía primaria. Esta energía es, por tanto, aquella disponible para el consumo final.

Según datos obtenidos de la Agencia Andaluza de Energía, el consumo de energía final total en Andalucía en el año 2015 (información más reciente que se recoge en la plataforma Info-Energía) fue de 12.106,2 ktep (miles de toneladas equivalentes al petróleo). De estas cifras, el 6,3% pertenecen al consumo de energía final renovable, frente al 17,17% del consumo que se produce de energía primaria renovable.



Gráfica 3.4 Consumo de energía final

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

Si pasamos a analizar las tecnologías una a una, observamos que, al igual que ocurría con la energía primaria, destacan, por un consumo muy elevado, la energía de biomasa y biogás, a pesar de que su consumo haya sufrido un descenso significativo del año 2014 al 2015, en concreto, de un 40,78%.

De acuerdo con el Balance de 2015 de la Situación Energética de Andalucía, publicado por la Agencia Andaluza de la energía, “las energías renovables se mantienen como tercera fuente de mayor aporte de energía a la matriz de consumo total con un 17,2% (3.172,5 ktep) si bien desciende su consumo debido a la menor demanda térmica de biomasa”. Es decir, que el descenso del consumo medio de energía final que podemos analizar en la gráfica es debido únicamente al descenso del consumo de biomasa. Este descenso en el consumo está provocado por una caída en la demanda de esta energía en la industria, la cual es uno de los principales destinos la misma.

No hay indicios de un acontecimiento concreto (cambios en legislación, directrices europeas o factores socio-económicos) que expliquen este brusco descenso en el consumo ni en la demanda, por lo que podemos concluir que puede ser debido a una disminución generalizada en la producción agrícola, ganadera e industrial, principales fuentes de generación y de consumo de la energía de biomasa. De ser cierta esta estimación, esta menor producción podría venir provocada por diversos factores (socio-económicos, políticos e incluso meteorológicos) pero no disponemos de datos que nos señalen una causa concreta.

En cuanto a los biocarburantes podemos ver, al igual que ocurría en la gráfica del consumo de energía primaria, como hay un descenso brusco en el año 2012 de su consumo, a partir del cual se produce un crecimiento mucho menos acelerado que el que se venía dando en los años anteriores. Como ya mencionamos, este descenso se produce por el cambio en la legislación, ya que existían unas exenciones impositivas de los biocarburantes del impuesto especial que grava los carburantes de origen fósil y cuya duración era hasta el 31 de diciembre de 2012. Tras la eliminación de esta exención, el precio de los biocarburantes pasó a superar el de los combustibles de origen fósil, haciendo que no fuesen tan competitivos y por ello que no llegasen a remontar y volver a alcanzar las cifras de consumo que se venían alcanzando en los años previos.

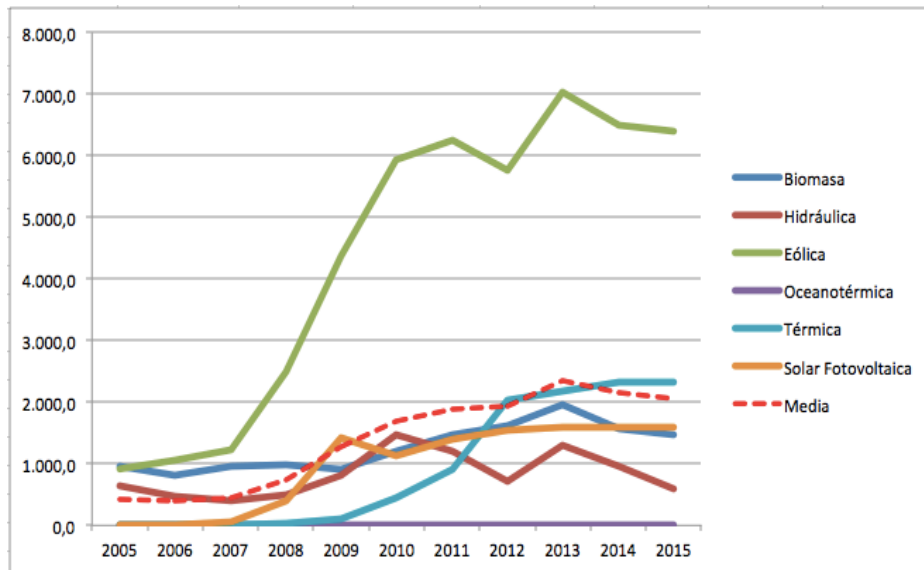
Destaca también el consumo solar térmico por lo reducido que es. Esto encuentra su explicación en que la biomasa y el biogás se consumen principalmente en los sectores primario y secundario, en plantas agrícolas de gran extensión (olivares y plantas de procesado de aceitunas, aceite de oliva y derivados principalmente) así como en las grandes plantas industriales o en granjas de gran dimensión. En cambio, la energía solar, a pesar de que existan numerosas plantas y esté ampliamente extendida en su uso para viviendas, si únicamente se utiliza en hogares, su proporción de extensión será menor y por tanto el consumo será también menor.

