



**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES**  
**Departamento de Análisis Económico y Economía Política**

**GRADO EN ECONOMÍA**

**“ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN Y DEMANDA ELÉCTRICA POR  
COMUNIDADES AUTÓNOMAS”**

Trabajo Fin de Grado presentado por Pablo Martín González, siendo la tutora del mismo la profesora Rocío Román Collado.

Alumno/a:

D. Pablo Martín González

Sevilla. Junio de 2018



DEPÓSITO DEL TRABAJO FIN DE GRADO

**DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD  
DEL TRABAJO FIN DE GRADO**

Considerando que la presentación de un trabajo hecho por otra persona o la copia de textos, fotos y gráficos sin citar su procedencia se considera plagio,

Yo, Don/Dña. ...., con DNI .....  
estudiante del Grado en ..... de la  
..... de la Universidad de Sevilla, **ASUMO LA AUTORÍA  
RESPONSABLE Y DECLARO** que el Trabajo de Fin de Grado que presento para su exposición y defensa titulado  
.....  
y cuyo tutor es D../Dña.....

**ES ORIGINAL Y QUE TODAS LAS FUENTES UTILIZADAS PARA SU REALIZACIÓN HAN  
SIDO DEBIDAMENTE CITADAS EN EL MISMO.**

Así mismo, acepto que el profesorado podrá utilizar las herramientas de control del plagio que garanticen la autoría de este Trabajo de Fin de Grado.

Sevilla, a .....de ..... de 20...

Firmado:

*ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN Y DEMANDA ELÉCTRICA  
POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS ESPAÑOLAS  
(2011-2016).*

---

**Resumen**

Dada la importancia adquirida por el sector eléctrico en el ámbito político, económico y social, este trabajo pretende ofrecer una visión de la situación del mismo por Comunidades Autónomas en el período 2011-2016. Así, se ha realizado un análisis de la generación y la demanda eléctricas, a fin de detectar posibles patrones de comportamiento y problemas relacionados con los mismos, como la persistencia de fuentes de energía no renovables en la generación eléctrica o la dificultad de los hogares para acceder a la electricidad. Como solución a estos problemas, los organismos públicos, tanto supranacionales como nacionales y regionales, están llevando a cabo planes de actuación. Por ello, el estudio del efecto de estos planes es uno de los objetivos principales de este trabajo. Los resultados obtenidos arrojan gran diversidad de realidades dentro del territorio nacional, observándose, incluso, situaciones extremas, que precisan de especial atención y voluntad por parte de los organismos gestores.

**Palabras clave:** Descarbonización, generación eléctrica renovable, acceso electricidad, mix eléctrico, sector eléctrico, Comunidad Autónoma.

*ANALYSIS OF THE ELECTRICITY GENERATION AND  
DEMAND FOR SPANISH AUTONOMOUS COMMUNITIES  
(2011-2016).*

---

**Abstract**

Due to the increased importance of the electricity sector in the political, economic and social sphere, this work aims to offer a view of its situation by Autonomous Communities in the period 2011-2016. Thus, an analysis of electrical generation and demand has been carried out, in order to detect possible behaviour patterns and problems related to them, such as the persistence of non-renewable energy sources in electricity generation or the difficulty of households to access electricity. Public agencies, both supranational and national and regional, are carrying out action plans to solve these problems. Therefore, the study of the effect of these plans is one of the main objectives of this work. The results obtained show a great diversity of realities within the national territory, observing, even, extreme situations, which require special attention and willingness by the managing bodies.

**Keywords:** decarbonisation, renewable electric generation, electricity access, electric mix, electric sector, Autonomous Community.

## ÍNDICE

1. Introducción.
2. Base de datos y metodología.
3. Resultados.
  - 3.1. La situación de España a nivel nacional. Una comparativa con Europa.
  - 3.2. La generación eléctrica por Comunidades Autónomas.
  - 3.3. Un análisis de la evolución de la demanda de electricidad de las Comunidades Autónomas españolas.
4. Discusión.
5. Conclusiones y recomendaciones de política económica.
6. Bibliografía.
7. Anexos.

## **1. Introducción**

Desde su descubrimiento en 1752, la electricidad se ha convertido en motor esencial en la vida de los ciudadanos de cualquier país contemporáneo.

De ahí la importancia del sector eléctrico en el panorama económico, social, político y medioambiental actual, ya que, la electricidad representa una parte importante del consumo final de energía en los países desarrollados. De hecho, la energía eléctrica es la segunda fuente de energía, detrás del petróleo, en relevancia dentro del consumo final (Ministerio de Industria, 2018).

El sector eléctrico ha adquirido relevancia en el ámbito político. Como muestra podemos mencionar la multitud de procesos liberalizadores del sector que se han llevado a cabo en los últimos años en algunos países como España.

Este proceso comenzó en 1998, a raíz de la aprobación de la Ley 54/1997 (MINETUR, 2018), que buscaba, entre otros objetivos, adaptar el sector eléctrico español a las normas impuestas desde la Unión Europea (Beato Blanco, 2005).

De este modo, podemos decir que el sistema eléctrico resultante de la aplicación de esta norma es un sistema eléctrico híbrido, ya que, dentro de él conviven actividades reguladas (transporte y distribución) y no reguladas, como la generación y comercialización, susceptibles de competencia.

Del transporte sólo se encarga Red Eléctrica Española, mientras que la distribución y la comercialización son actividades sujetas a multitud de empresas.

Una de las diferencias más importantes entre distribuidora y comercializadora es que la distribución está regulada por el Gobierno, de modo que en cada Comunidad Autónoma la electricidad es distribuida por una empresa diferente. Por ejemplo, en Andalucía, distribuye Endesa, mientras que en Madrid los distribuidores son Gas Natural e Iberdrola.

La comercialización, en cambio, no está controlada por el Gobierno, de modo que el cliente puede contratar con cualquier empresa que le ofrezca suministro.

Sin embargo, muchos autores afirman que el proceso de liberalización es incompleto, debido a que el Gobierno sigue controlando parte del sector eléctrico (Escobar y Gómez, 2014). Además, los sectores no regulados están controlados, de manera muy concentrada,

por empresas que, operando con economías de escala, hacen muy difícil la entrada al mismo.

Además, conviene tener en cuenta cómo están repartidas las competencias dentro del sector eléctrico español.

En este sentido, debemos remitirnos, en primer lugar, a la Constitución Española, que, en su artículo 149, establece algunas competencias exclusivas del Estado, como las decisiones en materia de concesiones (art. 149.1.18), las decisiones sobre ordenación y concesión de recursos hidráulicos en las cuencas intercomunitarias (art. 149.1.22) o las decisiones relaciones con la legislación medioambiental (art. 149.1.23).

Sin embargo, la Ley del Sector Eléctrico (LSE) establece un reparto de competencias entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas.

De este modo, las Comunidades Autónomas españolas tienen, entre otras, competencias relacionadas con el desarrollo legislativo y la ejecución de la norma básica del Estado en materia eléctrica. Además, pueden autorizar, inspeccionar y sancionar instalaciones eléctricas (Rodríguez Navarro, 2012).

No obstante, existe una competencia que resulta especialmente interesante en el marco de este trabajo. Según la LSE, las Comunidades Autónomas tienen competencia específica en el fomento de las energías renovables y de la eficiencia energética. Sin embargo, debido a las peculiaridades del sector de energías renovables, el Estado también está habilitado para regular este tipo de energías (González Ríos, 2011 citado en Rodríguez Navarro, 2012).

A pesar de ello, algunas CCAA han aprobado leyes que regulan este subsector. Es el caso de Andalucía (art. 49.1.b) del Estatuto de Autonomía de Andalucía) o Cataluña (art. 133 del Estatuto de Autonomía de Cataluña) (Rodríguez Navarro, 2012).

Por otro lado, el sector eléctrico también adquiere importancia si hablamos de defensa y cuidado del medioambiente.

De este modo, los gobiernos de los países desarrollados están llevando a cabo políticas de lucha contra el cambio climático, a fin de conseguir reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta reducción se puede conseguir, fundamentalmente, mediante dos vías. Una de ellas es

mejorar la eficiencia energética (de los modelos de producción, de los medios de transporte, de las viviendas...) y otra es cambiando el mix eléctrico.

Gran parte del enfoque de este trabajo está relacionado con esta segunda vía, ya que, se analizará los mix eléctricos de cada Comunidad Autónoma española.

El cambio a un modelo eléctrico más renovable ha dado lugar a la implantación de una serie de propuestas a nivel supranacional como la Estrategia de Eficiencia Energética 2020. Así, España ha desarrollado el Plan de Energías Renovables 2011-2020, con el fin de lograr los objetivos propuestos en la Directiva europea 2009/28/CE, cuyo fin es conseguir que en 2020 al menos el 20 % del consumo final bruto de energía en España tenga su origen en alguna fuente de energía renovable. Además, se pretende que el transporte funcione con, al menos, un 10% de energía renovable (IDAE, 2011).

La Comisión Europea ha diseñado un conjunto de medidas a las que llama “Energía limpia para todos los europeos” y ha conseguido atraer inversiones de 300.000 millones de € en 2015 para el desarrollo de las llamadas energías limpias. Además, dado el potencial de la Unión Europea, el proyecto pretende un aumento del 1% del PIB europeo y la creación de 900.000 empleos nuevos (Comisión Europea, 2016).

Otras propuestas del Consejo Europeo van más allá y buscan, para 2030, reducir un 30% la emisión de gases de efecto invernadero respecto 1990 y mejorar la eficiencia energética en un 27% (Consejo Europeo, 2017).

De este modo, la mayoría de países y organismos están llevando a cabo procesos para conseguir la descarbonización. China promueve un plan de inversiones para aumentar la importancia de las energías renovables en el mix energético, Reino Unido ha conseguido reducir considerablemente el uso del carbón, pasando del 40% del mix energético al 9% en 2016, y Noruega pretende que el 100% de sus coches sean eléctricos o híbridos en 2025 (Acciona, 2018).

El objetivo del presente trabajo es realizar un análisis detenido de la situación de cada Comunidad Autónoma española respecto a la generación de electricidad, tomando como principal criterio la composición de los distintos mix eléctricos. Además, el trabajo se centra en estudiar un segundo componente, que es la demanda de electricidad de estas regiones. Con ello se pretende ofrecer una visión razonada de las peculiaridades de las regiones españolas, a fin de obtener datos concluyentes.

El trabajo se ha estructurado de la siguiente forma. Tras esta introducción, en la sección segunda, se hará referencia a la base de datos y metodología utilizadas para realizar el trabajo. Seguidamente, se ofrecen los resultados obtenidos, relativos tanto a generación eléctrica como a demanda eléctrica de las Comunidades Autónomas, a fin de realizar una discusión coherente en el apartado siguiente. Por último, se dedicará un apartado a las conclusiones obtenidas del análisis realizado, ofreciendo algunas recomendaciones de política económica.

## **2. Base de datos y metodología.**

En general, este trabajo está basado en el análisis del sector eléctrico por Comunidades Autónomas españolas, poniendo especial énfasis en la generación eléctrica y la demanda.

El período de análisis elegido es el comprendido entre 2011-2016, ya que son los años para los que se ha encontrado disponibilidad en las fuentes consultadas, y, además, ofrecen datos clarividentes de la evolución de los distintos indicadores estudiados en el periodo recesión y posterior recuperación que ha vivido España a raíz de la crisis económica de 2007.

Por ello, la principal fuente de la que se toman datos proviene de la información ofrecida por Red Eléctrica Española (REE), que es el único transportista del sistema eléctrico español. Es una empresa creada en 1985 y su capital es, principalmente, público. Su página web ofrece una base de datos completa sobre generación, transporte, demanda y potencia instalada de cada una de las Comunidades Autónomas españolas. Estos datos se encuentran disponibles, para el periodo 2011-2016, en forma de series estadísticas por Comunidades Autónomas, tanto de manera mensual como anual.

Asimismo, los datos relativos a la demanda y generación eléctrica nacional son tomados de la serie estadística de REE a nivel nacional, disponibles en forma de balance eléctrico.

Por tanto, los datos numéricos son tomados en su mayoría de Red Eléctrica Española.

No obstante, para realizar una adecuada comparación con el resto de países cercanos, especialmente los europeos, se han tomado datos procedentes de Eurostat, que es la oficina estadística de la Comisión Europea. De su página web, se han tomado datos de generación de electricidad a través de fuentes renovables para los principales países del continente europeo.

Además, para un análisis más completo, se han utilizado indicadores como la población, la renta media, Valor Añadido Bruto (VAB) y Producto Interior Bruto (PIB) procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE), estando el VAB y el PIB deflactados utilizando los índices de volumen encadenado del INE.

Estos indicadores aportan información acerca de la situación económica de los conjuntos de datos analizados. De este modo, la renta media es un buen indicador para medir el desarrollo económico y la riqueza de una región, al igual que el VAB y el PIB, que miden el valor monetario de la producción de bienes y servicios de una región o país.

Además, se han decidido utilizar datos de población que puedan explicar el patrón de comportamiento respecto a la demanda de electricidad de las Comunidades Autónomas, ya que, es posible que un alto nivel de demanda eléctrica no se deba a que la zona en cuestión no presenta altos niveles de riqueza, sino a que esté muy poblada. Por ello, la población utilizada como muestra para este trabajo es la población nacional, por un lado, y la población dividida por Comunidades Autónomas, por otro.

A su vez, se han usado datos procedentes de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) y la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), disponibles en el INE, a fin de obtener información complementaria sobre gasto monetario en electricidad de los hogares, así como datos que reflejan, de manera aproximada, las dificultades de los hogares para acceder a los servicios eléctricos, utilizando datos sobre el porcentaje de personas con dificultad para mantener una temperatura adecuada en sus hogares y para afrontar gastos imprevistos. Estos datos los obtiene el INE haciendo un seguimiento de los hogares que representen la muestra mediante cuestionarios a rellenar por los mismo, y sirven para complementar a los datos puramente económicos, ofreciendo una visión más real de la situación socioeconómica de las zonas estudiadas.

Otras variables utilizadas como el precio de la luz para los hogares en los países, medido en €/KWh, o la factura de la luz por provincias españolas, permiten realizar comparaciones entre países y regiones.

Por otro lado, para conseguir el objetivo del trabajo, se han utilizado otras fuentes que ayudan a realizar una evaluación y descripción de los datos más completa y sólida.

Por ello, se ha realizado una revisión bibliográfica, recurriendo a publicaciones, mensuales y anuales, de Red Eléctrica Española, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y del Ministerio de Industria, Energía y Turismo.

Otras fuentes bibliográficas consultadas son los trabajos de autores como Paulina Beato Blanco, en la Revista ICE (Información Comercial Española), así como publicaciones de autores como Tomás Gómez, Rodrigo Escobar, Luis Agosti y Jorge Padilla.

Además, se han utilizado publicaciones de organismos públicos como el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, la Junta de Castilla y León, la Junta de Andalucía u otros organismos como la Asociación Empresarial Eólica, que aportan información apropiada para la elaboración del análisis realizado.

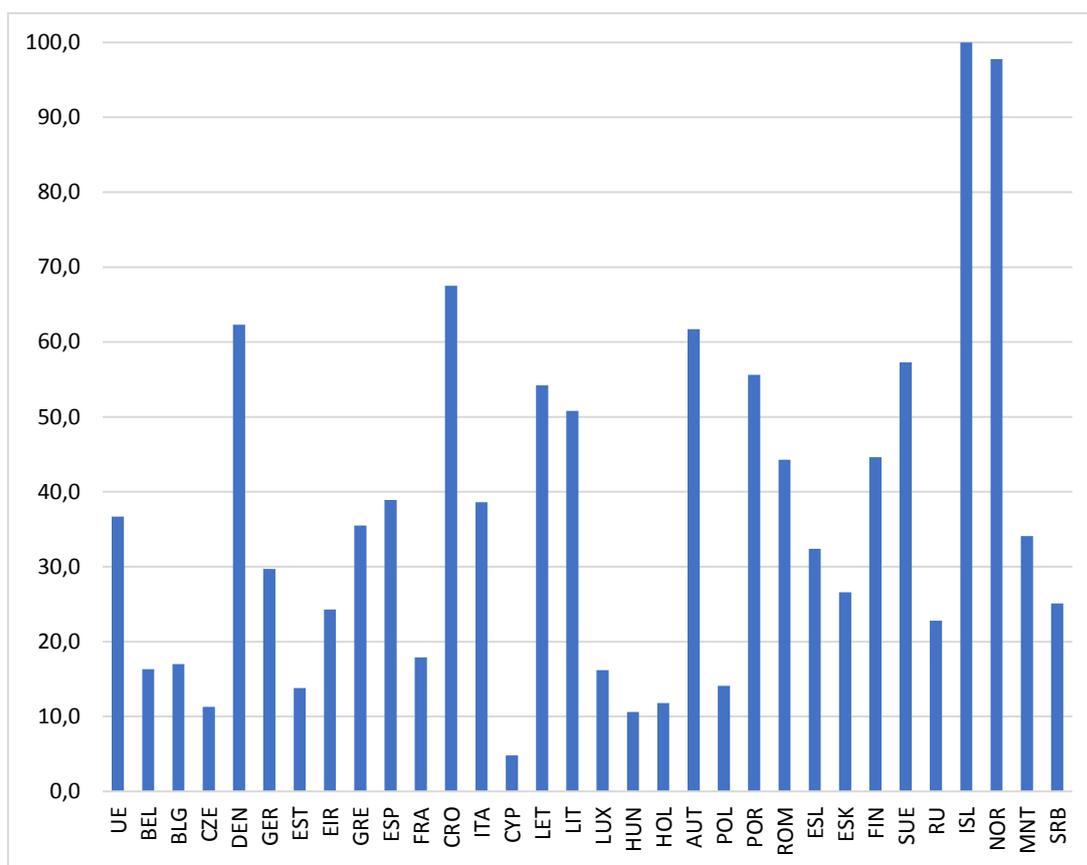
### **3. Resultados**

#### **3.1 La situación de España a nivel nacional. Una comparativa con Europa.**

Para comenzar la presentación de los resultados obtenidos para las distintas Comunidades Autónomas, podemos realizar mención de los resultados a nivel nacional, a fin de comparar la situación de España y de sus Comunidades Autónomas con la del resto de países del entorno.

