



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias Sociales  
y Jurídicas

# EL SECTOR DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

Alumno: Andrés Jesús Payer Muñoz

RESUMEN

ABSTRACT

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                             | 4  |
| 2. CONCEPTO Y TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES EN<br>ESPAÑA.....     | 5  |
| 3. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE ESTE TIPO DE<br>ENERGÍAS..... | 8  |
| 4. ENERGÍA RENOVABLES EN EUROPA.....                             | 10 |
| 5. ENERGIA RENOVABLE EN ESPAÑA.....                              | 13 |
| 6. ESTUDIO MACROECONÓMICO DEL SECTOR.....                        | 15 |
| 6.1 PRODUCTO INTERIOR BRUTO (PIB).....                           | 15 |
| 6.2 EMPLEO GENERADO.....                                         | 17 |
| 6.3 BALANZA COMERCIAL.....                                       | 19 |
| 6.4 BALANZA FISCAL.....                                          | 20 |
| 6.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....                              | 21 |
| 7. INVESTIGACIÓN EN ENERGIAS RENOVABLES.....                     | 22 |
| 8. PRECIO DE LA ELECTRICIDAD.....                                | 23 |
| 8.1 AGENTES DEL MERCADO ELÉCTRICO.....                           | 23 |
| 8.2 DETERMINANTES.....                                           | 24 |
| 8.3 TIPOS DE MERCADO.....                                        | 25 |
| 8.4 ENERGÍAS RENOVABLES.....                                     | 26 |
| 8.5 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD.....                 | 27 |
| 9. CONCLUSIONES.....                                             | 28 |
| 10. BIBLIOGRAFÍA.....                                            | 29 |

## **RESUMEN**

El sector energético en España se abastece principalmente por la demanda de combustibles fósiles como el petróleo y el gas natural. Pero a lo largo de estos años esta situación está cambiando, gracias principalmente a una serie de medidas que se han adoptado en la Unión Europea y al compromiso de las empresas y familias con el medio ambiente. Además del aumento de la preocupación por el medioambiente en la familias y empresas, cada vez son más los que invierten en este tipo de energía debido principalmente a las políticas aprobadas que ayudan a invertir en fuentes energéticas renovables.

Todo ello, nos lleva a aceptar el reto disminuir o acabar con la dependencia energética, para que los avances ya realizados puedan perdurar en el tiempo, y acabar con las emisiones de gases perjudiciales con el medio ambiente producido por la energía de la que somos cautivos en nuestro país.

## **ABSTRACT**

The energy sector in Spain is mainly supplied by the demand for fossil fuels such as oil and natural gas. But over the years this situation has been changing, thanks mainly to a series of measures that have been adopted in the European Union and to the commitment of companies and families to the environment. In addition to the increased concern for the environment in families and companies, more and more people are investing in this type of energy, mainly due to the approved policies that help invest in renewable energy sources.

All this leads us to accept the challenge of reducing or ending energy dependence, so that the progress already made can last over time, and end the emissions of gases that are harmful to the environment produced by the energy of which we are captives. In our country.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente las energías renovables están ganando la importancia que se merecen, este cambio de tendencia en el origen de la electricidad se ve motivado por los objetivos marcados por las Administraciones Públicas para reducir la contaminación y hacer más limpio nuestro planeta.

Como propósito de este trabajo de fin de grado se realizará un análisis detallado del sector de las energías renovables en España, así como su evolución a lo largo del tiempo, pero no solo en nuestro país sino también a nivel europeo.

El sector energético en España siempre se ha visto influenciado principalmente por su procedencia ya sea de origen renovable o no renovable, principalmente nuestro país depende de este último, aunque como podremos ver a lo largo del capítulo existe una tendencia positiva hacia las energías renovables.

Europa a lo largo de los años y teniendo en cuenta la cantidad de contaminación que existe en el mundo, ha llevado a cabo una serie de medidas para mejora la situación, no solo en el aspecto medioambiental, sino que quiere promover el uso de esta energía limpia para no depender de combustibles fósiles de los que dependemos. En lo que respecta a España, la evolución de este sector y comparando con años anteriores tiende a ir aumentando, por lo que cada vez estamos más involucrados en este tipo de energía.

En España, el sector de las energías renovables está consiguiendo cada vez más importancia ya que en lo que se refiere a las aportaciones a nuestro PIB van aumentando cada año, así como en el empleo que se genera este sector y nuestro saldo fiscal y comercial, éste último está caracterizado por la gran dependencia de nuestro país a los combustibles fósiles por lo que el saldo continúa siendo negativo.

En nuestro país cada vez más familias, y empresas deciden apostar por este tipo de energías renovables, como podremos ver en nuestro análisis. Algunos de los motivos analizados y que pueden ayudarnos a saber porqué cada vez se apuesta más por estas energías son el alza de los precios de los carburantes fósiles y las facilidades que se proporcionan tanto a empresas como a familias para poder instalar tantas placas solares, como mini molinos eólicos para poder así autoabastecerse.

Para la realización de este trabajo nos hemos apoyado principalmente en la información ofrecida por la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA), así como de diferentes páginas web.

## 2- CONCEPTO Y TIPOS DE ENERGÍAS RENOVABLES.

En España existen numerosas formas de producir y de obtener energía, como las llamadas energías renovables o no renovables. Aquellas que utilizan ciertos recursos naturales como el sol, el viento, la biomasa o el agua, se les llaman energías renovables ya que producen energía a través de fuentes de recursos naturales que son inagotables y, además, no son perjudiciales para el medio ambiente debido a que no producen gases de efecto invernadero.