3.4. APORTE ENERGÉTICO RENOVABLE

En las siguientes gráficas se muestran la generación eléctrica y el consumo térmico que originan las energías renovables. La primera de ellas recoge la generación eléctrica, es decir, la energía eléctrica que se aprovecha de las instalaciones y plantas. Las tecnologías que se emplean para generar energía eléctrica son la biomasa, hidráulica, eólica, oceanotérmica, térmica y solar fotovoltaica. Los datos se encuentran expresados en gigavatios por hora (Gwh) o lo que es lo mismo, mil millones de vatios.

La Gráfica 3.5 se encuentra directamente relacionada con la potencia instalada. Podemos advertir como destaca de nuevo la energía eólica, que es aquella que cuenta con mas megavatios instalados.

Así mismo, podemos observar cómo, al igual que en la gráfica de la evolución de la potencia instalada, la aportación eléctrica de la energía eólica tiene un crecimiento más acusado a partir del año 2008.



Gráfica 3.5. Aporte energético. Generación eléctrica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

La energía eólica no es la única que muestra coincidencias lógicas con otras gráficas. Podemos observar como la aportación de la energía termosolar experimenta un incremento en el año 2011. En el año 2010 comenzó a funcionar la plataforma Solúcar, instalada por Abengoa en Sanlúcar la Mayor, en Sevilla. Como se mencionó en la gráfica del consumo final energético, esta plataforma cuenta con tres plantas de 50 MW cada una.

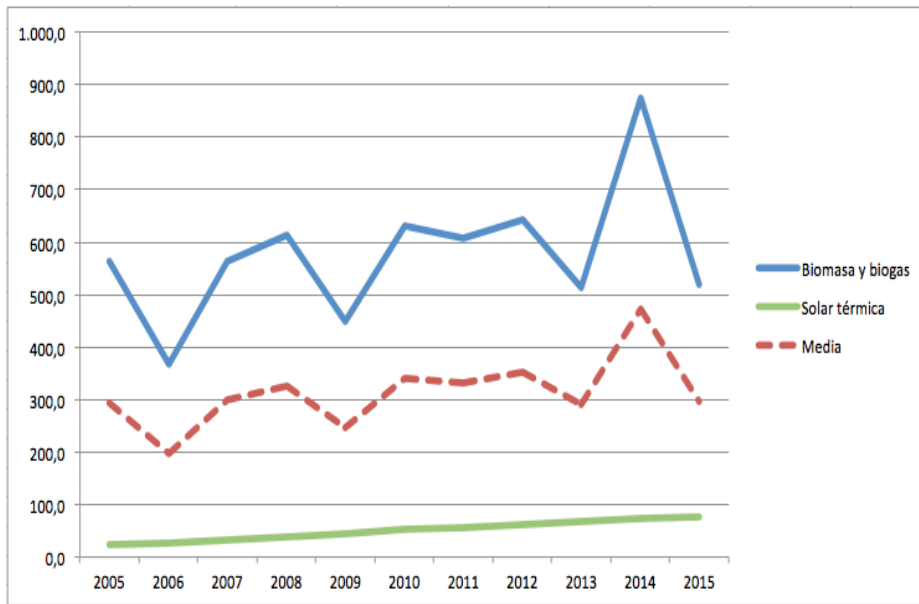
La energía solar fotovoltaica tiene un pico de crecimiento del año 2008 al año 2009. La explicación la podemos encontrar en la promulgación del Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología. Mediante este Real Decreto, se busca instaurar un “nuevo régimen económico que estimule la evolución tecnológica y la competitividad de las instalaciones fotovoltaicas en España a medio y largo plazo.”, tal y como se establece en el preámbulo del mismo (las retribuciones son un poco liosas y muy técnico, ¿es necesario entrar en más detalle?).

A partir del año 2010 el aporte de la energía solar fotovoltaica sigue creciendo pero de una forma mucho más estable.

De esta gráfica podríamos destacar también el descenso que experimenta el aporte de la energía hidráulica a partir del año 2013, hasta el año 2015; periodo en el cual ha disminuido su aporte en un 55%. A pesar de que la disminución sea muy notable, no se han encontrado explicaciones concretas en los informes publicados por la Agencia Andaluza de Energía ni en modificaciones legislativas, por lo que su menor aporte puede deberse a factores climatológicos o a una menor demanda de este tipo de energía.

Por último, cabe mencionar la poca presencia que tiene la energía oceanotérmica. Andalucía es la única comunidad autónoma que cuenta con costa atlántica y costa mediterránea, teniendo la mayor longitud de litoral de todo el país. El aprovechamiento

de este tipo de energías que aprovechan la fuerza del mar son muy recientes en Andalucía, teniendo únicamente datos del aporte energético para el año 2015 (4,8 Gwh). Es por ello que su desarrollo todavía está siendo estudiado para poder así aprovechar todo el potencial que ofrece la costa andaluza.