Para ello, nos apoyaremos en el Gráfico 1, que muestra la magnitud de la generación eléctrica renovable en el mix eléctrico de los países de la Unión Europea.

Gráfico 1. Generación renovable / Producción total (%). Año 2016. UE.



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de EUROSTAT y ENTSO-E.

Como podemos observar, el abanico de generación renovable en Europa es muy amplio.

En este sentido, y a grandes rasgos, cabe citar la situación de Noruega, país que obtiene toda su electricidad a través de energías renovables, fundamentalmente energías hídricas. Concretamente, en este país, casi toda la electricidad que se consume es de origen hídrico. Por ejemplo, en 2013, su producción de electricidad fue de 134TWh, de los que 129TWh fueron producidos en plantas de generación hidroeléctrica (Norwegian Ministry of Petroleum and Energy, 2015).

Esta situación idílica no encuentra parangón en España, ya que, las Comunidades Autónomas con un mix eléctrico más limpio obtienen la electricidad principalmente de energía eólica.

Además, las características noruegas andan lejos de las de las comunidades españolas. De este modo, Noruega cuenta con mesetas alpinas de hasta 1000m sobre el nivel del mar, siendo las precipitaciones abundantes durante todo el año y sus ríos caen bruscamente por

las montañas y mesetas (Páez,2018). Todo ello acompañado de una inteligente (por su flexibilidad) gestión del recurso hídrico.

Igualmente de llamativo es el caso de Islandia, primer país del mundo en consumo per cápita y cuyo consumo de electricidad es 100% renovable. La generación eléctrica es, básicamente, hidroeléctrica y geotérmica.

En términos nacionales, España se encuentra lejos de estos países. Su producción de energía renovable (Gráfico 2) no suele superar el 40% de la producción total. Estos datos se encuentran, aproximadamente, al nivel de la media europea.

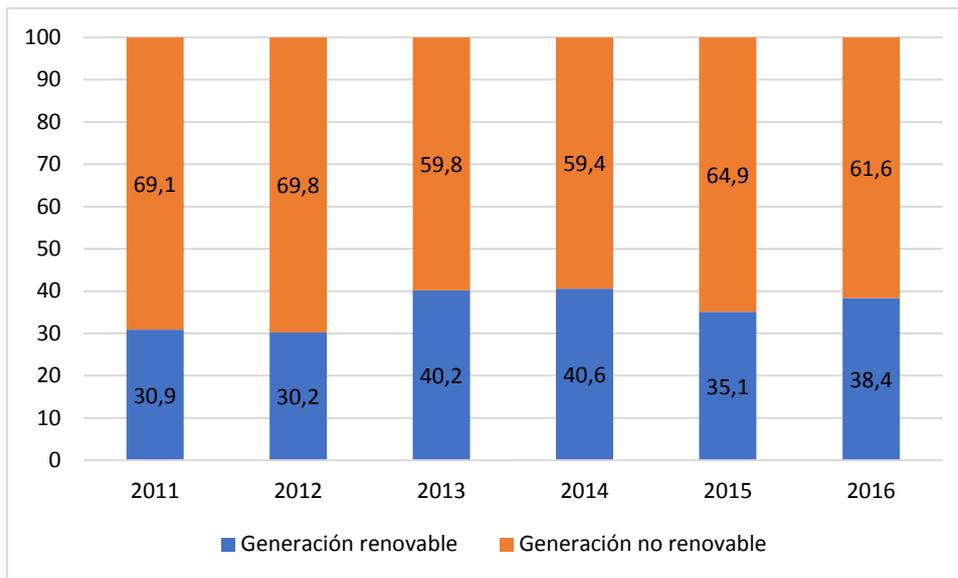
Sin embargo, si analizamos la generación por fuentes de energía en 2016, España se encuentra entre los cinco primeros países en generación de electricidad a través de energía eólica sobre la generación total, lejos de Dinamarca, que es líder con el 44%. No obstante, España es el segundo país de Europa con mayor potencia eólica instalada, sólo por detrás de Alemania (REE, 2018).

En generación hidráulica, España también ocupa el quinto lugar, aunque lejos de los cuatro primeros (Noruega, Suecia, Francia e Italia) y es cuarto en potencia instalada (REE, 2018). Sin embargo, su porcentaje respecto al total generado es de los más bajos de Europa, aunque ello se debe a la importancia de las otras fuentes de generación.

En cuanto a la generación solar, España ocupa el cuarto lugar en potencia instalada, lejos de Alemania que encabeza la lista. Sin embargo, las horas de sol reducen las distancias entre un país y otro. De hecho, son Italia y Grecia los que más generan electricidad mediante energía solar, ocupando España el cuarto lugar. No obstante, hay que destacar el largo camino que le queda por recorrer a esta tecnología en España, puesto que las sólo seis Comunidades Autónomas cuentan con centrales solares térmicas. El número de centrales solares fotovoltaicas es mayor, estando presente en la mayoría de regiones españolas, aunque la generación está muy concentrada, ya que, Castilla-La Mancha, Andalucía, Extremadura y Castilla y León acumulan el 80% de la generación total.

Por último, en lo relativo al grupo de otras renovables, España se encuentra lejos de países como Finlandia, Dinamarca y Letonia, tanto en potencia instalada como en generación.

Gráfico 2. Mix energética en España - Generación eléctrica (2011-2016).



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de REE

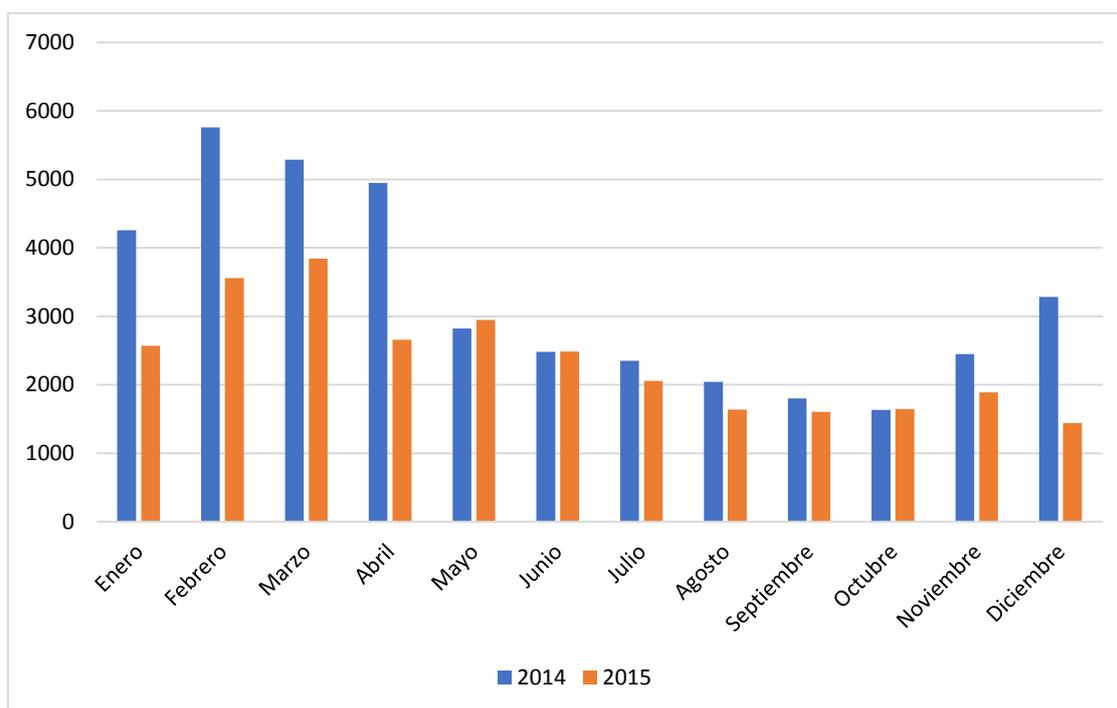
En el caso de España, la generación mediante fuentes no renovables supone dos terceras partes de la generación eléctrica total, aunque la situación ha mejorado respecto a los dos primeros años del periodo de estudio.

Además, es conveniente destacar la caída producida en la generación renovable a partir del año 2015, causada, principalmente, por las continuas sequías que sufrió España, lo que provocó un descenso en la generación hidráulica de electricidad.

El siguiente gráfico (Gráfico 3) recoge este hecho.

Podemos observar cómo la generación hidráulica, en algunos meses, se reduce considerablemente. Incluso, en diciembre, la generación de 2015 llega a ser la mitad que la del año anterior.

Gráfico 3. Generación hidráulica española 2014-2015 (en GWh).



FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de REE.

En lo que respecta a la importancia de cada fuente energética, destacar que la energía nuclear, el carbón y el ciclo combinado son las que tienen más peso dentro de la generación no renovable en el mix eléctrico nacional. Dentro de la generación renovable destaca, principalmente, la energía eólica sólo por detrás de la energía nuclear en el peso del mix eléctrico nacional.

Como clara muestra de la situación nacional podemos observar los datos de las distintas Comunidades Autónomas españolas.

Atendiendo a los datos obtenidos, las regiones cuyo mix energético en la generación de electricidad es en su mayoría mediante fuentes no renovables superan, en número, a aquellas cuyo mix energético está basado en fuentes renovables, e, incluso, algunos presentan porcentajes muy parejos entre los dos grupos de generación eléctrica.

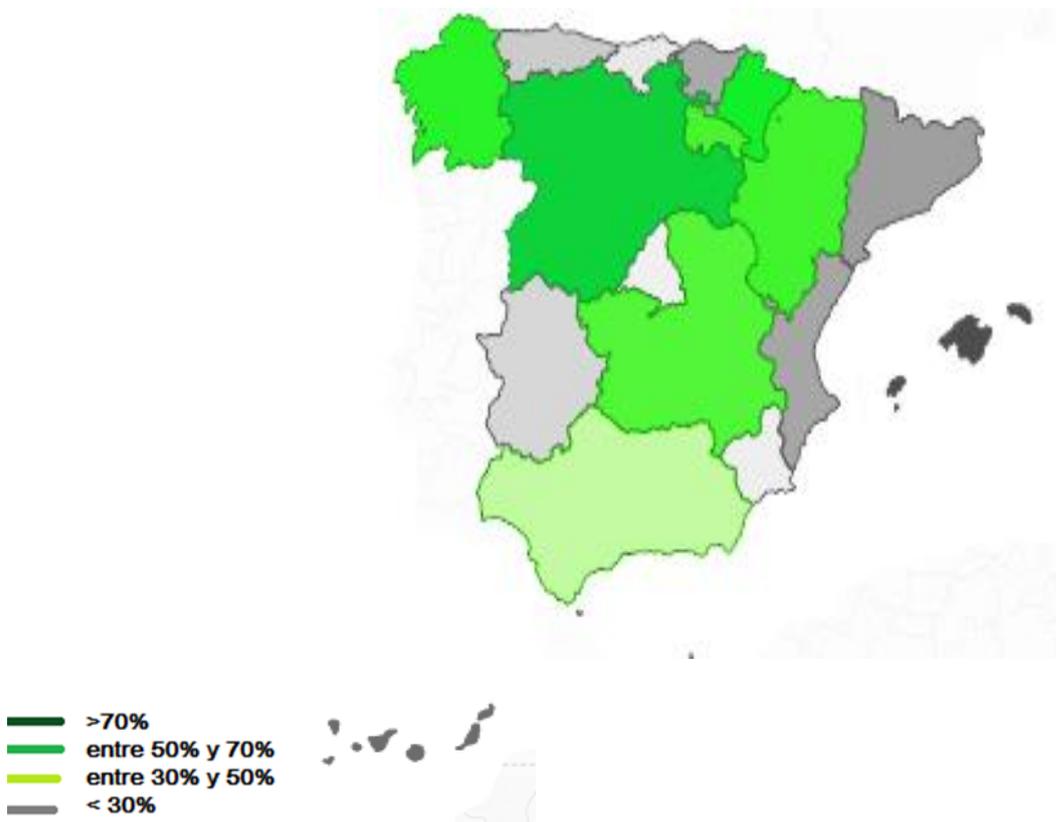
### 3.2. La generación eléctrica por Comunidades Autónomas.

A continuación, se presentarán las diferentes Comunidades Autónomas españolas clasificadas según su mix energético. Para ello, se dividen en dos grupos: aquellas comunidades con un mix renovable igual o mayor al 50% y aquellas con un mix renovable inferior al 50%.

Castilla y León es la comunidad con más potencia eólica (casi el 25%) e hidráulica (cerca del 26%) instalada; Castilla-La Mancha es la región con más solar fotovoltaica (casi el 20%), y Andalucía lidera la térmica solar con más del 43%) (REE, 2018)

Gráficamente, la situación en 2016 era la siguiente.

Mapa 1. Generación renovable/generación total por CCAA. Año 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REE.

De este modo, el orden elegido para la presentación atiende a los porcentajes mostrados por las distintas regiones a lo largo del periodo estudiado. Sin embargo, dicha clasificación no pretende ser un ranking, ya que, no hay criterios sólidos para distinguir

realizarlo. Es decir, La Rioja es la segunda región que se analiza debido a que un año alcanzó una cifra extraordinaria en generación eléctrica renovable, mientras que Castilla y León se analiza la primera por la estabilidad en la evolución de sus datos.

### 3.2.1. El caso de las Comunidades Autónomas con generación eléctrica mayoritariamente renovable.

En este primer subapartado se van a presentar aquellas regiones españolas donde la generación de electricidad renovable supera, o ha superado en algún momento, a la generación mediante energías no renovables.

#### 3.2.1.1. Castilla y León.

Castilla y León presenta los mejores datos en lo que a generación de electricidad mediante fuentes renovables se refiere. Su situación en el periodo estudiado es la siguiente.

Gráfico 4. Mix eléctrico Castilla y León. 2011-2016.



FUENTE: REE.

Castilla y León es la comunidad con mayor aportación a la generación nacional de energía eólica, con el 22,9% del total en 2016. Asimismo, genera el 29,5% del total de energía hidráulica producida en el territorio español.

En el gráfico se observa un crecimiento en este aspecto a partir del año 2013. Sin embargo, en los años anteriores, la generación era también, en su mayoría, de origen renovable, aunque hay que destacar que en esos años la producción nuclear significaba en torno al 10% de su generación total.

Esta generación nuclear era una de las más importantes de España. Se producía en la central de Santa María de Garoña (Burgos) y se decretó el cese de actividad en junio de 2013 (BOE, 2013) y, en 2017, se denegó la renovación de la autorización de la explotación (BOE, 2017), por lo que la generación de electricidad mediante energía nuclear es nula desde 2014.

En cuanto a la generación de electricidad mediante fuentes renovables podemos destacar algunas características de la región.

En primer lugar, Castilla y León cuenta con un organismo, el Ente Regional de la Energía (EREN), encargado de fomentar y dirigir los proyectos de producción de electricidad renovable.

En segundo lugar, en cuanto a las fuentes de generación de electricidad, el informe de REE destaca dos: energía eólica (34%) y energía hidráulica (36%).

Castilla y León cuenta con las características idóneas para el desarrollo de la energía eólica: viento, infraestructuras y disponibilidad de terrenos adecuados. Además, desarrolla, desde 1999, un Plan Eólico Regional (Plan Eólico de Castilla y León).

En este sentido, la región cuenta con 94 parques eólicos instalados, distribuidos en la mayoría de provincias.