Por el contrario, las energías no renovables podemos definirlas como aquellas que producen energía a través de recursos que no son inagotables y además vierten sustancias y gases perjudiciales a la atmósfera, hablamos del gas natural, el petróleo, el carbón, y la energía nuclear.

| VENTAJAS DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES                                                                                                                                                                                                                                   | INCONVENIENTES DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>○ Fomentan el ahorro y el autoconsumo en los hogares</li><li>○ Ayudan en la lucha contra el cambio climático</li><li>○ Fuentes de energía inagotables y gratuitos</li><li>○ Independencia energética con otros países</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Depende de fenómenos atmosféricos</li><li>○ Necesidad de una gran inversión financiera</li><li>○ Gran impacto visual debido a la necesidad de mucho espacio</li><li>○ Su obtención es irregular ya que dependen de los elementos naturales</li><li>○ No todas las regiones disponen de los mismos recursos naturales.</li></ul> |

En España las energías renovables más utilizadas son (APPA, 2020):

- Energía eólica: Como todos sabemos, la energía eólica se genera por la acción del viento, que convierte su energía cinética en electricidad a través de aerogeneradores. La energía eólica es inagotable, renovable y limpia, reduciendo las emisiones de dióxido

de carbono y otros gases de efecto invernadero al reemplazar los combustibles fósiles. Por lo tanto, la energía eólica tiene menos impacto en el medio ambiente que otras fuentes de energía.

- Energía hidráulica: La acción de las corrientes, cascadas y mareas genera energía hidráulica aprovechando su energía potencial y cinética. Al igual que otras fuentes de energía renovable, la energía hidroeléctrica es una fuente de energía limpia inagotable. Según cómo se obtenga, existen dos tipos de energía hidráulica:
  - Energía hidroeléctrica verde: utiliza el flujo natural del agua sin ralentizar su proceso y, por lo tanto, tiene un impacto mínimo en el medio ambiente.
  - Energía hidroeléctrica para represas: Es necesario construir represas y embalses para generar electricidad en las centrales hidroeléctricas. Aunque la energía se obtiene de forma renovable, su impacto en el medio ambiente es sumamente considerable.

En España, la energía hidráulica ha sido la principal fuente de energía renovable durante décadas, y las presas y embalses tienen una larga tradición. Durante la década de los años 40 esta energía realizaba una producción de hasta el 92 por 100 de la energía total de nuestro país, pero a día de hoy solo nos aporta el 18 por 100. Esto no significa que su evolución no sea positiva solo que a lo largo del tiempo sus cifras se han reducido debido a la utilización de otras fuentes de energía como pueden ser la nuclear y la termal.

- Energía solar: este tipo de energía aprovecha la energía que se produce por la radiación solar, esta radiación se utiliza para producir energía solar termoeléctrica, térmica o solar fotovoltaica, la diferencia es que la termoeléctrica genera electricidad a través de espejos u otros mecanismos que concentran la radiación del sol en un único punto y después transfiere ese calor a un fluido que recorre una turbina, la fotovoltaica utiliza los rayos solares para generar electricidad de manera directa y la térmica aprovecha el calor que genera el sol. Durante estos últimos años este tipo de energía ha ido en aumento aumentando cubriendo hasta el 5 por 100 del total de la demanda de electricidad.

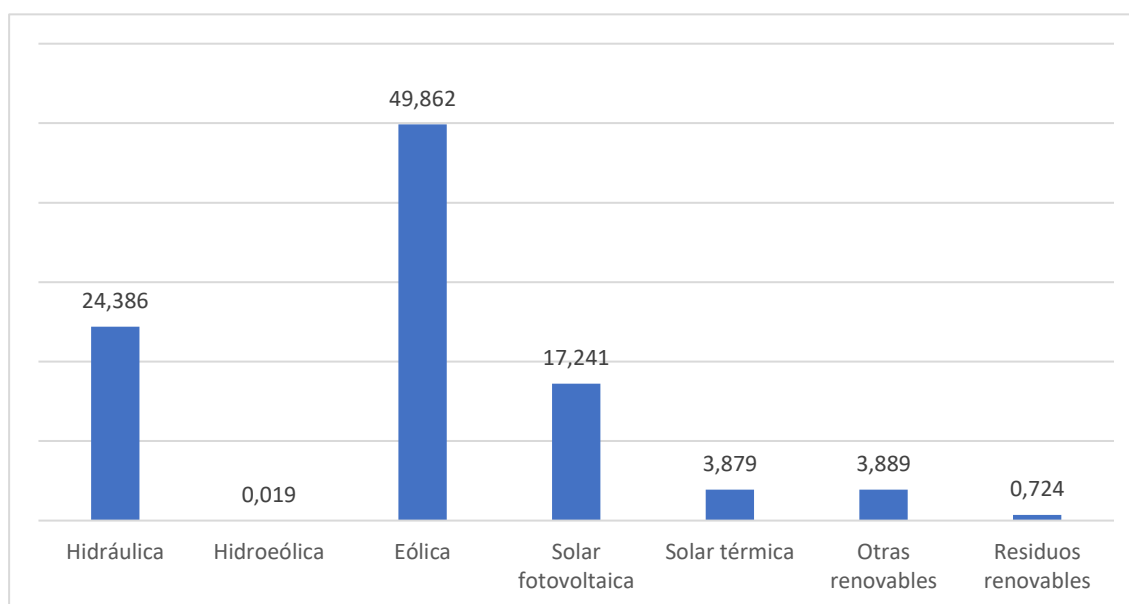
Además de ser estas tres existen otros tipos de energía renovable que merecen ser explicadas brevemente a continuación (APPA, 2020):

- Biocarburantes: son la principal fuente de energía renovable que es utilizada para el sector del transporte, este tipo de energía reduce la dependencia sobre otros

combustibles fósiles como el petróleo. Los biocarburantes están compuestos principalmente por combustibles tanto líquidos como gaseosos que han sido producidos a partir de materias primas vegetales o animales. Los principales biocarburantes son el biodiésel y el bioetanol.