Gráfica 3.6. Aporte energético. Uso térmico.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

Dentro del aporte energético pasamos ahora a desarrollar el consumo térmico. En la gráfica se recoge la evolución del consumo térmico de la energía de biomasa y biogás y de la energía solar térmica, ambos expresados en miles de toneladas equivalentes al petróleo (ktep).

La evolución de estas tecnologías ha sido muy diferente. La energía solar térmica ha experimentado un crecimiento constante pero lento, la variación total desde el año 2005 hasta el año 2015 de un 244%.

La energía de biomasa y biogás, en cambio, ha tenido una evolución con muchos altibajos, teniendo el pico de mayor aporte energético en el año 2014, 875,1 ktep, frente al a los 367,5 ktep del año 2006 que fue el año que se produjo un menor consumo térmico. A pesar de todas las variaciones que ha tenido el consumo térmico de biomasa y biogás, la variación que se ha producido desde el año 2005 hasta el año 2015 ha sido de un -8,06%

CAPÍTULO 4

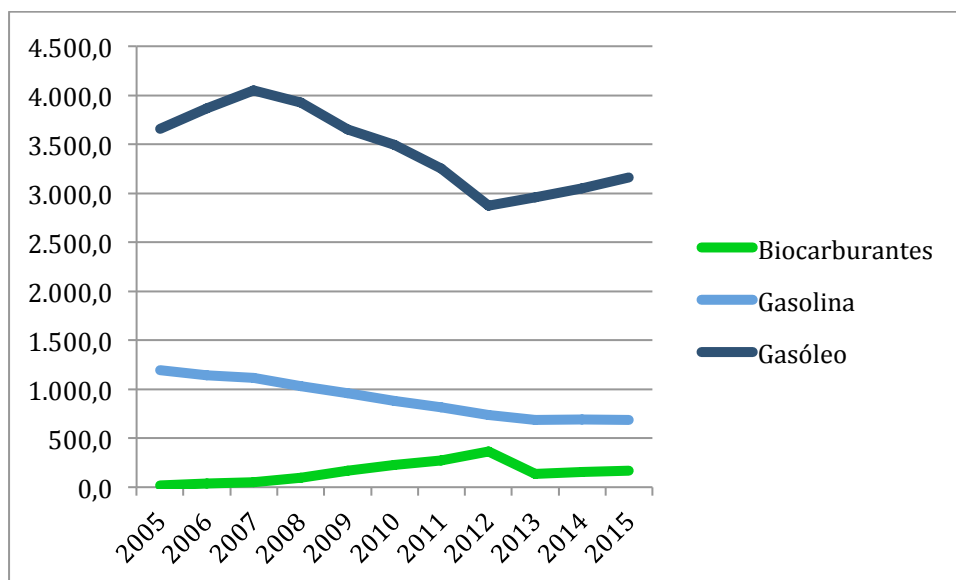
EL CONSUMO DE BIOCARBURANTES FRENTE A LOS CARBURANTES TRADICIONALES

Tras analizar la evolución de las tecnologías renovables que generan energía tanto eléctrica como térmica, resulta necesario también estudiar la situación en la que se encuentran los biocarburantes en Andalucía.

Los biocarburantes son combustibles de origen renovable que se emplean como sustitutivos o como aditivos de los carburantes tradicionales, como son la gasolina y el gasóleo. Dentro de los tipos de biocarburantes, destacamos por su mayor uso e importancia el biodiésel, que se obtiene a partir de aceites y grasas de origen animal o vegetal, y bioetanol, que es un alcohol de origen vegetal.

Según datos recogidos en la Agencia Andaluza de Energía⁵, “Andalucía cuenta con once plantas de biocarburantes (puros y aditivos) operativas y que suman una capacidad de producción de biocarburantes de 1.281,8 ktep/año. De éstas, siete son fábricas de biodiésel, y cuatro son unidades de producción situadas en las refinerías de petróleo de Cepsa para producción de biocarburantes como aditivos a los carburantes de refinería: dos de ETBE (EtilTerButil-Éter) y dos de HVO (Hidrobiodiésel).”

En la siguiente gráfica podemos observar el consumo de carburantes tradicionales de origen fósil, gasolina y gasóleo, frente al consumo de biocarburantes, expresados ambos en miles de toneladas equivalentes al petróleo (ktep).