Este desarrollo eólico ha generado más de 4.000 puestos de trabajo del total de 23.000 en el conjunto de España (Asociación Empresarial Eólica).

En cuanto a la generación de energía hidráulica, la Comunidad Autónoma cuenta con más de 150 centrales de generación de energía minihidráulica, estando en continuo crecimiento tanto la potencia instalada como la energía generada.

### **3.2.1.2. La Rioja**

La Rioja es otra de las grandes Comunidades Autónomas productoras de electricidad a través de fuentes energéticas renovables. Los datos que presenta son los siguientes.

Gráfico 5. Mix eléctrico La Rioja. 2011-2016.



FUENTE: REE.

A pesar de haber alcanzado altos porcentajes en lo que a generación de electricidad renovable se refiere, en los últimos años está presentando una trayectoria descendente en este aspecto.

Así, queda lejos del dato del año 2014, que presentó una generación del 85% mediante fuentes renovables, debido, por un lado, a la expansión en la generación de energía eólica (llegó al 65% del total de La Rioja), y, por otro lado, a la disminución en la generación de electricidad mediante ciclo combinado (transformación de la energía térmica del gas natural en electricidad mediante dos ciclos consecutivos), la cual significaba en 2012 el 47% de la generación total de La Rioja y que, en 2014, descendió al 11%. Por tanto, se puede decir que la generación eólica ganó terreno a la generación mediante ciclo combinado.

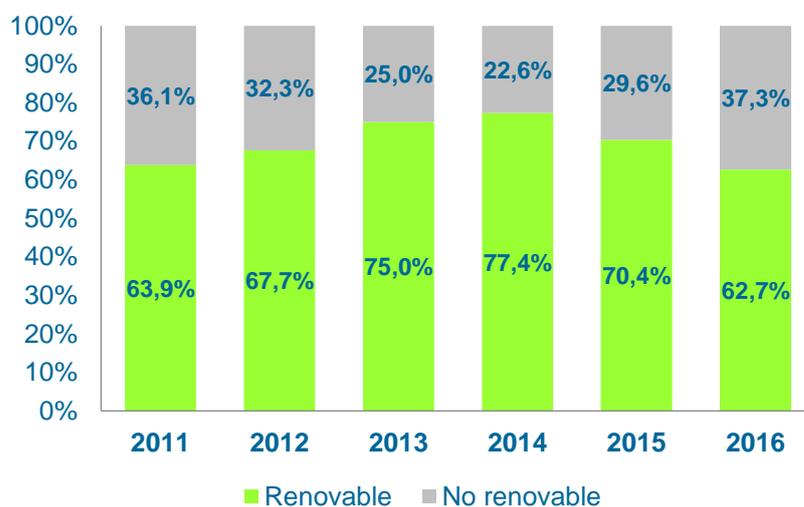
Sin embargo, esta trayectoria comenzó a cambiar a partir del año 2015, debido, sobre todo, al proceso inverso al descrito más arriba. Es decir, el ciclo combinado ha vuelto a tomar fuerza mediante el impulso en la actividad de la central de ciclo combinado de Arrúbal. De este modo, la generación de ciclo combinado era, en 2016, del 47% del total de la Comunidad.

Por su parte, la generación eólica cayó al 40%. No obstante, la generación renovable, en 2016, seguía siendo mayoritaria respecto a la generación no renovable, debido al peso que siguen teniendo otras fuentes renovables como la solar fotovoltaica o la hidráulica.

### 3.2.1.3. Navarra.

El caso de Navarra es parecido al de La Rioja en lo que a estructura del mix eléctrico se refiere.

Gráfico 6. Mix eléctrico Navarra. 2011-2016.



FUENTE: REE.

De este modo, en 2013-2014, Navarra alcanzó el pico de generación renovable. Ello se debe, básicamente, a la pérdida de protagonismo de la generación mediante ciclo combinado.

Al igual que en La Rioja, este descenso en la utilización del ciclo combinado de gas natural para producir electricidad se debe a la caída en la actividad de algunas centrales, como las de Castejón, a causa del descenso en la demanda de electricidad que se produjo en aquellos años consecuencia, entre otros factores, de la crisis económica.

Sin embargo, en los últimos años del periodo estudiado, las energías no renovables han recuperado el peso que tenían al principio de 2011. Ello se debe, a la vuelta a su funcionamiento de las centrales de Castejón, aunque lejos de los niveles de 2009.

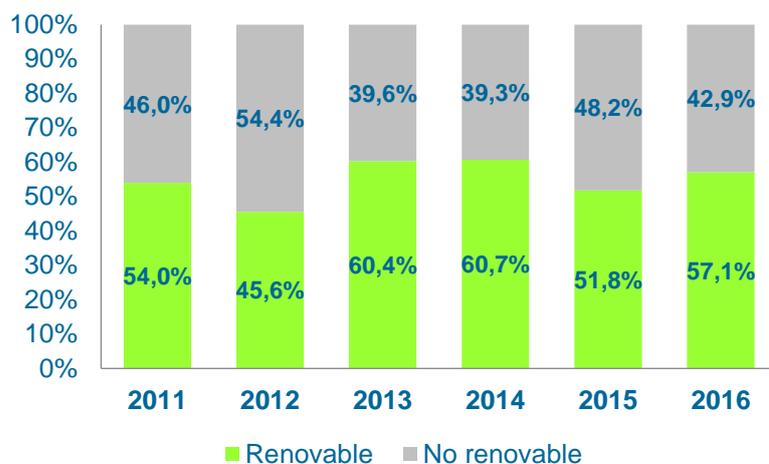
Con todo, la generación renovable sigue siendo significando casi dos tercios del total, ya que, a la generación eólica hay que sumar la generación solar fotovoltaica e hidráulica, así como la generación de otras renovables, destacando la producción mediante biomasa.

Al respecto, Navarra cuenta con la planta de biomasa de Sangüesa, que es una de las plantas que más potencia instalada tiene en España.

#### 3.2.1.4. Galicia.

La situación del mix energético, en lo que a generación de electricidad se refiere, en Galicia es favorablemente renovable. De hecho, sus fuentes renovables suelen cubrir cerca del 90% de la demanda eléctrica de la región.

Gráfico 7. Mix eléctrico Galicia. 2011-2016.



FUENTE: REE.

En 2016, la fuente con más peso dentro del mix energético era la hidráulica (32%), aunque seguida muy de cerca por el carbón (31%). Sin embargo, las sequías han atenuado la capacidad generadora de las centrales hidráulicas gallegas.

Este hecho se puede observar claramente en el año 2012, único año del ciclo estudiado donde la generación no renovable superó a la renovable. En ese año, la generación hidráulica cayó un 26% respecto al año anterior, mientras que la generación mediante carbón ganó terreno, creciendo un 51%, pasando a significar el 42% en el mix energético de 2012.

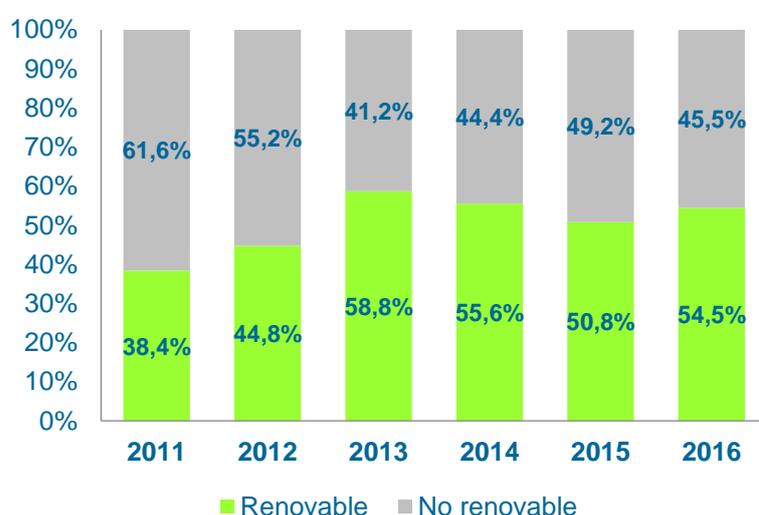
Sin embargo, la situación de las centrales hidráulicas mejoró en los años siguientes (salvo en 2015 a causa, de nuevo, de la sequía), provocando el alza de las renovables en la generación de electricidad.

En cuanto a la producción eólica, esta ha ido perdiendo peso en favor, sobre todo, de la energía hidráulica. Sin embargo, Galicia es una de las Comunidades Autónomas con más potencial en este sentido, ya que, es la tercera comunidad en potencia instalada, tras Castilla y León y Castilla La Mancha, y la segunda en parques eólicos, creciendo año tras año.

### 3.2.1.5. Aragón.

Aragón es otra de las regiones españolas con mejores datos respecto a la generación de electricidad renovable. Gráficamente, la situación es la siguiente.

Gráfico 8. Mix eléctrico Aragón. 2011-2016.



FUENTE: REE.

Sin embargo, son varios los factores que hacen que los resultados no sean tan positivos. Por un lado, Aragón es uno de los grandes productores de carbón del país. De hecho, de toda la generación eléctrica mediante carbón en España, esta Comunidad Autónoma representa cerca del 9% del total (REE, 2016), llegando a presentar datos del 14% en el año 2011 en este mismo sentido. Además, dentro de su mix eléctrico, suele representar porcentajes por encima del 20%, siendo superiores, algunos años, al 30%, como ocurría en 2011.

De este modo, desde 2011 se ha venido produciendo una transición en el modelo energético aragonés, de modo que en 2016 la generación eléctrica mediante carbón presentó el dato más bajo de la serie estudiada.

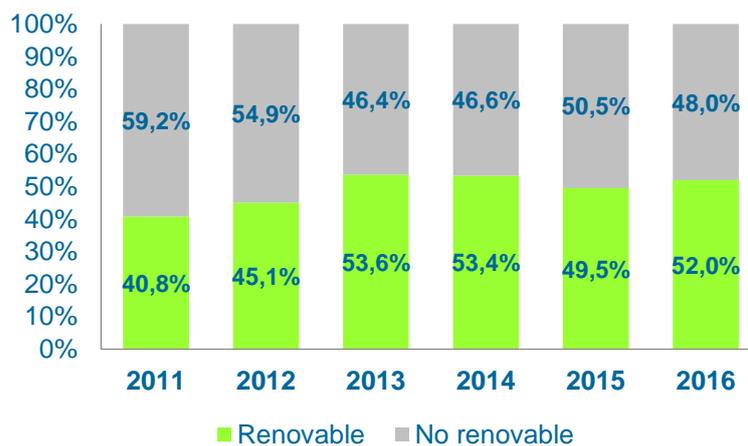
No obstante, la importancia económica de este sector en la región hace difícil esta transición. De hecho, en febrero de 2018, Aragón, junto a Castilla y León y Asturias, ha firmado una declaración en defensa del carbón y de una transición ordenada, a fin de preservar el aprovechamiento de los recursos locales (Gobierno de Aragón, 2018).

A pesar de ello, según datos del Instituto Aragonés de Estadística, el 82% de la electricidad consumida en la región podría satisfacerse mediante generación de origen renovable. De este modo, las energías eólica e hidráulica son las de mayor peso en el mix energético aragonés.

### 3.2.1.6. Castilla-La Mancha.

Por último, se presentan los datos de Castilla-La Mancha. Castilla-La Mancha es la Comunidad Autónoma que presenta una producción eléctrica renovable más débil dentro de esta primera división. De hecho, son varios los años, dentro del periodo analizado, en los que la generación no renovable es superior a la renovable. Ello se debe, principalmente, a la importancia de la generación nuclear de electricidad. En este sentido, Castilla-La Mancha aporta en torno al 14% de la generación eléctrica de este tipo a nivel nacional.

Gráfico 9. Mix eléctrico Castilla-La Mancha. 2011-2016.



FUENTE: REE.

La región cuenta con una de las centrales nucleares más activas de España, la Central Nuclear de Trillo (Guadalajara), siendo una de las centrales más modernas y la que cuenta con una licencia de tiempo más amplia.

Sin embargo, desde 2013, la generación eólica ha ganado terreno en lo que al mix energético se refiere. Así, Castilla-La Mancha es la segunda comunidad en potencia eólica instalada, produciendo en torno al 16% del total nacional.

También es importante la generación solar fotovoltaica, siendo la comunidad la primera en potencia fotovoltaica instalada y la segunda en solar térmica.

De este modo, aproximadamente el 95% de la demanda de energía para electricidad en Castilla-La Mancha podría ser cubierta con la producción renovable.

### **3.2.2. El caso de las Comunidades Autónomas con generación eléctrica mayoritariamente no renovable.**

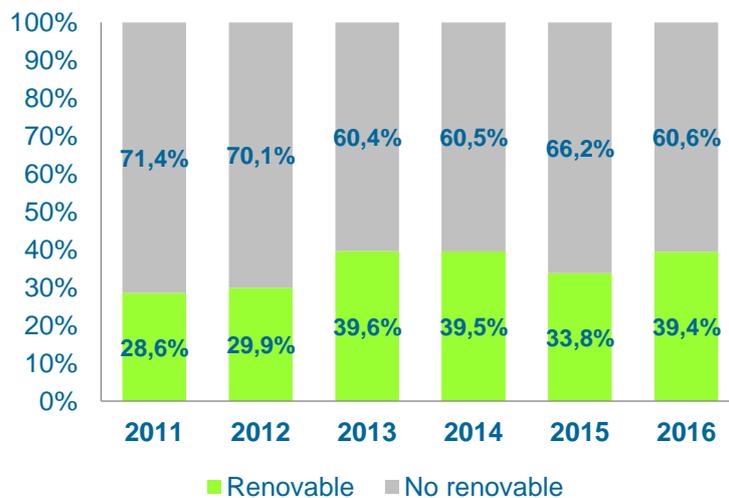
A continuación, en este apartado, se describirá la situación del resto de Comunidades Autónomas, cuyo mix energético está compuesto, en su mayoría, por fuentes de energía no renovables.

Por ello, se hará referencia a algunas de estas Comunidades Autónomas, como Andalucía y se prestará atención al caso de las Islas Canarias e Islas Baleares.

#### **3.2.2.1. Andalucía.**

Andalucía es la región que mejores datos presenta en cuanto a la generación de electricidad renovable dentro de este segundo grupo. Su situación es la siguiente.

Gráfico 10. Mix eléctrico Andalucía. 2011-2016.



FUENTE: REE.

De este modo, con la producción de electricidad renovable se podría cubrir, aproximadamente, el 30% de la demanda eléctrica andaluza.

Por fuentes, la situación andaluza dista mucho de las del grupo de comunidades analizado anteriormente.

Así, destaca el peso de la generación térmica, es decir, la generación procedente del carbón y del ciclo combinado. Actualmente, la provincia de Cádiz, con las centrales de San Roque y la central de Arcos, es la que más potencia instalada tiene para producir ciclo combinado. En cambio, Córdoba (Espiel) y Almería (Carboneras) son las principales generadoras de carbón (Agencia Andaluza de la Energía, 2016).

A pesar de que el ciclo combinado comenzó a perder peso desde el año 2011, los datos de 2016 vuelven a mostrar una recuperación en la producción bruta de esta fuente no renovable. Por su parte, el carbón ha ido experimentando una trayectoria de picos, ya que, aunque ha crecido respecto a 2011, en el último año analizado presentó una caída considerable, pasando del 35% del mix eléctrico (2015) al 25% (2016).

Es conveniente destacar que la producción de carbón es la actividad que más emisiones de CO<sub>2</sub> realiza. Además, las centrales del Litoral de Almería (Carboneras) son de las que más emisiones realizan dentro del total nacional, lo que supone una gran amenaza en la lucha contra estas emisiones, objetivo de la estrategia europea.

En cuanto a las fuentes renovables, Andalucía encabeza la lista nacional de producción de energía solar térmica (43%). Sin embargo, el peso de esta tecnología en el mix eléctrico aún es del 7%, en el mejor de los casos. También, presenta buenos datos en la generación eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica (19%), así como en la generación de otras renovables (40%), especialmente biogás y biomasa.

Habría que reseñar la paradoja que se desprende de los datos de Andalucía, puesto que es una de las Comunidades Autónomas españolas que más potencia instalada tiene para la generación mediante fuentes renovables, y, a su vez, está muy abajo en la tabla de mix eléctricos renovables.

### **3.2.2.2 Resto de CCAA.**

Las características del resto de Comunidades Autónomas españolas distan mucho de la de las ya comentadas si hablamos de generación de electricidad mediante fuentes renovables.

Estas son regiones que, normalmente, no alcanzan el 30% de participación renovable en el mix eléctrico.