- Biomasa: en este caso la principal fuente de energía utilizada es la materia orgánica. Algunos tipos de materiales orgánicos que se utilizan para obtener energía son la materia orgánica de aguas residuales y lodos, residuos sólidos urbanos u otros residuos pertenecientes a las industrias.
- Geotérmica de alta entalpía: este tipo de energía se puede utilizar para producir directamente calor o generar electricidad, ya que es una energía que está almacenada bajo la superficie terrestre en forma de calor. Su producción es continua, gestionable y por tanto una energía renovable.
- Geotérmica de baja entalpía: es similar a la energía geotérmica de alta entalpía pero esta puede aprovecharse para producir agua caliente y climatizar ya que, la temperatura donde se encuentra almacenada es menor que la de alta entalpía.
- Marina: este tipo de energía requiere fuertes inversiones ya que intenta aprovechar las situaciones complicadas del mar es decir el oleaje y la corrosión marina. Como hemos dicho esta energía renovable intenta aprovechar las situaciones adversas del mar además del oleaje y de la corrosión, también tiene en cuenta las mareas, corrientes y las diferencias de temperatura que pueden llegar a existir entre la superficie y el fondo.
- Minieólica: tal como a su nombre se refiere se le llama “mini” ya que para generar energía utiliza aerogeneradores con una potencia inferior a 100 kW y un barrido que no sea mayor a 200 m<sup>2</sup>.

*Figura 1: Generación de energía renovable por tecnología/combustible (%)*



*Fuente: REE y elaboración propia.*

En la figura 1 podemos observar cómo se reparte la generación de energía renovable en nuestro país. Según los datos, la energía eólica (49,862 por 100) es la que más energía genera, así como está seguida de la hidráulica (24,39 por 100) y ya con un porcentaje mucho menos la solar fotovoltaica (17,241 por 100). Cuando hablamos de otras energías renovables nos referimos a las de biomasa, marina y geotérmica. Por otro lado, los residuos renovables están conformados en un 50 por 100 por residuos sólidos urbanos.

### **3. EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL ENERGÍAS RENOVABLES**

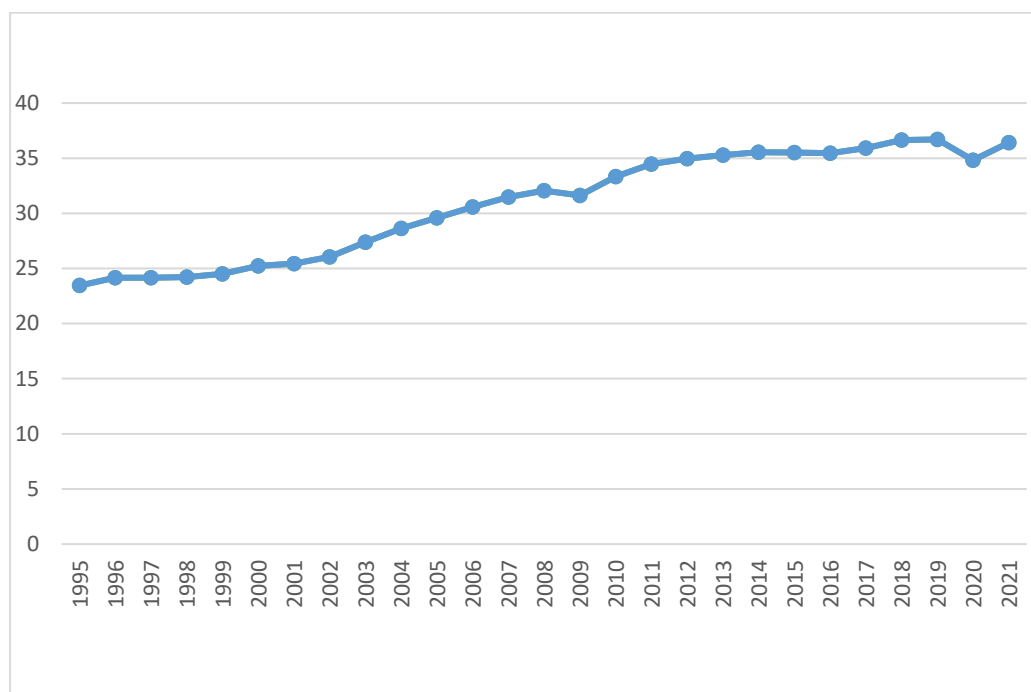
Como todos sabemos aún pudiendo obtener nuestra propia energía a través de fuentes renovables seguimos consumiendo energía proveniente de no renovables como el petróleo y el carbón, estas son escogidas debido a que sabemos cuanta energía nos van a aportar desde el momento de sus adquisición mientras que desde el punto de vista de las energías renovables como la eólica o la solar, la cantidad de energía aportada depende del viento o del sol que se esté produciendo en cada momento por lo que la producción de electricidad fluctúa.

Por otro lado, las energías no renovables pueden encarecerse a medida que pase el tiempo ya que tienen un carácter finito, y por lo tanto, tenderán a agotarse, produciéndose así una escasa oferta para la tan alta demanda futura. Además de ello, este tipo de energía resalta por su



naturaleza contaminante, y por lo tanto, no nos ayudan en la lucha contra el cambio climático. En la figura 2 veremos la evolución de la emisión de dióxido de carbono hasta la actualidad.