Gráfica 4.1. Consumo de carburantes expresado en ktep

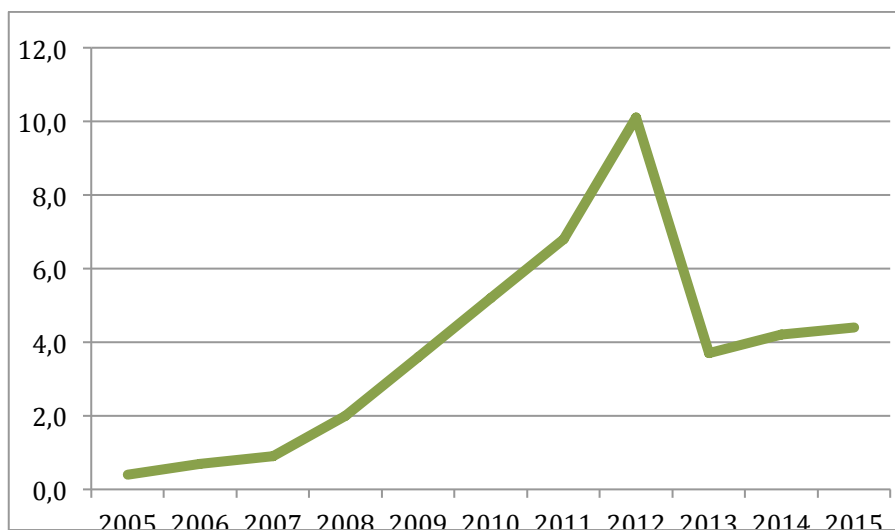
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

⁵ Los Biocarburantes en Andalucía, Agencia Andaluza de la Energía.
<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/energias-renovables/ciudadania/biocarburantes/los-biocarburantes-en-andalucia>

Podemos observar que, a partir del año 2007, el consumo de los carburantes tradicionales desciende de forma gradual, hasta el año 2012. En concreto, el gasóleo experimenta un descenso de un 29% en su consumo y la gasolina de un 34% frente al crecimiento del 661% de los biocarburantes. A partir del año 2012 podemos ver como se produce una inversión de la tendencia que ocurría en los años anteriores. El consumo de gasolina se mantiene relativamente estable, pero el consumo de biocarburantes desciende un 62% desde el año 2012 al año 2013, a partir del cual se mantiene estable en su crecimiento. Así mismo, el consumo de gasóleo experimenta un crecimiento total de un 10% desde el año 2012 al 2015.

Este cambio ocurrido con la tendencia creciente de los biocarburantes se debe principalmente al fin de la exención impositiva del impuesto de hidrocarburos a partir del 31 de diciembre de 2012, tal y como se estableció en la Ley 2/2012, de 29 de junio, de Presupuestos Generales del Estado. El fin de esta exención impositiva provocó que los precios de los biocarburantes dejaran de ser competitivos frente a los carburantes de origen fósil, por lo que su consumo descendió de forma significativa por su subida de precio.

En la siguiente gráfica, que muestra el consumo porcentual de biocarburantes frente al consumo de gasolina y gasóleo, podemos ver estos cambios en las tendencias de crecimiento de una forma mucho más clara.



Gráfica 4.2. Porcentaje de consumo de biocarburantes frente al consumo conjunto de gasolina y gasóleo

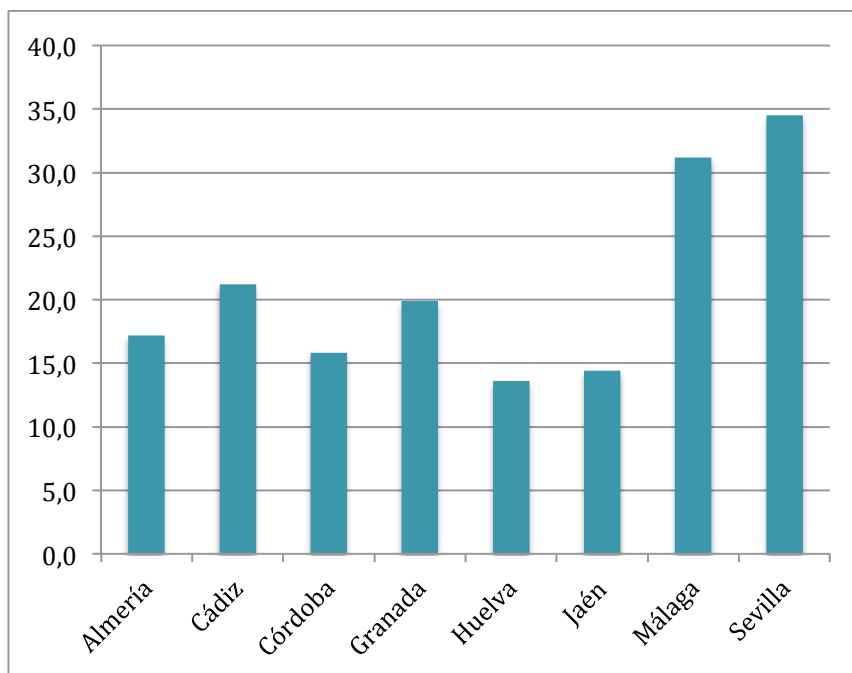
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