Madrid y Murcia son las que presentan mejores datos. Sin embargo, los datos de la Comunidad de Madrid hay que ponerlos en cuarentena, pues su generación neta sólo significa el 0,5% del total nacional. Además, su escasa generación se basa en la cogeneración como fuente principal generadora de electricidad (58% del mix eléctrico). En importancia le siguen la generación hidráulica (central de San Juan y El Altazar) y la generación mediante residuos y otras renovables (11% cada uno en el mix eléctrico).

Por otro lado, la generación de Extremadura es eminentemente nuclear. De hecho, cuenta con dos de las centrales nucleares más importantes de España: Almaraz I y II, situadas en la provincia de Cáceres. Sin embargo, en los últimos años, ha desarrollado su potencial en la generación de energía solar térmica y fotovoltaica. En cuanto a la participación de la energía solar fotovoltaica en la generación total nacional, Extremadura ocupa el tercer lugar, mientras que, si hablamos de energía solar térmica, Extremadura ocupa el segundo lugar del ranking, detrás de Andalucía, aportando 38,8% del total nacional.

La Comunidad Valenciana también presenta un mix eléctrico basado en generación nuclear. De este modo, destaca la central nuclear de Cofrentes (Valencia), que es la central nuclear con mayor potencia instalada dentro del territorio español. En segundo lugar, dentro del mix eléctrico, encontramos la generación de ciclo combinado, especialmente, la producida en la Central Térmica de Sagunto (Valencia).

País Vasco es otra de las regiones donde la generación de electricidad renovable es minoritaria. Así, su estructura eléctrica se basa en la generación mediante ciclo combinado, destacando las centrales de Bahía de Bizkaia Electricidad (Vizcaya), Central térmica de Boroa (Vizcaya) y Central térmica de Santurce (Vizcaya). Además, es importante la generación eléctrica mediante cogeneración. En este sentido, una de las centrales más importantes es la de Leioa.

Por otra parte, Ceuta y Melilla presentan una estructura eléctrica 100% no renovable. Además, su generación total es producto de la generación mediante fuel, siendo de las

pocas regiones españolas donde aún se produce electricidad con este combustible. De hecho, en el sistema eléctrico peninsular no hay ninguna región que utiliza el fuel para generar electricidad.

### **3.2.2.3. Islas Canarias e Islas Baleares. Casos especiales.**

Por último, sería conveniente hacer referencia al caso de los sistemas eléctricos insulares, debido a las características peculiares que presentan.

En primer lugar, la estructura de generación eléctrica de Islas Canarias e Islas Baleares destaca por la importancia de las fuentes no renovables, ya que, las fuentes renovables tienen una importancia residual (5% en el mejor de los casos). Por fuentes, el carbón, el fuel y el ciclo combinado son los principales componentes de la estructura balear. En cambio, en Canarias, la generación principal es la de fuel, seguida del ciclo combinado. En este sentido, cabe destacar que entre ambas Comunidades Autónomas suman más del 95% de la aportación de la generación de fuel para electricidad dentro del sistema eléctrico nacional. Así, la Central térmica de Barranco de Tirajana (Gran Canaria) es una de las 11 centrales canarias. En Islas Baleares, destaca la Central de Alcudia – Mallorca, contando la isla con un total de cinco centrales.

Además, estos dos sistemas eléctricos insulares presentan varias peculiaridades. El sistema eléctrico canario cuenta con una red de infraestructuras eléctricas débilmente mallada (REE, 2017). Esto provoca que la estabilidad y seguridad de este sistema sea menor que la del resto del sistema peninsular. Esto significa que puede haber situaciones en las que no se pueda hacer frente a picos de demanda. Por ello, Red Eléctrica Española está desarrollando una serie de inversiones a fin de hacer el suministro eléctrico canario más seguro, sostenible y eficiente, de manera que se reduzcan las emisiones de CO<sub>2</sub> y la generación de energías no renovables como el fuel. Algunas de estas inversiones son las que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1 Plan de inversiones de REE en Islas Canarias.

<b>Inversiones en Islas Canarias</b>	<b>Actuaciones</b>
- 991M€ Desarrollo de la red de transporte: Planificación de Infraestructura 2015-2020	- Refuerzo del mallado de la red de transporte para disponer de vías alternativas que permitan garantizar el suministro en caso de incidentes.
- 150M€ Proyecto MAR: Mejora de los Activos de Red adquiridos en 2010	- Construcción de nuevas infraestructuras para facilitar la integración de energías renovables.
- 320M€ Almacenamiento de energía: Central hidroeléctrica reversible Soria-Chira	- Desarrollo de nuevas interconexiones entre islas, que permitan el apoyo mutuo entre sistemas.
	- Desarrollo de sistemas de almacenamiento de energía que sirvan de herramientas de operación para mejorar la sostenibilidad del sistema eléctrico canario. - Mejora de la calidad de infraestructuras.

FUENTE: Elaboración propia a partir de datos de REE.

El caso balear es similar, ya que, hasta 2012, el sistema eléctrico balear era similar al canario en cuanto a la inestabilidad y la seguridad, debido a que era un sistema formado por subsistemas pequeños. Sin embargo, Red Eléctrica Española llevó a cabo la inversión para conectar el sistema balear a la red peninsular. Esta inversión se conoce como Proyecto Rómulo y supone la primera interconexión submarina que se lleva a cabo en España. Con ello, se ha conseguido satisfacer cerca del 40% del consumo balear (REE, 2017).

### 3.3 Un análisis de la evolución de la demanda de electricidad de las Comunidades Autónomas españolas.

En este subapartado se analiza, en primer lugar, la demanda eléctrica nacional para continuar con un análisis por Comunidades Autónomas.

Por demanda de energía eléctrica entendemos la cantidad de potencia solicitada a los generadores para satisfacer las necesidades de abastecimiento de electricidad. Se expresa, por regla general, cruzando la cantidad de electricidad o potencia (W) y el tiempo. El tiempo suele medirse en horas (h) (REE, 2015).

En primer lugar, es conveniente pararnos a estudiar la variación anual de la demanda de electricidad a nivel nacional.

Tabla 2. Variación anual de la demanda eléctrica nacional.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Variación anual</b>	<b>-1,8</b>	<b>-1,3</b>	<b>-2,3</b>	<b>-1,1</b>	<b>2</b>	<b>0,7</b>
<i>Componentes</i>						
<b>Laboralidad</b>	<b>0,1</b>	<b>-0,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>-0,1</b>	<b>0,6</b>
<b>Temperatura</b>	<b>-1</b>	<b>0,7</b>	<b>-0,3</b>	<b>-1</b>	<b>0,4</b>	<b>0</b>
<b>Demanda corregida</b>	<b>-0,9</b>	<b>-1,7</b>	<b>-2,2</b>	<b>-0,2</b>	<b>1,7</b>	<b>0,1</b>

Fuente: REE.

En esta tabla vemos cómo la variación anual de la demanda eléctrica se compone de la suma de tres efectos: 1) Laboralidad; 2) Temperatura; 3) Demanda corregida

Lo que busca Red Eléctrica de España es mostrar los datos de demanda de electricidad corregidos por los efectos que el calendario laboral y las temperaturas tienen sobre la cifra de demanda de electricidad.

De este modo, la demanda corregida es la cantidad de energía eléctrica que se ha necesitado en un periodo de tiempo determinado si aplicamos las mismas condiciones de laboralidad y temperaturas que en el mismo periodo del año anterior (REE, 2015).

En este sentido, podemos observar cómo, desde el año 2011 hasta 2014, se ha venido produciendo una tendencia al estancamiento y al descenso en la demanda de electricidad. De hecho, en 2013 (246.166 GWh), la demanda de energía eléctrica era similar a la de 2005 (246.822 GWh).

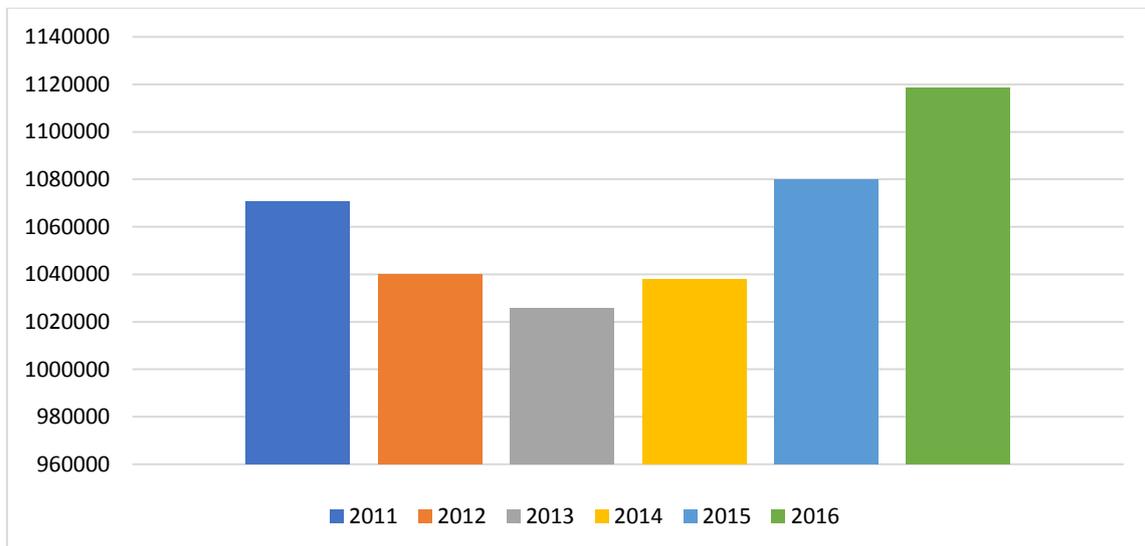
Ello se debe, principalmente, a la crisis económica. Y es que los datos sobre demanda de electricidad sirven como indicador del desarrollo de la actividad económica de un país, ya que, a mayor demanda de energía eléctrica, mayor será la actividad económica.

Por ello, para realizar el análisis de la evolución de la demanda de energía eléctrica por Comunidades Autónomas, utilizaremos indicadores como el Valor Añadido Bruto (VAB), la población y la renta media de cada región española.

Sin embargo, también hay que tener en cuenta la mejora en la eficiencia energética del sistema eléctrico español, así como de los aparatos de consumo del usuario final (REE, 2015).

En primer lugar, mostramos datos de la evolución del PIB a nivel nacional, a fin de mostrar una comparativa general de la evolución de la demanda nacional de electricidad.

Gráfico 11. Evolución del PIB en € (2011-2016).



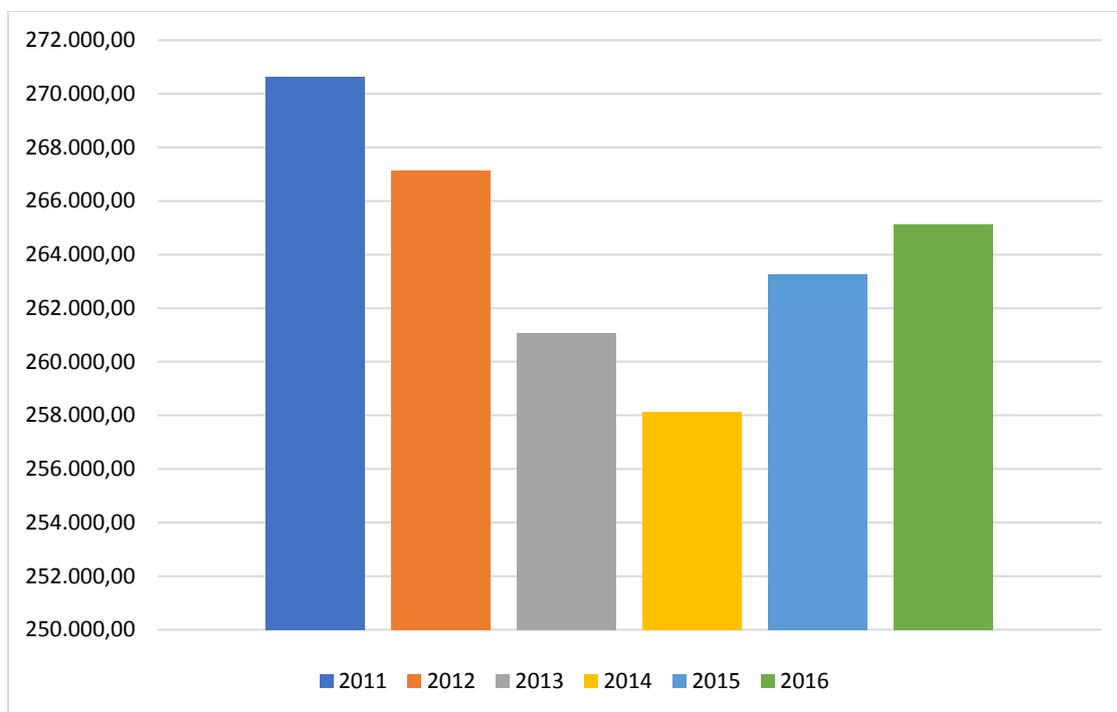
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE.

Aquí, podemos observar cómo, para el período estudiado, el PIB español presenta una trayectoria descendente hasta 2013, cuando empieza a subir progresivamente hasta 2016, último año analizado. Esta trayectoria es consecuencia de la recesión y posterior recuperación de la economía española.

Este comportamiento guarda relación con la evolución que presentan los datos de demanda nacional de electricidad para el período 2011-2016, lo que da lugar, de nuevo, a un gráfico en forma de U.

Sin embargo, para este caso, el año de recuperación se retrasa hasta 2014, lo que podría significar un efecto retardo de la evolución del PIB sobre la demanda nacional eléctrica.

Gráfico 12. Demanda nacional de electricidad (en TWh) (2011-2016).



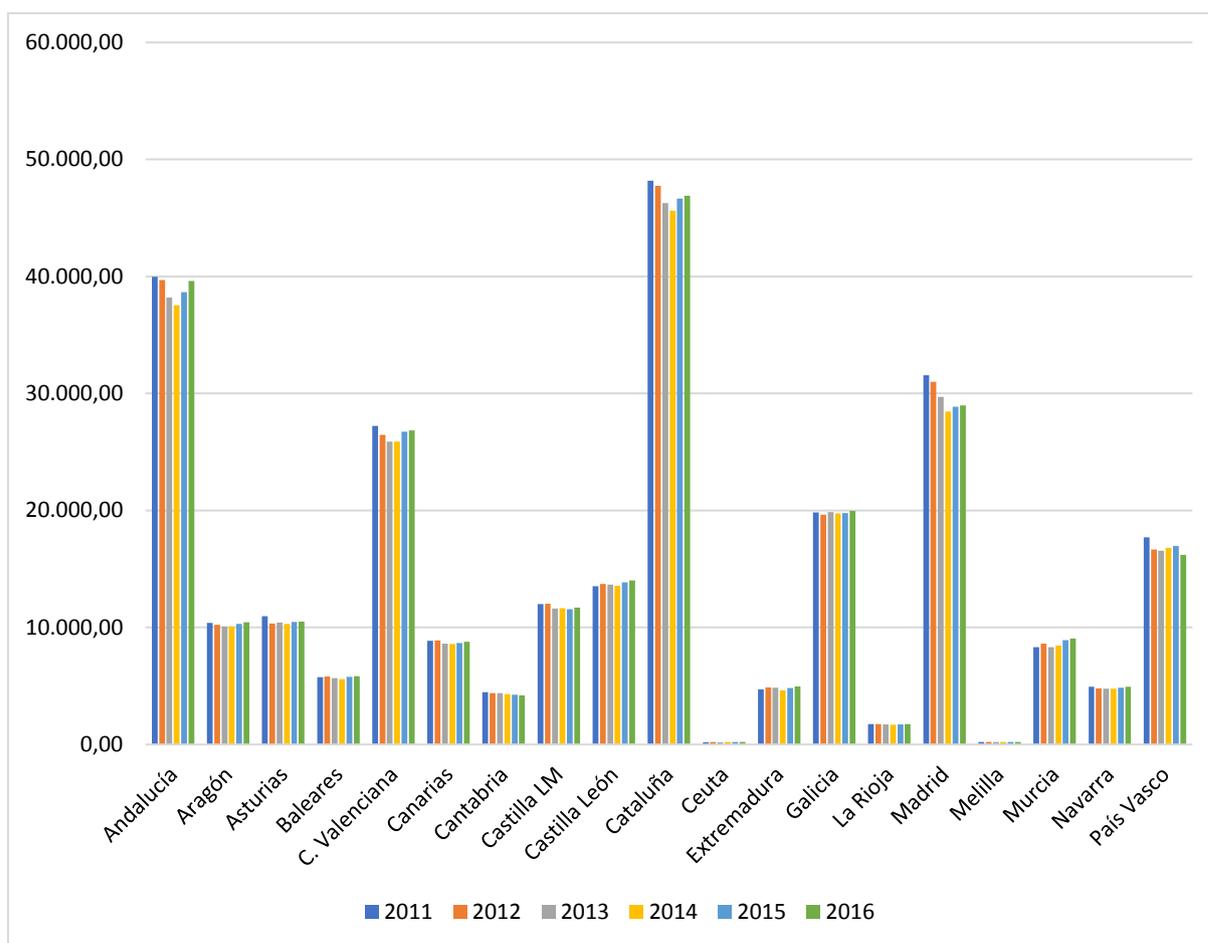
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REE.