*Figura 2: Emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> de 1995 a 2021(en miles de millones de toneladas métricas)*



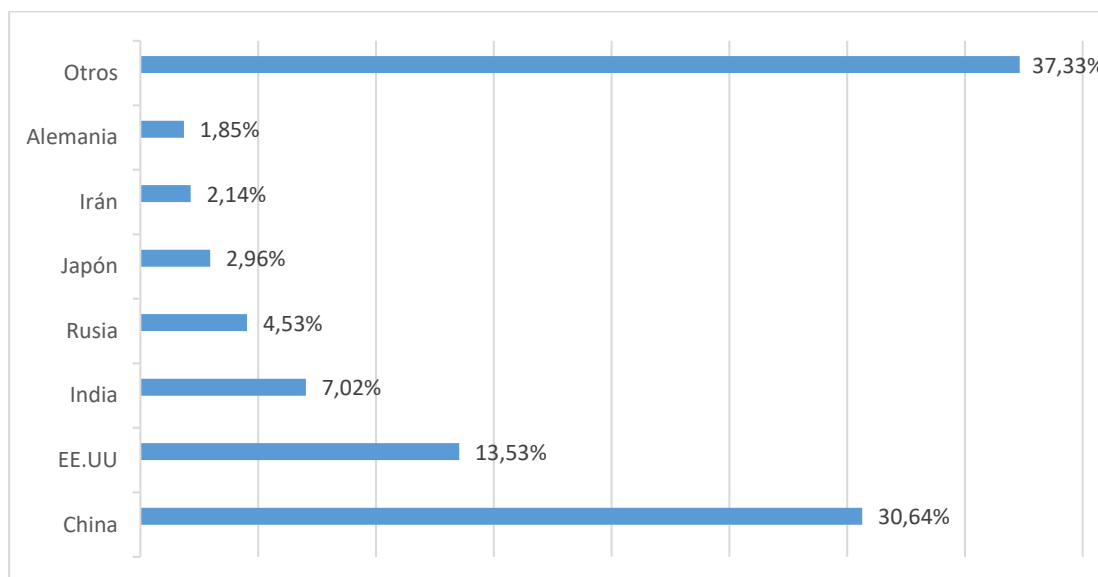
*Fuente: Statista y elaboración propia*

Este gráfico nos puede estar marcando parte de nuestro futuro ya que año tras año el nivel de emisión de dióxido de carbono va en aumento, para poder reducir estas emisiones debemos de empezar a tomar decisiones como la entrada y establecimiento total de las energías renovables realizando así fuertes inversiones y concienciar tanto a los países como a la población de los beneficios de dichas fuentes renovables.

Por ello, podemos decir que las energías renovables son el futuro y que gracias a ellas podemos salvar nuestro planeta y así mismo a nuestras siguientes generaciones.

Además de ver cómo ha ido evolucionando los datos de emisión de dióxido de carbono como hemos observado en el gráfico anterior, también podemos analizar los datos por países y compararlos con su PIB.

*Figura 3: Países más contaminantes por emisiones de dióxido de carbono en el año por porcentajes 2020*



*Fuente: Statista y elaboración propia*

Como podemos observar en la figura 3, vemos que los países que más porcentaje de contaminación acumulan sobre el total son China, y EE.UU. Por otro lado, también se puede realizar una relación directa entre el porcentaje de emisiones y el PIB de estos países, esto se debe a que estos dos países lideran ambos rankings, por lo que podemos determinar que cuanto más alto sea el PIB del país a considerar mayores serán sus datos de emisiones, además profundizando en esta idea podemos adelantar que aquellos países que se encuentran en fase de crecimiento y que tienen un alto PIB también son altos sus porcentajes de contaminación.

#### **4. ENERGÍA RENOVABLE EN EUROPA.**

La obtención y consumo de electricidad son los principales causantes de emisiones de gases contaminantes por parte de la UE, para ello se han puesto unos objetivos para paliar esta situación tan complicada. Por otro lado, Europa se está viendo perjudicada por el aumento de precios del gas natural y del petróleo, nuestro continente es especialmente vulnerable a los cambios en los precios de dichos combustibles. Para ello se han podido realizar una serie de propuestas para mejorar ambas situaciones:

- Mejores conexiones entre los distintos países que forman la UE: se están realizando nuevos proyectos para poder conectar las distintas infraestructuras energéticas para mejorar el suministro. Por ello, cada dos años se hacen públicos una serie de proyectos relacionados con el tema de la sostenibilidad energética con el fin de cumplir los objetivos de la Unión Europea. Uno de los pasos dados por nuestro continente es un acuerdo del Consejo Europeo para no financiar más proyectos que tengan relación con el gas natural y sí financiar aquellos que tengan relación con el desarrollo de infraestructuras de hidrógeno. (Europeo, s.f.)
- Hidrógeno renovable: gracias a esta fuente de energía podemos dejar de emitir gases de efecto invernadero a nuestro planeta. Por ello se ha estimado que el Hidrógeno puede llegar a alcanzar del 20 por 100 al 50 por 100 de la demanda energética para el transporte y del 5 por 100 al 20 por 100 para la demanda industrial en la Unión Europea para el año 2050. Para poder llegar a tener un hidrógeno cien por cien sostenible se quiere terminar con el hidrógeno que tiene como origen fuentes de energía fósiles y empezar cuanto antes a obtener dicho hidrógeno sostenible a través de fuentes de energía limpias. (Europeo, s.f.)
- Energía renovable marina: la Unión Europea se preocupa en la búsqueda de distintas formas de obtención de electricidad, para ello intenta aprovechar las situaciones climáticas de cada país miembro, por eso no solo aprovechan el viento en las zonas marítimas, sino que están incluyendo energía solar flotante, energía mareomotriz y el uso de las algas como biocombustibles. “La Comisión propuso una estrategia europea para incrementar en gran medida la producción de electricidad a partir de energías renovables marítimas. La capacidad de energía eólica de 12 GW actualmente instalada podría alcanzar los 300 GW en 2050. El Parlamento fijará su posición sobre la estrategia en esta legislatura.” (Europeo, s.f.)

Además de esta serie de medidas existen también una serie de directivas o pactos como son la Directiva 2009/28/CE, y El Pacto Verde Europeo.