En la gráfica anterior que muestra la evolución del “Porcentaje de consumo de biocarburantes frente al consumo conjunto de gasolina y gasóleo” podemos analizar de una forma más sencilla la evolución de los biocarburantes y su consumo frente al consumo de los carburantes tradicionales de origen fósil. Para ello hemos calculado una ratio en la que se muestra el porcentaje de consumo total de biocarburantes de Andalucía en cada año frente al consumo total conjunto en Andalucía de gasolina y gasóleo. A partir del año 2007, la tendencia creciente que venía ocurriendo desde 2005 se torna mucho más pronunciada, produciéndose un pico en el crecimiento del consumo del año 2011 al 2012. A partir del año 2012, debido al cese en la exención

impositiva de los hidrocarburos a la que estaban sometidos los biocarburantes, se produce una caída en su consumo y un aumento de nuevo del consumo de gasolina y gasóleo. A partir del año 2013, tras la fuerte caída producida en el consumo, se pasa de un 10,7% a un 3,7%, el consumo se estabiliza y continúa creciendo de forma sostenida, finalizando el año 2015 con un 4,4%.

Pasamos a continuación a descomponer el consumo de biocarburantes en Andalucía por provincias. En la Gráfica 4.3. hemos representado el consumo de biocarburantes expresado en miles de toneladas equivalentes al petróleo (ktep) en el año 2015.

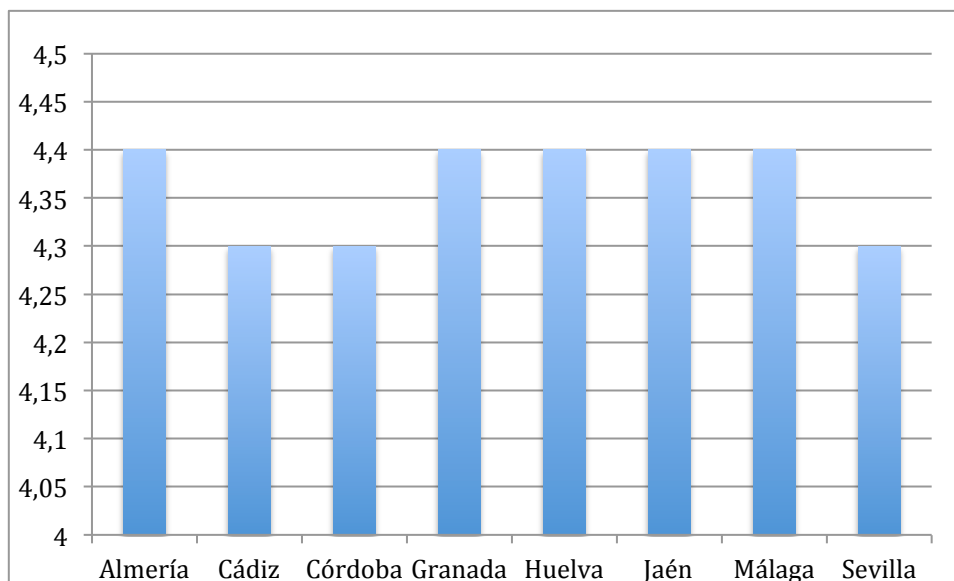
Como podemos observar, el consumo más elevado es el que tienen las provincias de Málaga y Sevilla, con 31,2 y 34,5 ktep respectivamente. El menor consumo de biocarburantes lo encontramos en Huelva, con 13,6 ktep, seguido de Jaén con 14,4 ktep. Estas diferencias en el consumo se deben principalmente a factores demográficos y de demanda. En Málaga y en Sevilla hay una población más elevada que en Jaén y Huelva, por lo que el número de vehículos será más elevado y por ende, el consumo de carburantes también será superior.



Gráfica 4.3. Consumo de carburantes expresado en ktep por provincias

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

Si atendemos en cambio a la Gráfica 4.4, referente al consumo porcentual de biocarburantes frente a carburantes de origen fósil por provincias, podemos observar como no existen tantas diferencias, teniendo todas las provincias porcentajes similares que oscilan entre el 4,4% y el 4,3%.



Gráfica 4.4. Porcentaje de consumo de biocarburantes frente a gasolina y gasóleo por provincias

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

Podemos, por tanto, concluir que el consumo de biocarburantes en las distintas provincias andaluzas oscila entre 10 y 35 miles de toneladas equivalentes al petróleo. Asimismo, su uso frente a los combustibles fósiles tradicionales se mantiene en torno al 4,4 y 4,3% en todas las provincias, por lo que podemos observar que los patrones de comportamiento de consumo en cuanto a las preferencias de los biocarburantes frente a la gasolina y al gasóleo son similares en todas las provincias andaluzas. Esto permite que podamos analizar la evolución del consumo de biocarburantes de todas las provincias de forma conjunta, ya que todas presentan una misma tendencia en cuanto al uso de biocarburantes frente a carburantes de origen fósil como son la gasolina y el gasóleo.