Este gráfico muestra clara de lo descrito en la Tabla 2, donde vimos que la demanda eléctrica nacional se había estancado en la primera parte del período analizado a causa de la crisis económica. Este sencillo patrón también se repite por Comunidades Autónomas.

Sin embargo, para profundizar en el análisis, se comparará la demanda eléctrica de las Comunidades Autónomas con indicadores como el VAB, la población, la renta media o el gasto total de los hogares españoles en electricidad.

Estos datos servirán para clarificar aún más la evolución descrita para la situación a nivel nacional.

Gráfico 13. Evolución de la demanda de electricidad por CCAA (en TWh) (2011-2016).



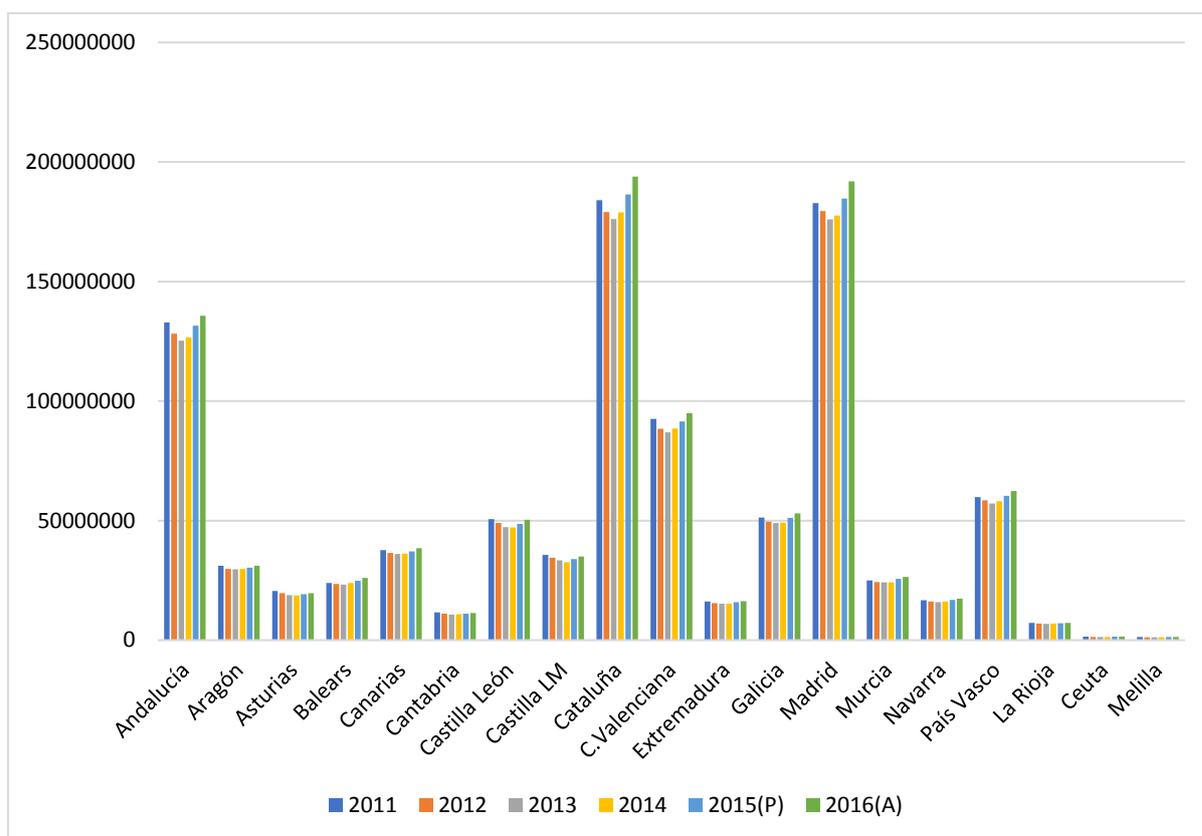
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de REE.

Este gráfico desvela, para la mayoría de Comunidades Autónomas, el mismo comportamiento que a nivel nacional para la demanda total de electricidad.

Así, la forma de U es de nuevo evidente, mostrando los menores niveles de demanda eléctrica en los años 2013 y 2014, experimentando una recuperación a partir de esos años.

Sin embargo, esta recuperación es distinta según la Comunidad Autónoma. Por ejemplo, Andalucía o Comunidad Valenciana volvieron, en 2016, a los mismos niveles que presentaban al inicio del período analizado, en 2011. Otras, como Castilla y León, en 2016 aumentaron su demanda de energía eléctrica, mientras que País Vasco, Madrid o Cataluña han experimentado caídas importantes, lo cual es significativo, ya que, son los principales centros de interés económico españoles y dan testimonio de los fuertes impactos de la crisis económica en la demanda eléctrica española y, por consiguiente, en la actividad económica a nivel nacional. Este hecho se ve en el siguiente gráfico.

Gráfico 14. Evolución VAB (en €) por CCAA (2011-2016).



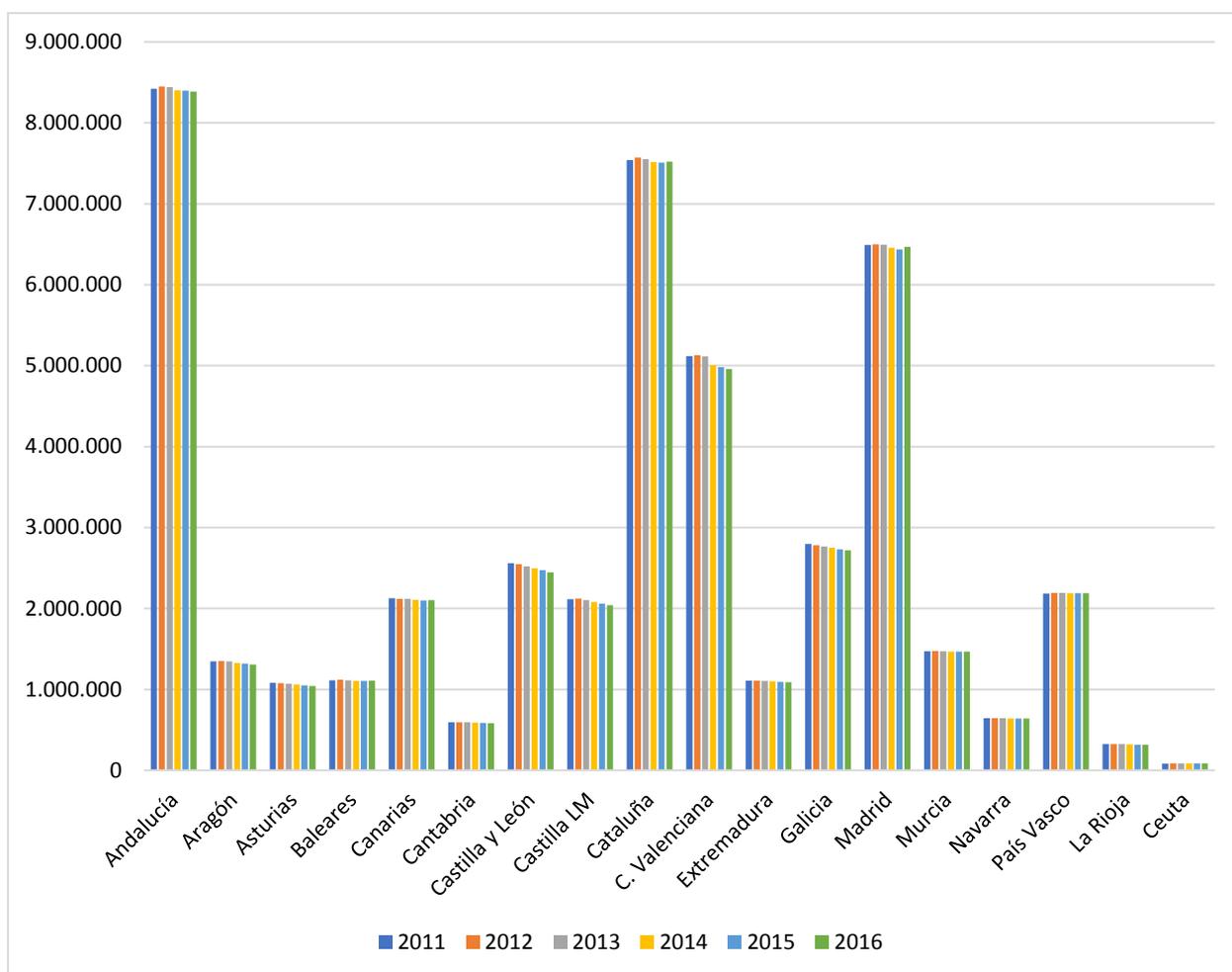
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Este gráfico recoge los datos del Valor Añadido Bruto (VAB) por Comunidades Autónomas para el período 2011-2016. De nuevo, las barras experimentan la misma trayectoria, con un periodo valle y dos periodos picos en los años iniciales y finales, lo que señala de nuevo el periodo recesión-recuperación sufrido, en mayor o menor medida, por todas las regiones españolas.

Sin embargo, el VAB, en la mayoría de las Comunidades Autónomas, el año 2016 muestra valores superiores al resto de años, incluso a 2011.

Así, en este caso, País Vasco, Madrid y Cataluña no muestra el mismo patrón que en el caso de la demanda eléctrica, es decir, su VAB en 2016 supera al de 2011, mientras que no ocurre lo mismo si analizamos su demanda eléctrica. Este hecho se puede deber a la menor demanda eléctrica de los hogares que podrían hacer de contrapeso a la recuperación mostrada por los sectores productivos españoles. En este caso se profundizará más adelante al estudiar las dificultades de acceso a la electricidad de los hogares.

Gráfico 15. Evolución de la población por CCAA (2011-2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

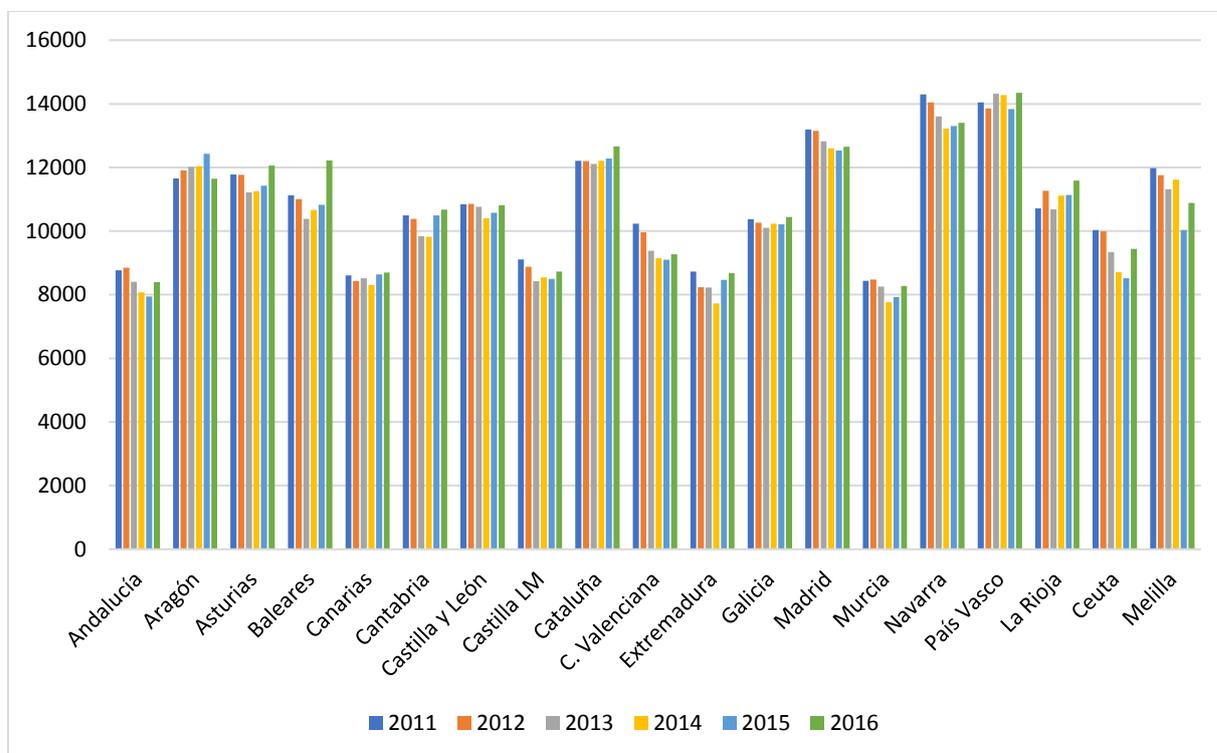
Sin embargo, para la mayoría de casos, no se podría establecer la misma comparación para la relación población-demanda electricidad, ya que, la población se ha mantenido sin grandes cambios en el periodo analizado, a pesar de las emigraciones en busca de empleo a otros países europeos. Sí se puede observar que las Comunidades Autónomas que más demandan son las más pobladas, como era de esperar.

Además, muchas de las regiones más pobladas son las que reciben más turistas en la época estival. Este es el caso de Andalucía, Cataluña y Comunidad Valenciana.

No obstante, el dato demográfico puede resultar interesante si lo miramos desde otra perspectiva. Podemos observar como Andalucía, sin estar a la cabeza en los datos de VAB o renta media, es la segunda Comunidad Autónoma que más electricidad demanda, sólo

detrás de Cataluña. Este hecho se puede deber a que Andalucía es la región más poblada de España.

Gráfico 16. Evolución de la renta media (en €) por CCAA (2011-2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE

Otro factor que puede resultar interesante analizar es la renta media de cada una de las Comunidades Autónomas españolas.

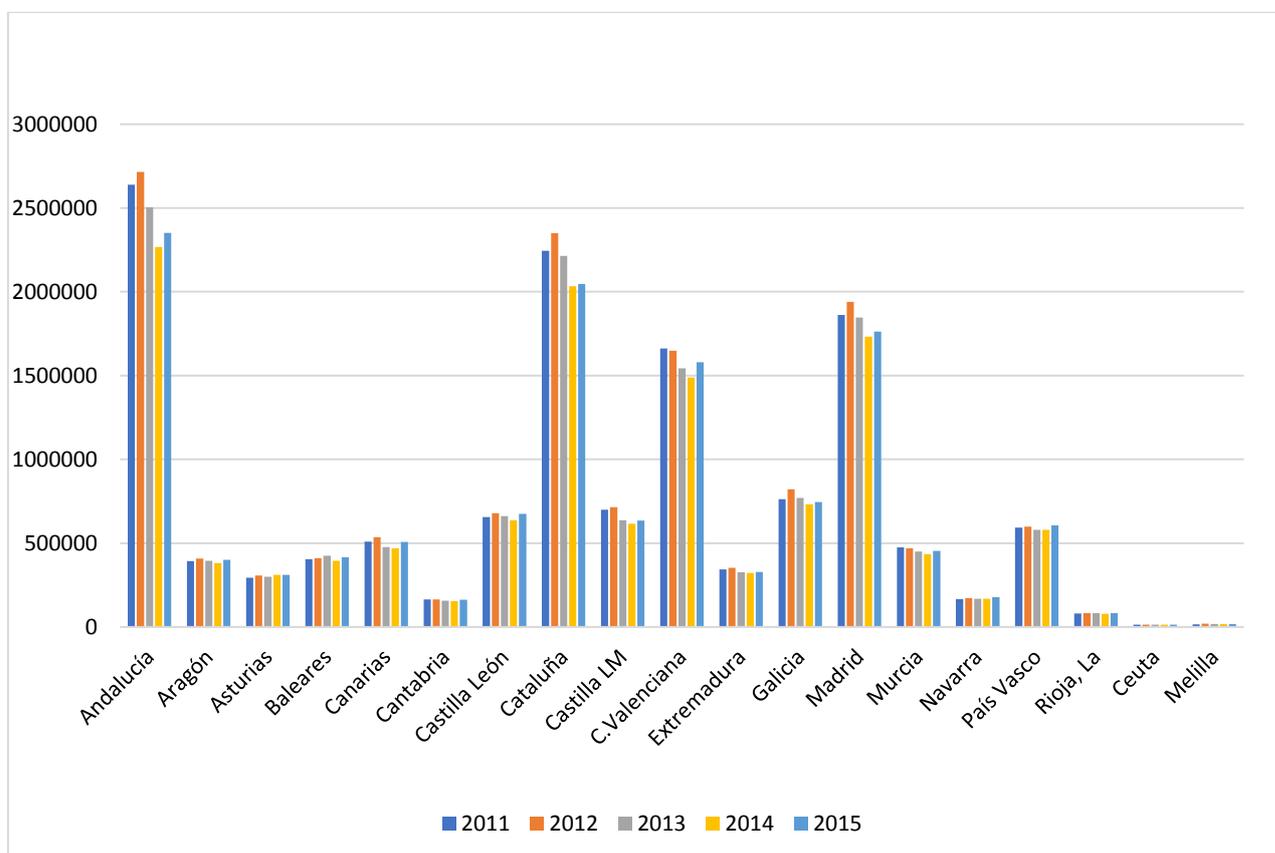
En este sentido, volvemos a observar la forma de U en la evolución de la misma, con trayectorias similares a la del VAB, aunque, para la renta media, las diferencias entre regiones no son tan grandes.