La directiva original sobre energías renovables (Directiva 2009/28/CE, por la que se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE), codificada y adoptada el 23 de abril de 2009, determinaba que, en 2020, el 20 por 100 del consumo energético provendrá de recursos renovables. Además, todos los estados miembros deben alcanzar una cuota de energía renovable del 10 por 100 en los combustibles utilizados para el transporte. La directiva también enumera una serie de mecanismos que los estados miembros pueden

aplicar para lograr sus objetivos respectivos (por ejemplo, sistemas de apoyo, garantías de origen, proyectos conjuntos y cooperación entre diferentes estados miembros y con terceros países), así como estándares biológicos de desarrollo sostenible para los biocarburantes. Hasta 2020, la directiva confirma los objetivos nacionales existentes de cada país para las energías renovables, teniendo en cuenta tanto el punto de partida como el potencial global de las energías renovables (que van desde el 10 por 100 en Malta hasta el 49 por 100 de cuota de energía renovable en Suecia). Cada país europeo articula en un Plan de Acción Nacional de Energía Renovable cómo pretende lograr sus objetivos individuales y una hoja de ruta general para su política de energía renovable. El progreso hacia los objetivos nacionales se mide cada dos años, momento en el cual los países de la Unión Europea publican sus informes de estado nacional sobre energía renovable. (Ciucci, 2021)

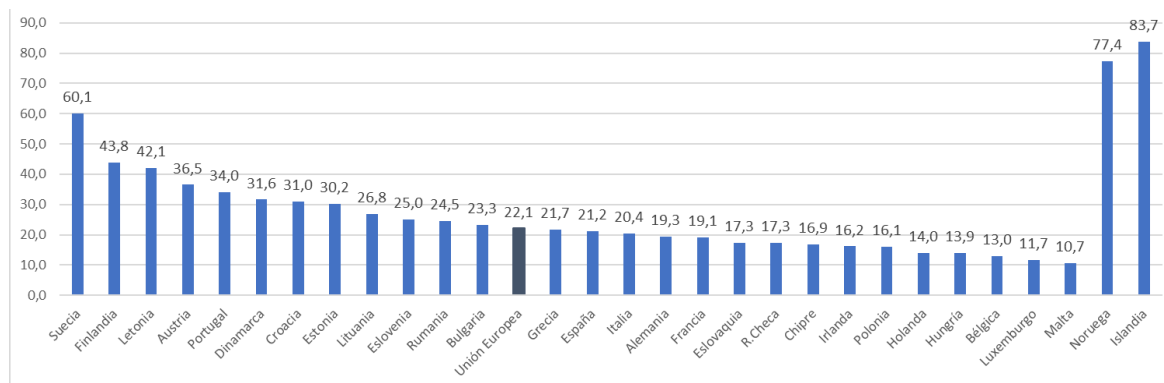
El pacto verde Europeo ([COM\(2019\)0640](#)) se confirmó el 14 de Julio del año 2019. Este ha sido confirmado para que nuestro continente europeo sea neutro climatológicamente hablando en 2050 a través de generar electricidad de forma limpia. Este plan tiene algunos objetivos establecidos (Ciucci, 2021):

- Los edificios deben de usar un 49 por 100 de energías renovables
- Un aumento por parte de las industrias de 1,1 puntos anuales en el uso de dichas energías.
- Un incremento de 1,1 puntos para el uso de calefacción y refrigeración de los estados miembros.
- Un aumento de 2,1 puntos anuales en el uso de energías renovables y de calor y frío residuales para la calefacción y refrigeración urbanas.

En sus esfuerzos por descarbonizar y diversificar el sector del transporte, ha establecido (Ciucci, 2021):

- Un objetivo de reducir la intensidad de los gases de efecto invernadero de los combustibles para el transporte en un 13 por 100 para 2030, cubriendo todos los modos de transporte.
- 2,2 por 100 de participación de biocombustibles avanzados y biogás para 2030, con un objetivo intermedio de 0,5 por 100 para 2025.
- en 2030, el objetivo para los combustibles renovables no biológicos es del 2,6 por 100, y la participación de las energías renovables en el consumo industrial de hidrógeno alcanza el 50 por 100, incluidos los usos no energéticos.

*Figura 4: Consumo final bruto de energía en porcentajes procedentes de fuentes renovables en 2020*



*Fuente: Eurostat y elaboración propia*

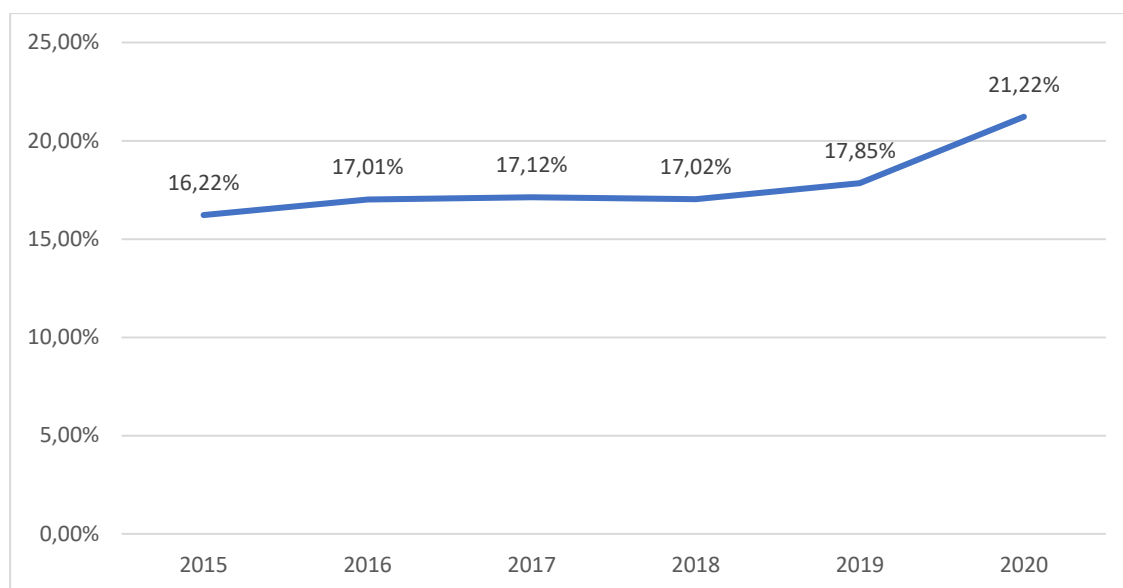
Como podemos ver en la figura 4 y sabiendo que la Unión Europea puso como objetivo un 20 por 100, debemos comentar que la media total de los países ha superado el objetivo propuesto, alcanzando un 22,1 por 100 en consumo final bruto de energía procedente de fuentes renovables. En el caso español, hemos superado en 2020 nuestro objetivo marcado que era de un 20 por 100. A pesar de ello, existen tres grandes países que han superado con creces dicho objetivo como son Suecia, y Finlandia y por otro lado no tan buenos países como Malta, Luxemburgo y Bélgica son los que menos porcentaje obtienen.