Tras la caída en el consumo de biocarburantes ocurrida en el año 2012, que vimos en gráficas anteriores, el consumo ha ido manteniéndose constante y podemos incluso ver una tendencia de leve crecimiento, lo cual implica que, a pesar de haberse comenzado a gravar el uso de biocarburantes, estos siguen teniendo una demanda creciente que va a permitir, progresivamente, ir disminuyendo el consumo de carburantes fósiles y sustituirlos por biocarburantes.

CONCLUSIONES

A lo largo de todo el trabajo, se han analizado los diferentes datos disponibles relacionados con las energías renovables durante el período de tiempo del año 2005 a 2015.

Podemos destacar como en este sector energético resulta altamente influyente la legislación y los cambios producidos en las leyes. Al analizar los diferentes comportamientos experimentados por el consumo, la demanda y la potencia instalada de energías renovables en Andalucía, observamos como las variaciones de datos más significativas son aquellas provocadas por cambios en la legislación. Entre estos cambios, principalmente hay que señalar la creación o eliminación de incentivos, tanto a nivel fiscal como a nivel retributivo. Provocado por los años de crisis y por cambios en el Gobierno, la legislación relativa a las energías renovables ha ido creando y eliminando exenciones fiscales, ayudas al desarrollo e instalación, bonificaciones por generación energética, etc.

Por tanto, además de por los movimientos naturales que genera el aumento de demanda energética, las energías renovables experimentan variaciones causadas por estos cambios legislativos.

En líneas generales, tanto el consumo como la producción de energías renovables, a pesar de ser un sector con muchos altibajos, se encuentra en una tendencia creciente. Analizando de forma conjunta todas las gráficas estudiadas, podemos concluir que desde el año 2005 hasta los años 2012 y 2013 ha existido un crecimiento muy fuerte en el sector de las energías renovables, incentivado por el gobierno autonómico y también para ajustarse España a las directrices marcadas por la Unión Europea. A partir de estos años, el consumo tiende a experimentar un descenso, para luego recuperarse y estabilizarse en los últimos dos años o bien seguir descendiendo aunque a un ritmo menor. Esta es una tendencia que podemos observar en la mayoría de las gráficas analizadas, ya que, tanto los consumos como el aporte energético están muy relacionados con la potencia instalada, por lo que al variar uno de estos factores, influirá en los demás.

A pesar de ello, a nivel autonómico, se están siguiendo las pautas marcadas por la Estrategia Energética de Andalucía 2020, que establece una serie de objetivos a conseguir para a los niveles europeos, por lo que el consumo, uso y aprovechamiento de las energías renovables sigue siendo un asunto prioritario en el sector energético andaluz, por lo que el panorama que se plantea, aunque nos encontremos en una situación con un menor impulso que hace algunos años, no es del todo pesimista en cuanto al uso de energías renovables y la paulatina sustitución de las energías tradicionales a favor de las renovables.

BIBLIOGRAFÍA

- El Gobierno decreta un parón en las renovables para taponar el déficit (Santiago Carcar, 28 enero de 2012)
http://elpais.com/diario/2012/01/28/economia/1327705210_850215.html
- Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía de fecha 31 diciembre 2016.
https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/documentos/informe_andaluz_miea_2016_09_30.pdf
- Informe del Sistema Eléctrico Español 2015, publicado en la web de la REE
http://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/inf_sis_elec_ree_2015.pdf
- *Los Biocarburantes en Andalucía*, (s.d.) Recuperado del sitio web de la Agencia Andaluza de la Energía.
<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/energias-renovables/ciudadania/biocarburantes/los-biocarburantes-en-andalucia>
- *La biomasa y el biogás en Andalucía* (s.d.) Recuperado del sitio web de la Agencia Andaluza de la Energía
<https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/es/energias-renovables/ciudadania/energia-de-la-biomasa-y-biogas/la-biomasa-y-el-biogas-en-andalucia>
- La reforma energética amenaza las energías renovables en Andalucía (Javier Ramajo, 20 de octubre de 2013)
http://www.eldiario.es/andalucia/energetica-Andalucia-proyectos-renovables-inversion_0_183381765.html
- Plataforma web Info-Energía
<http://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/info-web/loginController>
- Reparto de la potencia instalada por Comunidades Autónomas en 2016, publicado en la web de la Asociación Empresarial Eólica
<https://www.aeeolica.org/es/sobre-la-eolica/la-eolica-en-espana/potencia-instalada/>
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, *BOJA*, 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, por el que se procede a la suspensión de los procedimientos de preasignación de retribución y a la supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos, *BOE núm. 24, de 28 de enero de 2012*.