De hecho, en 2016, son País Vasco y Navarra las que más renta media presentan. En cambio, para el caso del VAB, ambas regiones quedan lejos de la cabeza. Esto provoca que en lo que a demanda de electricidad se refiere, estas comunidades no sean de las que más demandan, sobre todo Navarra.

Ello se puede deber, por un lado, a la menor población de estas regiones, lo que, a su vez, explica parcialmente las elevadas rentas medias. Y, por otro lado, a los niveles de VAB.

Además, los buenos datos de renta media de estas regiones del Norte encuentran explicación en diferentes tratos fiscales respecto al resto de España.

Gráfico 17. Evolución del gasto total en electricidad (en €) de los hogares por CCAA (2011-2015).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de EPF (INE)

Por último, se presentan los datos de gastos totales en electricidad de los hogares por Comunidades Autónomas, con la salvedad de que no hay disponibilidad de datos para el último año del periodo analizado. Sin embargo, la previsión es de incremento en el gasto eléctrico de los hogares para 2016.

De este gráfico cabe resaltar los datos de Andalucía. Y es que, a pesar de estar por detrás de Cataluña en demanda de electricidad, se encuentra en primera posición si hablamos de gasto total de los hogares.

Este hecho se debe, por un lado, a la mayor población de la comunidad andaluza. Pero, sobre todo, se debe a la disparidad en la factura eléctrica entre Comunidades Autónomas.

De este modo, Andalucía cuenta con cinco de las diez provincias que más gasto eléctrico tienen en España. Según un estudio de la comercializadora eléctrica PODO (PODO, 2017), el gasto en electricidad por provincias es el siguiente:

Tabla 2. Ranking factura eléctrica por provincias. Año 2017.

REGIÓN	CONSUMO
<b>Sevilla</b>	65,01 EUR
Islas Baleares	63,74 EUR
<b>Córdoba</b>	58,89 EUR
<b>Málaga</b>	57,75 EUR
<b>Jaén</b>	55,31 EUR
Toledo	54,91 EUR
<b>Cádiz</b>	54,75 EUR
Madrid	54,71 EUR
Barcelona	54,49 EUR
Segovia	53,98 EUR

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de PODO (2017)

En este caso, vemos como la factura de un residente en Sevilla es 10,50€ más cara que la de un residente en Barcelona, lo que puede explicar la dinámica de la gráfica anterior.

Estas diferencias en la factura eléctrica se deben, principalmente, al mayor uso de sistemas de refrigeración en las provincias del Sur, ya que, son las zonas más cálidas de España y precisan de un gran gasto eléctrico. Estos sistemas de refrigeración son los que más energía eléctrica consumen y, además, carecen de sustitutivos, es decir, en invierno, para calentarse, se pueden usar estufas de luz, leña... mientras que, para mitigar el calor, las alternativas pasan por el uso de la luz.

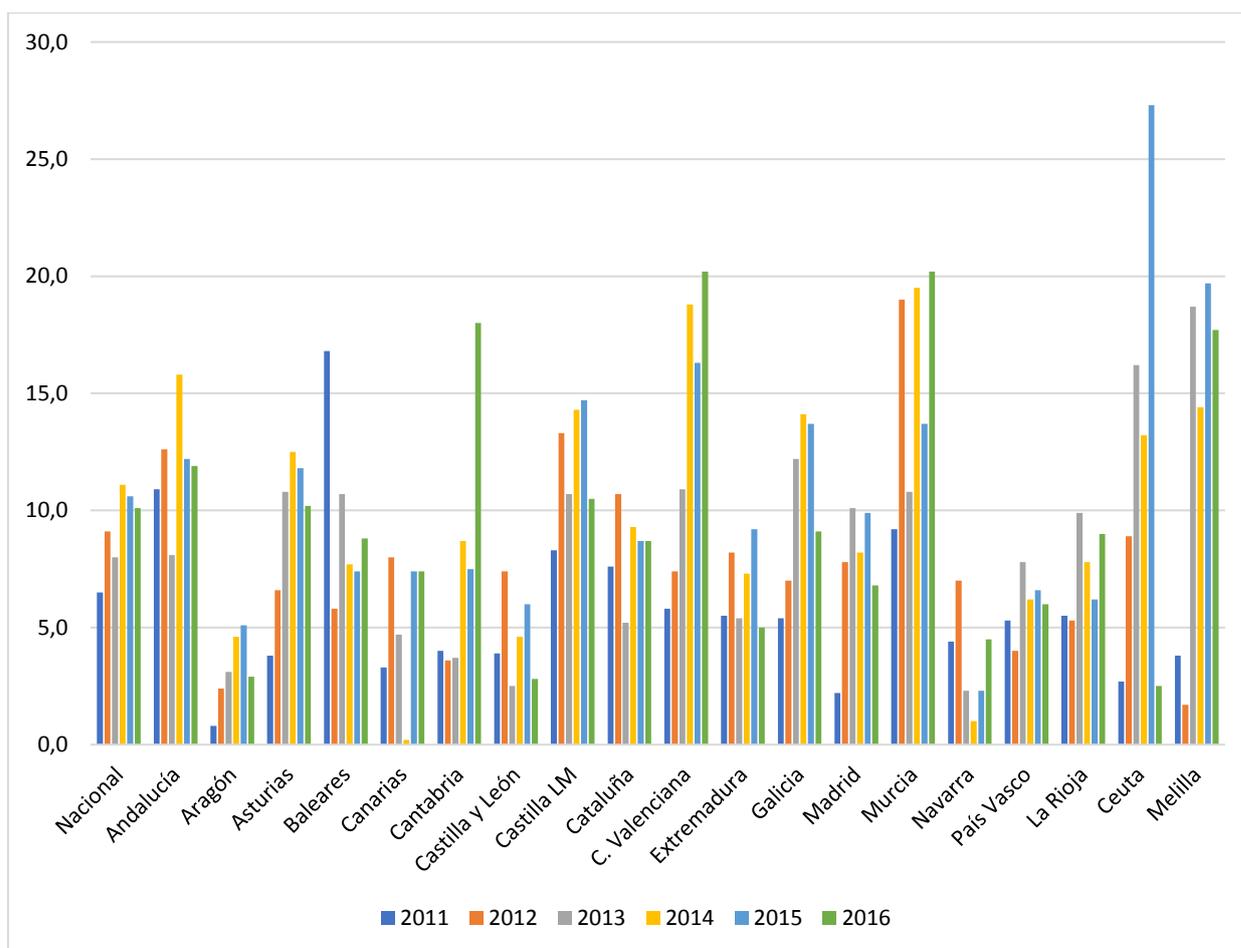
Estos datos guardan estrecha relación con un fenómeno que se lleva dando en España desde el comienzo de la crisis económica. Es la dificultad de acceso a la electricidad de parte de la población, que se ve intensamente afectada por este hecho.

Sin embargo, debido a la falta de datos que recojan este hecho concreto, se hará una aproximación usando datos más cercanos al término de pobreza energética que al de

dificultad de acceso a la electricidad, aunque en algunos casos guardan una relación muy estrecha.

Para ello, se utilizarán datos procedentes de la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV) y la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), tomando como fuente el INE.

Gráfico 18. Porcentaje de personas con dificultad para mantener la vivienda con temperatura adecuada (2011-2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECV (INE).

Un primer dato interesante es el que estudia el porcentaje de personas, por Comunidad Autónoma, con dificultad para mantener una temperatura adecuada en su vivienda.

En primer lugar, el gráfico muestra cómo, en la mayoría de regiones españolas, al menos el 5% de su población tiene problemas para mantener una temperatura adecuada en sus hogares.

Si hablamos a nivel nacional, la cifra es del 10%, lo que da idea de la profundidad del problema.

Además, es un problema cuyo comportamiento muestra picos en la mayoría de Comunidades Autónomas, ya que, en algún momento del periodo de análisis, el dato ha superado el 10%, el 15% e, incluso, el 25% en Ceuta, donde la tasa de riesgo de pobreza, según el INE, era del 41,9% en 2016, siendo una de las más altas del país. Uno de los motivos de que esto suceda es el precio de la luz en España.

Tabla 3. Precio de la luz para los hogares por países (en €/KWh). 2016.

<b>UE-28</b>	<b>0,205</b>
Alemania	0,298
Portugal	0,23
Italia	0,234
Bélgica	0,275
<b>España</b>	<b>0,228</b>
Suecia	0,196
Francia	0,171
Holanda	0,159
Dinamarca	0,308

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat

Como vemos en la Tabla 3, el precio del KWh español es uno de los más caros de Europa, estando, incluso, por encima de la media de la Unión Europea. Podemos observar como el precio del KWh en España es superior al de países del entorno como Francia y Holanda.

Este hecho se agrava si tenemos en cuenta que el poder adquisitivo de los hogares españoles es menor que el de los hogares suecos, franceses y holandeses. Por ello, según Eurostat, la luz española es la quinta más cara de Europa, aplicando el efecto del poder adquisitivo.

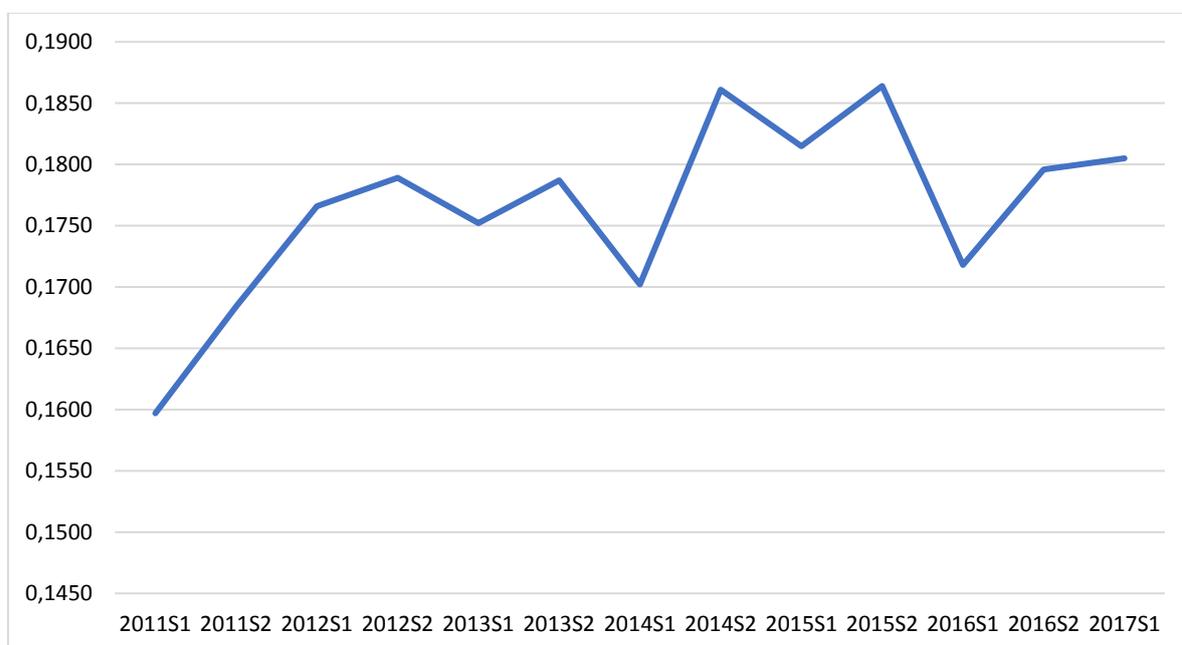
Incluso teniendo en cuenta el precio de la luz con impuestos, España sigue a la cabeza en lo que respecta al precio de la luz. Todo ello, sabiendo que España es uno de los países donde menos impuestos por electricidad se paga de Europa. De hecho, Dinamarca tiene un precio básico mucho menor al de España, pero, al aplicarle impuestos se convierte en

la luz más cara de Europa. Esto viene a decir que el precio básico de la luz, sin impuestos, encuentra su nivel más alto en España.

Esta explicación de la situación de pobreza energética se puede completar si observamos el siguiente gráfico donde aparece el porcentaje de personas, por Comunidades Autónomas, con dificultades para afrontar gastos imprevistos.

Obviamente, el número de elementos dentro del concepto de gastos imprevistos es amplio. No obstante, el precio de la luz (en KWh) es muy fluctuante y muchos hogares se encuentran con sorpresas a la hora de pagar la factura de la luz. Este hecho se puede observar en el Gráfico 19.

Gráfico 19. Evolución precio de la electricidad en España (2011-2017).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Eurostat.

Estos datos muestran cómo varía el precio de la electricidad en España, incluso de un semestre a otro (y de un mes a otro), lo que da solidez a la importancia de la subida en la factura de la luz como elemento fundamental de los llamados gastos imprevistos.

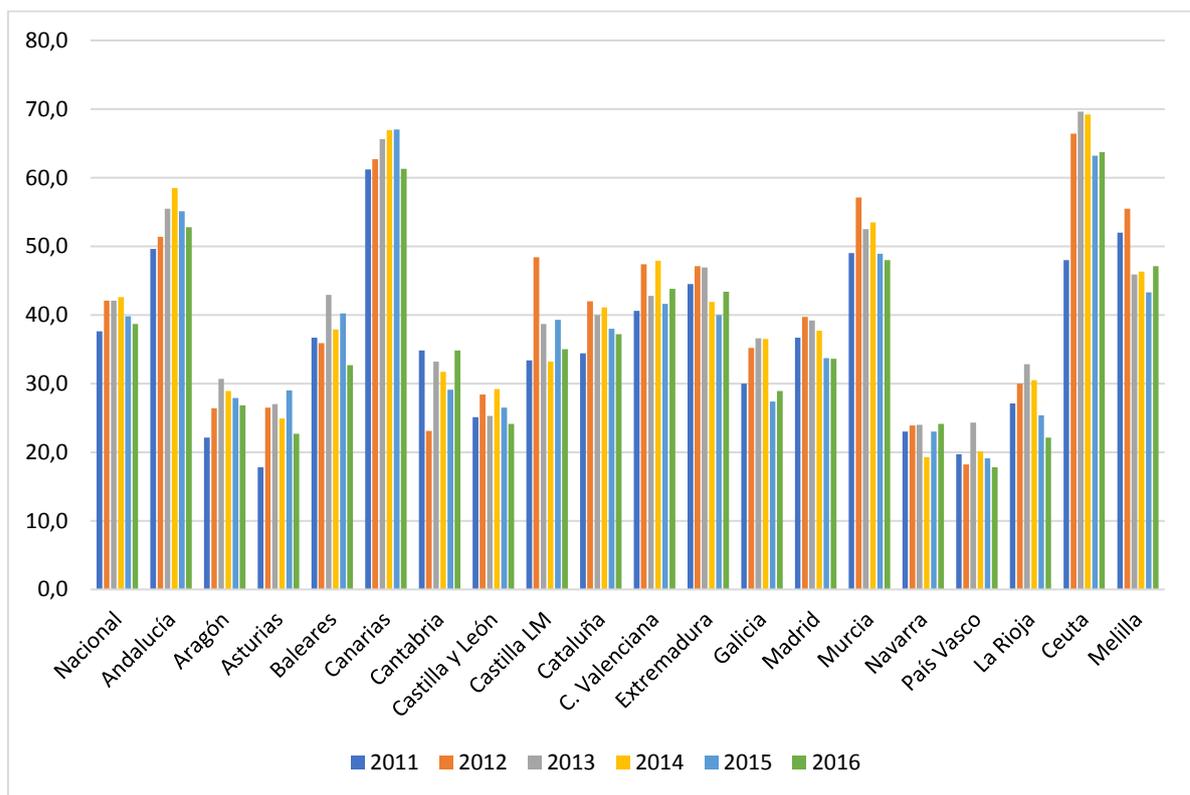
Hecho este inciso, podemos pasar a comentar el Gráfico 20, que muestra las dificultades de la población española para hacer frente a estos gastos imprevistos.

En primer lugar, sorprende lo elevado de las tasas nacionales, por encima del 40%, en los años donde más profunda fue la recesión.