En un análisis general, podemos decir fijándonos en el porcentaje de media europea de consumo final de energía procedente de fuentes renovable que nuestro continente ha podido superar el objetivo establecido y que poco a poco podemos ir luchando contra el cambio climático a través del uso de fuentes renovables. Esto se debe a las directivas y pactos creados por la Administración Europea, proporcionando así ayudas económicas a los países y fomentando la utilización de recursos naturales.

#### **4.1 ENERGÍA RENOVABLE EN ESPAÑA**

Después de analizar el estado en el que la Unión Europea se encuentra respecto a las fuentes renovables, pasaremos a un análisis respecto a nuestro país.

*Figura 5: Consumo final en porcentaje sobre el total de energía procedente de fuentes renovables*



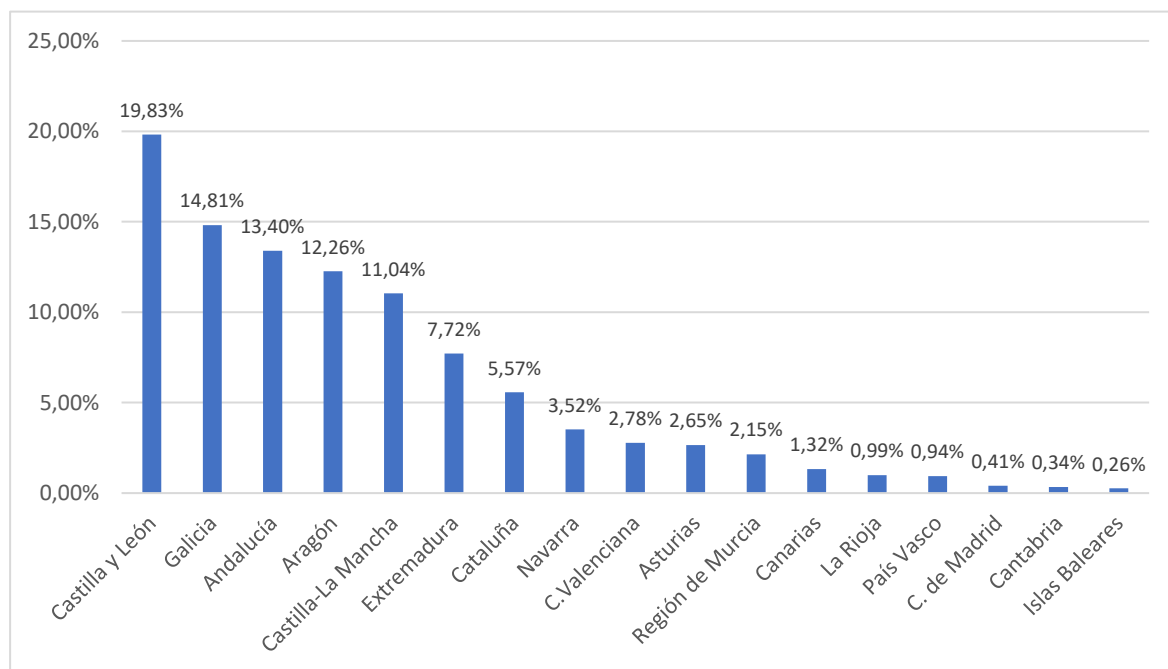
*Fuente: La Moncloa y elaboración propia*

En función con la Directiva 2009/28/CE expresada anteriormente en el que el objetivo común es de una cuota del 20 por 100 de consumo final de energía con origen natural, podemos decir que nuestro país en el año 2020 ha cumplido con estos objetivos y los ha superado en 1,22 puntos. Este aumento se debe principalmente al uso de energías renovables en el país.

Por último, examinaremos la generación de energía renovable por comunidades autónomas:

Como podemos ver en la figura 6 existe una gran descompensación, ya que Castilla y León (19,83 por 100), Galicia (14,81 por 100), Andalucía (13,4 por 100) y Aragón (12,26 por 100) son las comunidades con mayor generación, existiendo con las demás una gran brecha en este aspecto. Esto se debe a que las principales comunidades tienen una posición geográfica beneficiosa, por su amplia extensión territorial, y además de ello por su tiempo meteorológico beneficioso para la generación de energía a través de viento o el sol.