ANEXOS

Tablas empleadas para la elaboración de las gráficas

- **Tabla 2.1. Megavatios instalados a 31 de diciembre de 2016**

| TECNOLOGÍA | MW INSTALADOS |
|---------------------------|---------------|
| Biogás | 30,75 |
| Biomasa | 257,48 |
| Eólica | 3.324,31 |
| Fotovoltaica | 888,3 |
| Hidroeléctrica | 620,68 |
| Termosolar | 997,4 |
| Instalación oceanotérmica | 4,5 |
| Total | 6123,42 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía

- **Tabla 3.1. Evolución de la potencia anual eléctrica**

| | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|---------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Biomasa | 178,43 | 189,4 | 210,4 | 206,98 | 256,98 | 257,48 | 257,48 | 257,48 | 257,48 |
| Biogás | 0 | 19,83 | 23,5 | 26,27 | 26,27 | 27,69 | 29,82 | 29,82 | 30,75 |
| Eólica | 1.888,99 | 2.897,80 | 3.008,96 | 3.054,96 | 3.250,66 | 3.323,78 | 3.324,30 | 3.324,30 | 3.324,31 |
| Fotovoltaica | 663,28 | 665,91 | 732,2 | 783,39 | 840,13 | 882,37 | 884,2 | 885,16 | 888,3 |
| Hidroeléctrica | 602,23 | 605,03 | 617,32 | 617,32 | 617,28 | 617,39 | 617,39 | 620,68 | 620,68 |
| Termosolar | 61,03 | 131,11 | 330,91 | 697,8 | 947,5 | 997,4 | 997,4 | 997,4 | 997,4 |
| Instalación oceanotérmica | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Informe de Infraestructuras Energéticas de Andalucía

- **Tabla 3.2. Consumo de energía primaria. Uso térmico**

| | Biomasa y biogas | Biocarburantes | Solar térmica | Total | Media |
|------|------------------|----------------|---------------|---------|-------|
| 2005 | 563,6 | 17,5 | 22,5 | 603,6 | 201,2 |
| 2006 | 367,5 | 36,1 | 27,1 | 430,7 | 143,6 |
| 2008 | 613,5 | 98,0 | 39,0 | 750,6 | 250,2 |
| 2009 | 450,3 | 166,7 | 44,2 | 661,1 | 220,4 |
| 2010 | 629,7 | 228,7 | 52,2 | 910,6 | 303,5 |
| 2011 | 607,2 | 275,4 | 56,4 | 938,9 | 313,0 |
| 2012 | 643,0 | 364,0 | 61,0 | 1.068,1 | 356,0 |
| 2013 | 514,5 | 135,2 | 67,1 | 716,8 | 238,9 |
| 2014 | 875,1 | 155,9 | 72,7 | 1.103,7 | 367,9 |
| 2015 | 518,2 | 167,9 | 77,5 | 763,6 | 254,5 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

• **Tabla 3.3. Consumo de energía primaria. Generación eléctrica**

| | Biomasa y biogas | Hidráulica | Eólica | Solar fotovoltaica | Termosolar | Total | Media |
|------|------------------|------------|--------|--------------------|------------|---------|-------|
| 2005 | 286,1 | 54,5 | 78,0 | 1,6 | 0,0 | 420,2 | 84,0 |
| 2006 | 267,3 | 39,6 | 89,7 | 1,0 | 0,0 | 397,6 | 79,5 |
| 2007 | 289,8 | 34,4 | 104,6 | 4,6 | 2,9 | 436,2 | 87,3 |
| 2008 | 555,2 | 41,6 | 214,4 | 36,0 | 8,8 | 856,0 | 171,2 |
| 2009 | 538,8 | 70,1 | 375,7 | 122,6 | 45,4 | 1.152,7 | 230,5 |
| 2010 | 551,4 | 126,7 | 510,1 | 97,4 | 188,5 | 1.474,1 | 294,8 |
| 2012 | 640,8 | 61,8 | 495,8 | 133,1 | 896,4 | 2.228,0 | 445,6 |
| 2013 | 737,4 | 111,9 | 603,9 | 137,9 | 1.084,0 | 2.675,1 | 535,0 |
| 2014 | 598,4 | 81,6 | 557,5 | 137,8 | 1.189,2 | 2.564,4 | 512,9 |
| 2015 | 490,4 | 50,3 | 549,6 | 137,5 | 1.181,1 | 2.409,0 | 481,8 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

• **Tabla 3.4. Consumo de energía final**

| Años | Biomasa y biogas | Biocarburantes | Solar térmica | Media | Total |
|------|------------------|----------------|---------------|--------------|---------|
| 2005 | 563,7 | 17,5 | 22,5 | 201,23333333 | 603,7 |
| 2006 | 367,5 | 36,1 | 27,1 | 143,56666667 | 430,7 |
| 2007 | 564,1 | 47,8 | 32,4 | 214,76666667 | 644,3 |
| 2008 | 613,5 | 98,0 | 39,0 | 250,16666667 | 750,6 |
| 2009 | 471,5 | 166,7 | 44,2 | 227,46666667 | 682,3 |
| 2010 | 629,7 | 228,7 | 52,2 | 303,53333333 | 910,6 |
| 2011 | 607,2 | 275,4 | 56,4 | 313 | 938,9 |
| 2012 | 643,0 | 364,0 | 61,0 | 356 | 1.068,1 |
| 2013 | 514,5 | 135,2 | 67,1 | 238,93333333 | 716,8 |
| 2014 | 875,1 | 155,9 | 72,7 | 367,9 | 1.103,7 |
| 2015 | 518,2 | 167,9 | 77,5 | 254,53333333 | 763,6 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