En segundo lugar, destaca como algunas poblaciones como la andaluza o canaria sufren enormes dificultades para afrontar estos gastos imprevistos. Sin embargo, si nos remitimos al Gráfico 18, vemos que Canarias es una de las poblaciones con menores dificultades para mantener la vivienda a una temperatura adecuada. Ello se debe a la estabilidad de las temperaturas en este archipiélago, donde las temperaturas nunca son extremas.

En cambio, sí existe coincidencia para la situación de Ceuta, Murcia o Comunidad Valenciana, que presentan altos niveles de población con dificultades para hacer frente a los gastos imprevistos, a la vez que cuentan con un porcentaje alto de población que no puede mantener la vivienda a la temperatura adecuada.

Gráfico 20. Porcentaje de población con dificultad para afrontar gastos imprevistos por CCAA (2011-2016).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ECV (INE).

#### **4. Discusión**

En la elaboración de cualquier trabajo es conveniente dedicar un apartado a la discusión del tema tratado a fin de comparar los resultados obtenidos con los que ya había antes de la realización de este trabajo.

En este sentido, la bibliografía disponible dista mucho del tema que, en concreto, se ha tratado en este trabajo, ya que, la mayoría de trabajos relacionados con el sector eléctrico español vienen a desarrollar análisis del mercado eléctrico, principalmente. Es decir, hay trabajos que han analizado el proceso de liberalización del sector eléctrico. Otros se centran en analizar las tarifas de la luz y cómo se genera el precio de la misma, mientras que algunos utilizan un enfoque basado en el estudio de las energías renovables.

Lo que más se acerca al análisis de la generación y demanda de electricidad por Comunidades Autónomas es alguna de las publicaciones que Red Eléctrica Española realiza cada mes en forma de boletín, donde explica los cambios en la generación y demanda de electricidad en el sistema eléctrico español.

Por tanto, no se ha encontrado literatura con el enfoque específico de este trabajo, es decir, por Comunidades Autónomas españolas. Además, el periodo de análisis elegido (2011-2016) tampoco es motivo de estudio en los trabajos disponibles.

Por otro lado, en cuanto al análisis de los resultados obtenidos, sería adecuado hacer referencia a varios aspectos del trabajo.

En primer lugar, los datos utilizados son homogéneos para todas las Comunidades Autónomas, lo que ha facilitado el análisis de los mismos. El estudio de la generación eléctrica de las regiones españolas se basa en la composición del mix eléctrico de las mismas, mientras que la evolución del consumo de electricidad se ha comparado siguiendo las mismas pautas para cada Comunidad Autónoma. Todo ello ha posibilitado hacer comparaciones entre los elementos estudiados. Además, gracias a la homogeneidad de los sistemas estadísticos europeos, ha sido posible realizar comparaciones con el resto de países europeos, a fin de conseguir una visión más completa.

Sin embargo, no todas las variables utilizadas en los análisis realizados han mostrado relación con las variables dependientes. De este modo, al intentar relacionar la población

de cada Comunidad Autónoma con la demanda eléctrica, el resultado no mostraba el mismo patrón.

Además, se han encontrado dificultades para el estudio de la dificultad de acceso a la electricidad, ya que, los datos sólo están disponibles a nivel nacional (Banco Mundial) y no a nivel regional, y en la literatura se habla más de pobreza energética en general y no de la dificultad de los hogares para acceder a la electricidad.

Por ello, ha sido necesario utilizar otros indicadores, disponibles en las Encuestas de Presupuestos Familiares y las Encuestas de Condiciones de Vida, que han servido para aproximarnos a la realidad que viven las regiones españolas.

Por otro lado, conviene discutir acerca de los resultados obtenidos por Comunidades Autónomas, en cuanto a la generación de electricidad renovable, ya que, la división realizada arroja algunas conclusiones de interés.

En primer lugar, se puede observar cómo las distintas Comunidades Autónomas, teniendo las mismas competencias en cuanto a la regulación del sector eléctrico, en general, y de las energías renovables, en particular, han obtenido resultados muy dispares en lo que a la generación de electricidad a partir de fuentes renovables se refiere.

De este modo, el reparto de competencias tiene como resultado la existencia de estrategias de actuación en el área de generación de electricidad renovable, donde encontramos tanto líneas de actuación a nivel nacional, como el Plan de Energías Renovables 2011-2020, aprobado por el Consejo de Ministros en 2011 (IDAE, 2011), como estrategias desarrolladas por entes autonómicos, que refuerzan medidas de actuación para conseguir los objetivos propuestos en el Plan de Energías Renovables 2011-2020. Así, encontramos planes en algunas regiones españolas como Andalucía (Estrategia Energética Andalucía 2020), aprobado por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía (Junta de Andalucía, 2016). Sin embargo, Andalucía no está entre las Comunidades Autónomas con mix eléctrico mayoritariamente renovable, aunque en los últimos años del período analizado en este trabajo se observa una tendencia creciente hacia la generación eléctrica renovable, lo que puede ser fruto de las actuaciones promovidas por este plan.

También cuentan con planes similares regiones como Castilla y León, que, como hemos visto, es la Comunidad Autónoma con mejores datos en cuanto a generación eléctrica

limpia, La Rioja (Plan energético de La Rioja 2015-2020) o Navarra (Plan Energético de Navarra Horizonte 2030).

Dentro del grupo de Comunidades Autónomas con mix eléctrico basado en fuentes energéticas no renovables también se pueden encontrar planes de acción. Sin embargo, los datos obtenidos demuestran que no sólo basta con planes basados en fundamentos teóricos, sino que es necesaria la voluntad por parte de los entes gestores de estas políticas a fin de hacer reales los objetivos establecidos en dichos planes. Por tanto, se puede decir que los datos de las regiones mejor clasificadas en la división realizada son producto de una buena planificación unido a la ejecución de la misma.

Además, es preciso discutir sobre un hecho que algunos gobiernos tienen sobre la mesa y que, pienso, España no debería ser menos.

Nuestro país cuenta con gran potencial en lo que a generación de electricidad limpia respecta. Como muestra, algunos datos aportados por GREENPEACE arrojan luz sobre este aspecto. Dicho organismo ha estudiado si sería posible abastecer la demanda energética española, en 2050, únicamente con energías renovables, obteniendo como resultado que ello es posible, no sólo para el caso de la demanda de energía eléctrica, sino para toda la demanda energética peninsular.

Además, el informe muestra que la demanda eléctrica podría cubrirse mediante recursos procedentes de la energía solar, lo cual es interesante debido a las características térmicas de España.

Por último, y en cuanto a los datos de consumo eléctrico por Comunidades Autónomas, se están desarrollando políticas de ayuda social a colectivos con dificultades para pagar una factura eléctrica. Sin embargo, en este aspecto las competencias de las Comunidades Autónomas no son tan claras como ocurre con el caso de la regulación del sector eléctrico, donde las competencias están bien definidas. Un ejemplo es la sentencia que el Tribunal Constitucional dictó a fin de anular las medidas que el gobierno catalán adoptó en 2013 para luchar contra la pobreza energética (Decreto-Ley 6/2013, 2013). Así, el Ejecutivo pretendía impedir que las Comunidades Autónomas impusieran obligaciones adicionales a las eléctricas, entendiendo que el bono social estatal era suficiente (Tribunal Constitucional, 2016). Además, la implantación del sistema de bono eléctrico, consistente en la aplicación de descuentos de hasta el 25% en la factura eléctrica (Ministerio de

Industria, Energía y Turismo, 2017), está encontrando obstáculos, ya que, los requisitos para solicitarlo son muy restringidos y los trámites se están retrasando considerablemente desde su implantación en 2017. A comienzos de 2018 sólo 400.000 personas lo habían podido solicitar frente a los 2,3 millones que disfrutaron del anterior bono social (Carmen Monforte, 2018). También hay problemas en el modo de financiación de esta ayuda, ya que, son las comercializadoras eléctricas las que, trasladando el gasto a los usuarios, pagan el subsidio, al contrario que en algunos países europeos.

Por ello, sería conveniente una mejor gestión de este poderoso instrumento en la lucha contra la pobreza eléctrica.

## **5. Conclusiones y recomendaciones de política económica.**

El análisis realizado a lo largo de este trabajo arroja varias conclusiones que es conveniente mencionar.

En primer lugar, se ha visto cómo un mismo objetivo, la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y la necesidad de generar electricidad utilizando energías limpias, es abordado de manera distinta según el país. Incluso dentro de un mismo país hay regiones que apuestan más por la electricidad renovable que otras.

Este es el caso de España, donde aún queda mucho camino por recorrer en este sentido, ya que, el número de Comunidades Autónomas con un mix eléctrico mayoritariamente renovable es reducido. Además, los datos de estas regiones están lejos de la situación de países como Islandia o Noruega, que encabezan los modelos eléctricos renovables en la actualidad.

Sin embargo, hay un grupo de Comunidades Autónomas (Castilla y León, Galicia, Asturias, La Rioja, Navarra y Castilla La Mancha) que presentan una generación renovable por encima de la media de la Unión Europea, aunque esto es así gracias al escaso esfuerzo de algunos países europeos para fomentar la generación de electricidad limpia.

En este sentido, hay que destacar el potencial de España en lo que a generación de electricidad limpia se refiere.

Además, como se dijo en la discusión, dicha demanda se podría cubrir con recursos procedentes de la energía solar, por lo que sería necesario un mayor impulso a este tipo

de fuentes energéticas, ya que, como se ha visto a lo largo del trabajo, la relevancia de estas energías en la generación de las Comunidades Autónomas es débil.

Por otro lado, el informe asegura que todas y cada una de las Comunidades Autónomas tienen la capacidad suficiente para cubrir su demanda energética y eléctrica en 2050.

Por ello, pienso que la política eléctrica de los organismos públicos españoles debería ir encaminada a favorecer el ahorro en la utilización de energías no renovables y el fomento de las energías limpias en la generación de electricidad.

Para ello, sería conveniente que los organismos desarrollaran sistemas impositivos que potenciaran el uso de energías limpias, mediante bonificaciones a los inversores en energías verdes. En este sentido, España es uno de los países europeos donde la tributación ecológica tiene menos importancia.

Otra medida interesante iría encaminada a reducir el poder de las grandes eléctricas españolas, que impiden, o limitan, el desarrollo de los comercializadores “verdes” y las cooperativas eléctricas, que buscan un modelo eléctrico más sostenible y limpio que las empresas convencionales.

Todo ello, además, reduciría la dependencia energética que España tiene del exterior en materia de abastecimiento energético.

En segundo lugar, el consumo de electricidad por Comunidades Autónomas ha arrojado algunas características, que son resultado de un patrón de comportamiento concreto.

Así, se ha visto como la demanda, el consumo y el gasto en electricidad se comportaban de la misma manera que la evolución de indicadores como el VAB o la renta media, mostrando la importancia del ciclo económico en la evolución del mercado eléctrico.

En este sentido, es cuanto menos preocupante la situación de muchos hogares españoles para acceder a los servicios eléctricos. En base a ello, los gobiernos regionales y nacionales están desarrollando políticas de ayuda a las personas expuestas a este síntoma de pobreza.

Una de las medidas más comunes en los países europeos es el llamado bono eléctrico, que consiste en la aplicación de un descuento de hasta un 25% en la factura eléctrica de aquellas personas denominadas consumidores vulnerables.

Sin embargo, este sistema de bono social eléctrico no está siendo del todo satisfactorio, por lo que sería conveniente una mejor coordinación entre los organismos gestores de esta ayuda pública.

Una de las alternativas existentes para conseguir este objetivo consistiría en una mayor implicación por parte del Gobierno, destinando partidas del presupuesto para cubrir estas necesidades, dado el elevado número de personas con dificultad para pagar la factura eléctrica.

Por último, en cuanto a las posibles líneas de investigación que se pueden proponer a raíz de la realización de este trabajo, un aumento de las mismas sobre los temas tratados, generación y demanda eléctrica, al nivel territorial analizado, sería de gran ayuda para comprender mejor el funcionamiento del sistema eléctrico español, de modo que se tome conciencia de las posibilidades y el potencial de las regiones españolas en cuanto a la generación de electricidad renovable.

## 6. Bibliografía.

- ACCIONA (2018). Adiós al carbón. Recuperado 24 abril, 2018, de [https://brands.elconfidencial.com/tecnologia/2017-11-14/electricidad-energia-acciona-renovables\\_1476558/](https://brands.elconfidencial.com/tecnologia/2017-11-14/electricidad-energia-acciona-renovables_1476558/)
- Agencia Andaluza de la Energía (2016). [Listado de centrales convencionales existentes en Andalucía]. Recuperado 1 abril, 2018, de [https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/tabla\\_generacion\\_convencional\\_2016.pdf](https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/Documentos/tabla_generacion_convencional_2016.pdf)
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (2017). *Boletín Oficial del Estado* (Disposición 9250 del BOE número 184). Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2017/08/03/pdfs/BOE-A-2017-9250.pdf>
- Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado (2016). *Boletín Oficial del Estado* (Disposición 3915 del BOE número 97). Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2016/04/22/pdfs/BOE-A-2016-3915.pdf>
- Agosti, L. & Padilla, J. (2007). El mercado de generación eléctrica en España: estructura, funcionamiento y resultados. *Economía Industrial*, 364, 21-37. Recuperado de <https://www.researchgate.net/>
- Beato Blanco, P. (2005). La liberalización del sector eléctrico en España, ¿un proceso incompleto o frustrado? *Revista ICE*, 826, 259-283. Recuperado de [http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE\\_826\\_259-284\\_\\_96E7D1D633929C644F9573E9147946EC.pdf](http://www.revistasice.com/CachePDF/ICE_826_259-284__96E7D1D633929C644F9573E9147946EC.pdf)
- Comisión Europea (2016). Energía limpia para todos los europeos: desbloquear el potencial de crecimiento de Europa [Comunicado de prensa]. Recuperado 24 abril, 2018, de [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-16-4009\\_es.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-16-4009_es.htm)
- Deloitte (2010). Estudio macroeconómico del impacto del sector eólico en España. Recuperado 1 abril, 2018, de <https://www.aeeolica.org>

- EUROSTAT (2017). [Electricity prices, second half of year, 2014-2016 (EUR per kWh)] [Foto]. Recuperado 21 abril, 2018, de [http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Electricity\\_prices,\\_second\\_half\\_of\\_year,\\_2014-2016\\_\(EUR\\_per\\_kWh\)\\_YB17.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=File:Electricity_prices,_second_half_of_year,_2014-2016_(EUR_per_kWh)_YB17.png)
- EUROSTAT (2018). Evolución precio de la electricidad en España (2011-2017) [Conjunto de datos]. Recuperado 22 abril, 2018, de <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>
- FENERCOM (2015). *Balance Energético de la Comunidad de Madrid 2015*. Recuperado de <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Balance-Energetico-de-la-Comunidad-de-Madrid-fenercom-2016.pdf.pdf>
- Gobierno de Aragón, Principado de Asturias y Junta de Castilla y León (2018). *DECLARACIÓN CONJUNTA DEL GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS, EL GOBIERNO DE ARAGÓN Y LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN SOBRE LA NECESIDAD DE UN PACTO DE ESTADO POR LA ENERGÍA*. Recuperado de [https://www.asturias.es/webasturias/GOBIERNO/ACTUALIDAD/pdfs/2018/2018\\_02\\_19%20pacto%20energia.pdf](https://www.asturias.es/webasturias/GOBIERNO/ACTUALIDAD/pdfs/2018/2018_02_19%20pacto%20energia.pdf)
- GREENPEACE (2005). *Renovables 2050. Un informe sobre el potencial de las energías renovables en la España peninsular*. Recuperado de <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/report/other/renovables-2050.pdf>
- Gómez, T., & Escobar, R. (2014). *Building a European Energy market: legislation, implementation and challenges*. Recuperado de <https://www.funcas.es/Publicaciones/Detalle.aspx?IdArt=21639>
- IDAE (2011). *Resumen del Plan de Energías Renovables 2011-2020*. Recuperado de <http://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables/plan-de-energias-renovables-2011-2020>
- IDAE (2018). Consumo de energía final en España. Evolución por fuente de energía. [Conjunto de datos]. Recuperado 23 abril, 2018, de <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>