*Figura 6: Generación eléctrica renovable en España en 2021, por comunidad autónoma en porcentaje sobre el total de generación de energía*



*Fuente: Statista y elaboración propia*

## 6. ESTUDIO MACROECONÓMICO DEL SECTOR

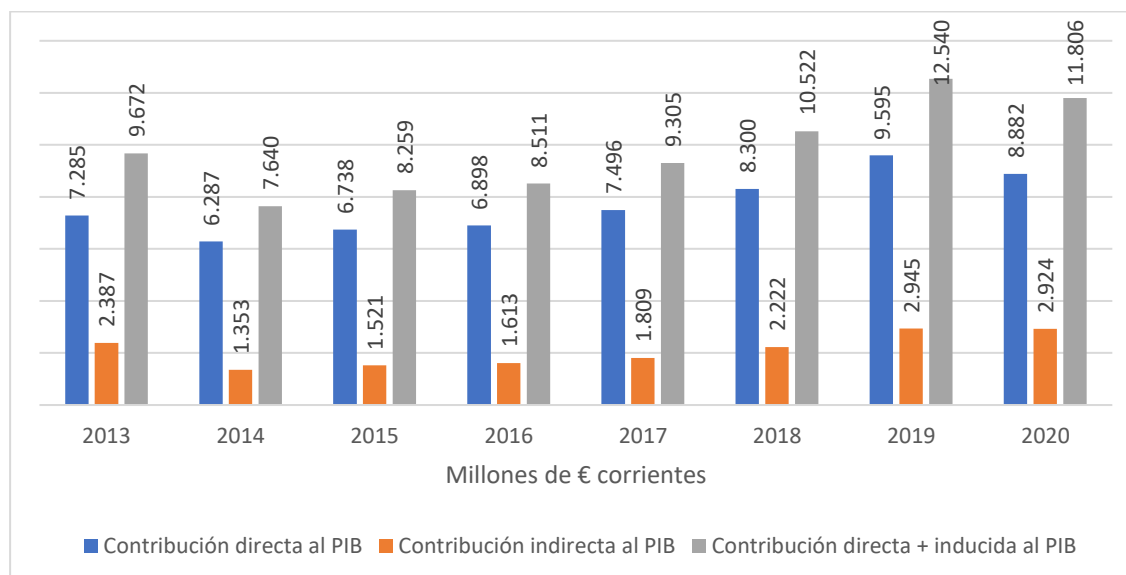
En este punto nos dedicaremos a explicar cómo influye nuestro sector estudiado sobre el Producto Interior Bruto, las tasas de empleo generadas, de la balanza comercial y fiscal, y por último de la inversión en investigación y desarrollo.

### 6.1 PRODUCTO INTERIOR BRUTO.

Para el año 2020 la aportación de este sector al Producto Interior Bruto fue de 11.806 millones de euros, esto supuso la primera bajada desde el 2014. La explicación se debe a que por motivos del COVID-19 el precio de los combustibles utilizados para generación de electricidad y el transporte bajaron. (APPA, 2020)

Por otro lado, en la figura 7 podremos ver tanto la aportación directa, inducida y total al PIB de este sector energético:

*Figura 7: Aportación directa, indirecta e inducida y total al PIB de este sector energético, 2013-2020*



*Fuente: APPA y elaboración propia*

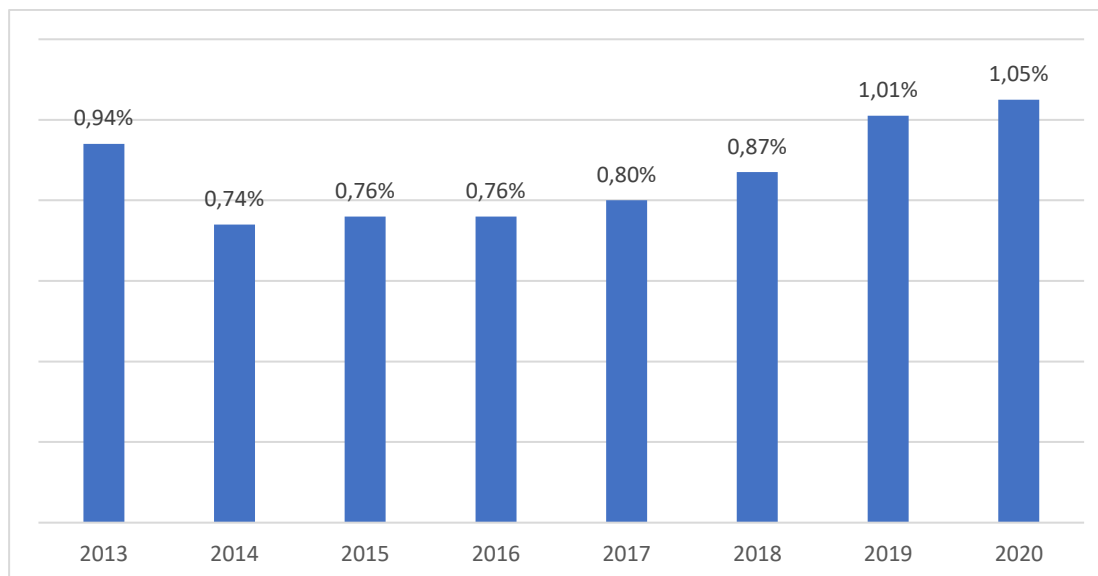
Después de examinar la figura 7 y considerar los motivos de esta bajada en el año 2020 podemos decir que para el año presente 2022 se prevé un alza en la aportación de estas fuentes a nuestro PIB nacional, debido al aumento de los precios de la electricidad y de los combustibles.

Por otro lado, en el año 2020 aunque la aportación fue menor y se produjo una desaceleración, no se reflejó en el porcentaje de aportación total a la economía española ya que creció, por lo que el sector de, fuentes renovables representan en dicho año más del 1,05 por 100 de nuestro PIB.