• **Tabla 3.5. Aporte energético. Generación Eléctrica**

| Años | Biomasa | Hidráulica | Eólica | Oceanotérmica | Térmica | Solar Fotovoltaica | Media | Total generación eléctrica |
|------|----------|------------|----------|---------------|----------|--------------------|---------|----------------------------|
| 2005 | 958,9 | 634,9 | 916,2 | 0,0 | 0,0 | 7,3 | 419,6 | 2.517,3 |
| 2006 | 809,4 | 461,8 | 1.053,0 | 0,0 | 0,0 | 11,6 | 389,3 | 2.335,8 |
| 2007 | 957,8 | 400,3 | 1.216,2 | 0,0 | 7,6 | 45,9 | 438,0 | 2.627,8 |
| 2008 | 978,2 | 483,8 | 2.493,5 | 0,0 | 21,4 | 410,0 | 731,2 | 4.386,9 |
| 2009 | 915,8 | 815,7 | 4.369,0 | 0,0 | 97,9 | 1.416,8 | 1.269,2 | 7.615,2 |
| 2010 | 1.197,8 | 1.473,0 | 5.931,7 | 0,0 | 444,4 | 1.123,6 | 1.695,1 | 10.170,5 |
| 2011 | 1.460,0 | 1.205,6 | 6.256,3 | 0,0 | 921,8 | 1.407,0 | 1.875,1 | 11.250,7 |
| 2012 | 1.620,3 | 719,1 | 5.765,1 | 0,0 | 2.021,4 | 1.538,2 | 1.944,0 | 11.664,1 |
| 2013 | 1.960,0 | 1.300,9 | 7.021,9 | 0,0 | 2.186,6 | 1.594,1 | 2.343,9 | 14.063,5 |
| 2014 | 1.577,8 | 948,5 | 6.482,4 | 0,0 | 2.336,4 | 1.591,9 | 2.156,2 | 12.937,0 |
| 2015 | 1.464,10 | 585,1 | 6.391,00 | 4,8 | 2.321,00 | 1.588,40 | 2.059,1 | 12.354,40 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

• **Tabla 3.6. Aporte energético. Uso térmico**

| Años | Biomasa y biogas | Solar térmica | Media | Total consumo térmico |
|------|------------------|---------------|-------|-----------------------|
| 2005 | 563,6 | 22,5 | 293,1 | 586,1 |
| 2006 | 367,5 | 27,1 | 197,3 | 394,6 |
| 2007 | 564,1 | 32,4 | 298,3 | 596,5 |
| 2008 | 613,5 | 39,0 | 326,3 | 652,5 |
| 2009 | 450,3 | 44,2 | 247,3 | 494,5 |
| 2010 | 629,7 | 52,2 | 341,0 | 681,9 |
| 2011 | 607,2 | 56,4 | 331,8 | 663,6 |
| 2012 | 643,0 | 61,0 | 352,0 | 704,0 |
| 2013 | 514,5 | 67,1 | 290,8 | 581,6 |
| 2014 | 875,1 | 72,7 | 473,9 | 947,8 |
| 2015 | 518,2 | 77,5 | 297,9 | 595,7 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía

• **Tabla 4.1. Consumo de biocarburantes, gasolina y gasóleo en Andalucía**

| Años | Biocarburantes | Gasolina | Gasóleo | % |
|------|----------------|----------|---------|-------------|
| 2005 | 17,5 | 1193,5 | 3659,6 | 0,4 |
| 2006 | 36,1 | 1.140,4 | 3.867,7 | 0,7 |
| 2007 | 47,8 | 1.115,6 | 4.051,9 | 0,9 |
| 2008 | 98,0 | 1.032,0 | 3.923,4 | 2,0 |
| 2009 | 166,7 | 955,9 | 3.652,6 | 3,6 |
| 2010 | 228,7 | 880,8 | 3.495,4 | 5,2 |
| 2011 | 275,4 | 815,1 | 3.251,9 | 6,8 |
| 2012 | 364,0 | 735,8 | 2.871,8 | 10,1 |
| 2013 | 135,2 | 686,6 | 2.959,9 | 3,7 |
| 2014 | 155,9 | 689,1 | 3.050,7 | 4,2 |
| 2015 | 167,9 | 687,8 | 3.163,1 | 4,4 |

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la plataforma Info-energía de la Agencia Andaluza de la Energía