- Junta de Andalucía (2016). *Plan de Acción 2016-2017. Estrategia Energética de Andalucía 2020*. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Plan\\_de\\_Accion\\_2016\\_2017\\_vDEFINITIVA.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Plan_de_Accion_2016_2017_vDEFINITIVA.pdf)
- Junta de Castilla y León (2008). *Las energías renovables en Castilla y León. Cuadernos de medio ambiente*. Recuperado de [www.jcyl.es/.../Energías%20Renovables%20en%20Castilla%20y%20León.pdf](http://www.jcyl.es/.../Energías%20Renovables%20en%20Castilla%20y%20León.pdf)
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2015 y 2016). *La Energía en España 2015 y La Energía en España 2016*. Recuperado de [www.minetad.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia\\_2015.pdf](http://www.minetad.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_2015.pdf)
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2017). Bono Social. Recuperado 27 abril, 2018, de <http://www.minetad.gob.es/energia/bono-social/Paginas/bono-social.aspx>
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2018). Estructura del sector eléctrico español. Recuperado 23 abril, 2018, de <http://www.minetad.gob.es/energia/electricidad/Paginas/sectorElectrico.aspx>
- Páez, J. C. (2018, 12 enero). Water management: the key for the successful hydroelectric generation in Norway. Recuperado 15 abril, 2018, de <https://blog.iic.org/2018/01/12/the-key-of-hydroelectric-generation-in-norway/>
- Parlamento Europeo (2018). La eficiencia energética. Fichas técnicas sobre la Unión Europea. Recuperado 24 abril, 2018, de [http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/es/displayFtu.html?ftuId=FTU\\_2.4.8.html](http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/es/displayFtu.html?ftuId=FTU_2.4.8.html)
- PODO ELÉCTRICA (2018). Gasto eléctrico por provincias. Recuperado 21 abril, 2018, de <https://www.mipodo.com/blog/ahorro-electricidad/consumo-electrico-espana/>
- Red Eléctrica Española (2016). *Las energías renovables en el sistema eléctrico español*. Recuperado de [www.ree.es/es/estadisticas...sistema-electrico-espanol/informe-de-energias-renovables](http://www.ree.es/es/estadisticas...sistema-electrico-espanol/informe-de-energias-renovables)

- Red Eléctrica Española (2017). Singularidades del sistema eléctrico canario. Recuperado 8 abril, 2018, de <http://www.ree.es/es/actividades/sistema-electrico-canario/singularidades-del-sistema>
- Red Eléctrica Española (2017). Interconexión Península-Baleares. Recuperado 8 abril, 2018, de <http://www.ree.es/es/actividades/proyectos-singulares/interconexion-peninsula-baleares>
- Red Eléctrica Española (2018). *Balance eléctrico nacional*. Recuperado de <http://www.ree.es/es/estadisticas-del-sistema-electrico-espanol/series-estadisticas/series-estadisticas-nacionales>
- Rodríguez Navarro, P. (2012). Distribución de competencias en materia de Energía en España; Pluralidad de Administraciones competentes. *Actualidad Administrativa*, 1(19-20), 2118-2129. Recuperado de [http://www.juntadeandalucia.es/institutodeadministracionpublica/aplicaciones/boletin/publico/Boletin51/Articulos\\_51/navarro.pdf](http://www.juntadeandalucia.es/institutodeadministracionpublica/aplicaciones/boletin/publico/Boletin51/Articulos_51/navarro.pdf)

## 7. Anexos

Tabla A1. Generación renovable / Generación total. Año 2016

GEO/TIME	2016		
UE	<b>36,7</b>	AUT	61,7
BEL	16,3	POL	14,1
BLG	17,0	POR	55,6
CZE	11,3	ROM	44,3
DEN	62,3	ESL	32,4
GER	29,7	ESK	26,6
EST	13,8	FIN	44,6
EIR	24,3	SUE	57,3
GRE	35,5	RU	22,8
ESP	38,9	ISL	100,0
FRA	17,9	NOR	97,8
CRO	67,5	MNT	34,1
ITA	38,6	SRB	25,1
CYP	4,8		
LET	54,2		
LIT	50,8		
LUX	16,2		
HUN	10,6		
HOL	11,8		

Fuente: EUROSTAT Y ENTSO-E

Tabla A2. Generación hidráulica española 2014-2015 (en GWh).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
2014	4259,555318	5759,658908	5289,579218	4947,821114	2820,452887	2482,40624
2015	2567,191879	3559,704092	3844,510684	2655,820439	2946,357628	2486,26015
	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	2351,334497	2041,123355	1798,307652	1634,147453	2450,492679	3280,99821
	2054,940694	1635,281237	1601,96408	1646,890403	1887,992242	1439,09596

Fuente: REE

Tabla A3. Generación renovable / Generación total por CCAA. Año 2016.

CCAA	2016
Andalucía	39,4
Aragón	54,5
Asturias	25
Baleares	5,6
C. Valenciana	18,4
Canarias	8
Cantabria	32,9
Castilla LM	51,9
Castilla León	73,2
Cataluña	17,3
Ceuta	0
Extremadura	27,3
Galicia	57,1
La Rioja	53,6
Madrid	36,6
Melilla	0
Murcia	35,5
Navarra	62,7
País Vasco	18,8

Fuente: REE

Tabla A4. Evolución del PIB nacional en millones € (2011-2016).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ESPAÑA	1.070.449	1.039.815	1.025.693	1.037.820	1.079.998	1.118.522

Fuente: INE

Tabla A5. Demanda nacional de electricidad (en TWh). 2011-2016

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ESPAÑA	270.629	267.159	261.077	258.131	263.283	265.127

Fuente: REE

Tabla A6. Evolución de la demanda de electricidad por CCAA (en TWh) (2011-2016).

CCAA	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	39.973,70	39.708,90	38.187,70	37.538,10	38.660,50	39.606
Aragón	10.403,10	10.238,70	10.104,90	10.089,70	10.301,00	10.438
Asturias	10.959,50	10.339,40	10.414,70	10.312,60	10.467,80	10.509
Baleares	5.743,30	5.822,60	5.673,50	5.585,40	5.796,40	5.832
C. Valenciana	27.225,90	26.476,50	25.895,10	25.885,90	26.745,60	26.853
Canarias	8.870,20	8.892,50	8.623,70	8.580	8.669,40	8.777
Cantabria	4.472,50	4.399,50	4.385,50	4.321,60	4.247,90	4.204
Castilla LM	11.999,50	12.020,20	11.631	11.650,90	11.571	11.711
Castilla León	13.540,10	13.729,50	13.681,20	13.557	13.864,60	14.026
Cataluña	48.194,50	47.751,10	46.273,10	45.622,20	46.647,00	46.911
Ceuta	203	212,1	202	212,3	205,4	211
Extremadura	4.718,10	4.889,60	4.866,30	4.637,80	4.835,60	4.969
Galicia	19.840	19.650,70	19.870,40	19.749	19.781,20	19.961,00
La Rioja	1.747,90	1.732,90	1.704,20	1.690,40	1.725,10	1.732
Madrid	31.554,20	31.001,40	29.707,60	28.447,60	28.873,90	28.969
Melilla	214,9	217,4	209,7	209,9	213,5	208
Murcia	8.324,60	8.607,10	8.314,70	8.468,70	8.920,20	9.053
Navarra	4.946,60	4.798,80	4.776,10	4.780	4.843,10	4.949
País Vasco	17.697	16.669,90	16.556	16.792,40	16.976,70	16.208

Fuente: REE

Tabla A7. Evolución del VAB en millones de €) por CCAA. 2011-2016.

	2011	2012	2013	2014	2015(P)	2016(A)
Andalucía	132.936.558	128.190.739	125.324.769	126.573.886	131.603.863	135.665.158
Aragón	31.170.170	29.852.271	29.725.337	29.850.975	30.341.780	31.184.543
Asturias	20.645.382	19.653.007	18.855.443	18.713.077	19.251.892	19.624.633
Balears	23.921.939	23.531.855	23.270.168	23.934.988	24.803.585	25.996.957
Canarias	37.723.198	36.517.757	36.085.672	36.249.172	37.129.050	38.526.481
Cantabria	11.571.775	11.150.202	10.719.443	10.862.072	11.065.421	11.380.954
Castilla León	50.615.807	49.038.926	47.302.177	47.219.545	48.676.634	50.388.894
Castilla LM	35.633.684	34.411.033	33.371.923	32.548.798	33.964.388	34.938.338
Cataluña	183.971.872	179.113.690	176.183.365	178.985.131	186.480.143	193.964.024
C.Valenciana	92.511.875	88.476.995	86.891.030	88.556.883	91.432.198	94.939.392
Extremadura	16.140.777	15.483.453	15.308.906	15.204.136	15.848.481	16.243.906
Galicia	51.306.643	49.568.784	48.998.121	49.125.583	51.103.864	53.034.402
Madrid	182.779.668	179.481.106	175.959.513	177.633.686	184.726.839	191.933.862
Murcia	25.036.864	24.358.730	24.156.390	24.217.914	25.596.080	26.468.971
Navarra	16.744.924	16.124.073	15.947.286	16.231.727	16.843.162	17.378.288
País Vasco	59.897.779	58.556.389	57.151.654	58.148.573	60.318.876	62.442.530
La Rioja	7.272.561	7.024.022	6.857.658	6.959.268	7.128.080	7.181.914
Ceuta	1.456.476	1.408.106	1.420.985	1.409.195	1.446.804	1.477.220
Melilla	1.309.464	1.264.062	1.272.022	1.276.654	1.320.786	1.352.439

Fuente: INE

Tabla A8. Evolución de la población por CCAA. 2011-2016.

CCAA	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	8.424.102	8.449.985	8.440.300	8.402.305	8.399.043	8.388.107
Aragón	1.346.293	1.349.467	1.347.150	1.325.385	1.317.847	1.308.563
Asturias	1.081.487	1.077.360	1.068.165	1.061.756	1.051.229	1.042.608
Balears	1.113.114	1.119.439	1.111.674	1.103.442	1.104.479	1.107.220
Canarias	2.126.769	2.118.344	2.118.679	2.104.815	2.100.306	2.101.924
Cantabria	593.121	593.861	591.888	588.656	585.179	582.206
Castilla León	2.558.463	2.546.078	2.519.875	2.494.790	2.472.052	2.447.519
Castilla LM	2.115.334	2.121.888	2.100.998	2.078.611	2.059.191	2.041.631
Cataluña	7.539.618	7.570.908	7.553.650	7.518.903	7.508.106	7.522.596
C.Valenciana	5.117.190	5.129.266	5.113.815	5.004.844	4.980.689	4.959.968
Extremadura	1.109.367	1.108.130	1.104.004	1.099.632	1.092.997	1.087.778
Galicia	2.795.422	2.781.498	2.765.940	2.748.695	2.732.347	2.718.525
Madrid	6.489.680	6.498.560	6.495.551	6.454.440	6.436.996	6.466.996
Murcia	1.470.069	1.474.449	1.472.049	1.466.818	1.467.288	1.464.847
Navarra	642.051	644.566	644.477	640.790	640.476	640.647
País Vasco	2.184.606	2.193.093	2.191.682	2.188.985	2.189.257	2.189.534
La Rioja	322.955	323.609	322.027	319.002	317.053	315.794
Ceuta	82.376	84.018	84.180	84.963	84.263	84.519
Melilla	78.476	80.802	83.679	84.509	85.584	86.026

Fuente: INE

Tabla A9. Evolución de la renta media (en €) por CCAA. 2011-2016.

CCAA	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Andalucía	8.764	8.845	8.408	8.079	7.942	8.398
Aragón	11.657	11.904	12.022	12.037	12.427	11.649
Asturias	11.779	11.767	11.211	11.251	11.427	12.060
Baleares	11.126	11.005	10.386	10.660	10.828	12.222
Canarias	8.610	8.423	8.513	8.302	8.640	8.702
Cantabria	10.495	10.388	9.843	9.824	10.494	10.670
Castilla y León	10.841	10.855	10.760	10.406	10.570	10.815
Castilla LM	9.105	8.878	8.425	8.545	8.498	8.731
Cataluña	12.209	12.199	12.111	12.205	12.283	12.660
C. Valenciana	10.236	9.965	9.375	9.144	9.098	9.265
Extremadura	8.725	8.238	8.224	7.729	8.469	8.674
Galicia	10.370	10.266	10.106	10.235	10.212	10.439
Madrid	13.192	13.155	12.823	12.597	12.534	12.647
Murcia	8.437	8.474	8.253	7.767	7.924	8.273
Navarra	14.301	14.041	13.608	13.221	13.300	13.408
País Vasco	14.046	13.857	14.312	14.281	13.836	14.345
La Rioja	10.712	11.270	10.686	11.120	11.132	11.589
Ceuta	10.030	9.990	9.336	8.712	8.512	9.435
Melilla	11.981	11.761	11.313	11.619	10.027	10.883

Fuente: INE

Tabla A10. Evolución del gasto total en electricidad (en €) de los hogares. 2011-2015.

CCAA	2011	2012	2013	2014	2015
Andalucía	2.639.335	2.715.046	2.504.427	2.267.572	2.352.104
Aragón	393.900	408.475	394.736	381.591	401.434
Asturias	293.702	308.016	300.598	311.664	311.258
Baleares	404.052	409.919	424.719	395.717	416.291
Canarias	509.046	536.324	476.909	468.939	508.283
Cantabria	165.465	163.793	157.611	155.913	162.824
Castilla León	656.768	679.558	662.518	637.974	674.668
Cataluña	2.245.699	2.349.946	2.213.413	2.032.534	2.046.609
Castilla LM	699.165	715.728	636.441	615.332	634.351
C.Valenciana	1.662.180	1.648.314	1.543.658	1.488.918	1.580.663
Extremadura	342.818	354.120	326.937	323.604	328.529
Galicia	763.438	822.512	770.968	731.418	745.075
Madrid	1.862.497	1.940.811	1.846.728	1.733.063	1.763.719
Murcia	474.488	469.086	449.984	435.455	454.395
Navarra	167.249	173.126	168.864	167.703	178.737
País Vasco	593.966	598.694	580.780	579.653	607.009
Rioja, La	80.692	82.904	82.084	79.137	81.951
Ceuta	13.779	14.220	14.632	13.747	15.045
Melilla	16.294	19.184	18.449	18.699	17.174

Fuente: INE

Tabla A11. Porcentaje de población con dificultad para afrontar gastos imprevistos por CCAA (2011-2016).

CCAA	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nacional	6,5	9,1	8,0	11,1	10,6	10,1
Andalucía	10,9	12,6	8,1	15,8	12,2	11,9
Aragón	0,8	2,4	3,1	4,6	5,1	2,9
Asturias	3,8	6,6	10,8	12,5	11,8	10,2
Baleares	16,8	5,8	10,7	7,7	7,4	8,8
Canarias	3,3	8,0	4,7	0,2	7,4	7,4
Cantabria	4,0	3,6	3,7	8,7	7,5	18,0
Castilla León	3,9	7,4	2,5	4,6	6,0	2,8
Cataluña	8,3	13,3	10,7	14,3	14,7	10,5
Castilla LM	7,6	10,7	5,2	9,3	8,7	8,7
C. Valenciana	5,8	7,4	10,9	18,8	16,3	20,2
Extremadura	5,5	8,2	5,4	7,3	9,2	5,0
Galicia	5,4	7,0	12,2	14,1	13,7	9,1
Madrid	2,2	7,8	10,1	8,2	9,9	6,8
Murcia	9,2	19,0	10,8	19,5	13,7	20,2
Navarra	4,4	7,0	2,3	1,0	2,3	4,5
País Vasco	5,3	4,0	7,8	6,2	6,6	6,0
Rioja, La	5,5	5,3	9,9	7,8	6,2	9,0
Ceuta	2,7	8,9	16,2	13,2	27,3	2,5
Melilla	3,8	1,7	18,7	14,4	19,7	17,7

Fuente: ECV (INE)

Tabla A12. Porcentaje de población con dificultad para afrontar gastos imprevistos por CCAA (2011-2016).

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nacional	37,6	42,1	42,1	42,6	39,8	38,7
Andalucía	49,6	51,4	55,5	58,5	55,1	52,8
Aragón	22,1	26,4	30,7	28,9	27,9	26,8
Asturias	17,8	26,5	27,0	24,9	29,0	22,7
Baleares	36,7	35,9	42,9	37,9	40,2	32,7
Canarias	61,2	62,7	65,6	66,9	67,0	61,3
Cantabria	34,8	23,1	33,2	31,7	29,1	34,8
Castilla León	25,1	28,4	25,3	29,2	26,5	24,1
Cataluña	33,4	48,4	38,7	33,2	39,3	35,0
Castilla LM	34,4	42,0	40,0	41,1	38,0	37,2
C. Valenciana	40,6	47,4	42,8	47,9	41,6	43,8
Extremadura	44,5	47,1	46,9	41,9	40,0	43,4
Galicia	30,0	35,2	36,6	36,5	27,4	28,9
Madrid	36,7	39,7	39,2	37,7	33,7	33,6
Murcia	49,0	57,1	52,5	53,5	48,9	48,0
Navarra	23,0	23,9	24,0	19,3	23,0	24,1
País Vasco	19,7	18,2	24,3	20,1	19,1	17,8
Rioja, La	27,1	30,0	32,8	30,5	25,4	22,1
Ceuta	48,0	66,4	69,6	69,2	63,2	63,7
Melilla	52,0	55,5	45,9	46,3	43,3	47,1

Fuente: ECV (INE)