En la siguiente figura 8 podemos ver dicha valoración:



*Figura 8: Aportación porcentual del sector de la energía renovable al conjunto de la economía española*



*Fuente: APPA y elaboración propia*

## **6.2 EMPLEO GENERADO.**

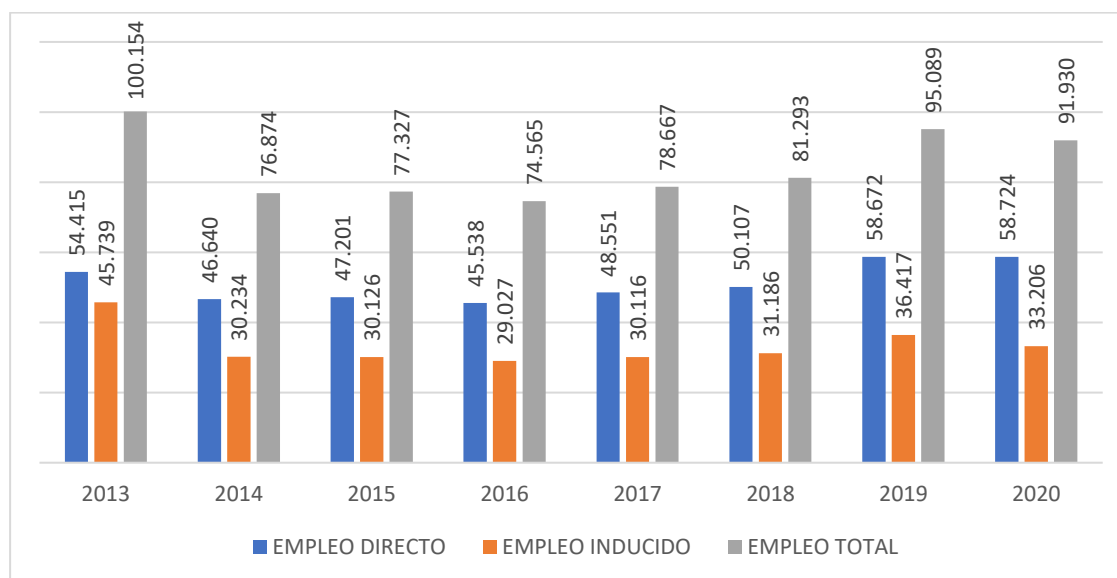
Ahora tendremos como estudio el empleo que dicho sector ha generado en nuestro país a lo largo del tiempo, así como los distintos puestos de trabajo que se demandan.

A través de la figura 9 podemos explicar la evolución que ha tenido el empleo en el sector y observamos que comparándola con la figura 7, podemos decir que se ha producido una reducción del número de empleo, así como con la aportación al PIB, en el año 2020. En este último año se produjo una caída en el empleo inducido debido al parón en la realización de proyectos en otros sectores distintos al estudiado, aunque por otro lado se produjo un crecimiento mínimo en el empleo directo con respecto al año 2019.

Por otro lado, podemos dividir la generación de empleo en las diferentes tecnologías nombradas en el segundo apartado, por lo que la tecnología que mayor empleo tiene es la biomasa seguida de la eólica y solar fotovoltaica la cuál es la que mayor incremento ha tenido entre el año 2018 (13.274), 2019 (21.370) y 2020(22.481). Con lo que respecta a las tecnologías que más empleos

tienen tanto la biomasa (-1.282) como la Eólica (-1.494) han perdido empleos en 2020. (APPA, 2020)

*Figura 9: Empleo generado por el sector de las energías renovables*



*Fuente: APPA y elaboración propia.*

En lo que respecta a la generación de empleo de estas fuentes de energía, el año 2020 ha sido especialmente negativo debido principalmente por la pandemia y es por ello que muchas empresas de este sector se han visto obligadas a cerrar o parar su actividad, pero por el contrario este sector ha sido de los que menos impacto económico han sufrido con respecto a otros. Además, se prevé un continuo incremento de las fuentes eólicas y solar fotovoltaica gracia al Fondo Europeo del Plan de recuperación. (Educaweb, 2021)

Para concluir, veremos los perfiles más demandados para el sector de las energías renovables en España (Educaweb, 2021):

| Perfil                                                                       | Características                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollador de Proyectos</li> </ul> | se requerirán profesionales que sepan evaluar la viabilidad técnica, financiera y |

|                                                                                       |                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | legal de los proyectos, buscar los mejores emplazamientos, y analizar los aspectos que afectan a su rentabilidad.             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieros de Diseño</li> </ul>              | expertos en líneas de alta tensión y subestaciones que gestionen la evacuación óptima para la energía generada.               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comerciales de venta de productos</li> </ul> | ya que las empresas fabricantes necesitarán aumentar sus ventas para ser más rentables, y seguir a su vez invirtiendo en I+D. |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perfiles Técnicos</li> </ul>                 | enfocados a la investigación de soluciones para el almacenamiento de energías renovables, como, por ejemplo, las baterías.    |

*Fuente: educaweb y elaboración propia*

### 6.3 BALANZA COMERCIAL

En este apartado tendremos en cuenta el saldo en las exportaciones e importaciones de energía procedente de fuentes renovables, pero además tendremos en cuenta el saldo de nuestra balanza comercial para poder compararla con el sector estudiado.

Podemos adelantar que durante la última década nuestro país ha visto como han aumentado año tras año las exportaciones a diferentes países, así pues, gracias a estas España ha podido ayudarse de ello para poder salir de la crisis, pero esto no se resume en un superávit en el saldo comercial ya que existe un déficit debido a las grandes importaciones que realizamos, debido principalmente a la gran dependencia energética de fuentes contaminantes como el gas o el petróleo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente dicho, no tiene congruencia ya que nuestro país gracias a su situación climatológica y su extensión territorial tiene mayores oportunidades para que su balanza comercial sea diferente a la que es, aprovechando mucho mas a fondo el uso de energías renovables como la eólica y la solar, además como podemos ver en el gráfico (por 100 energía

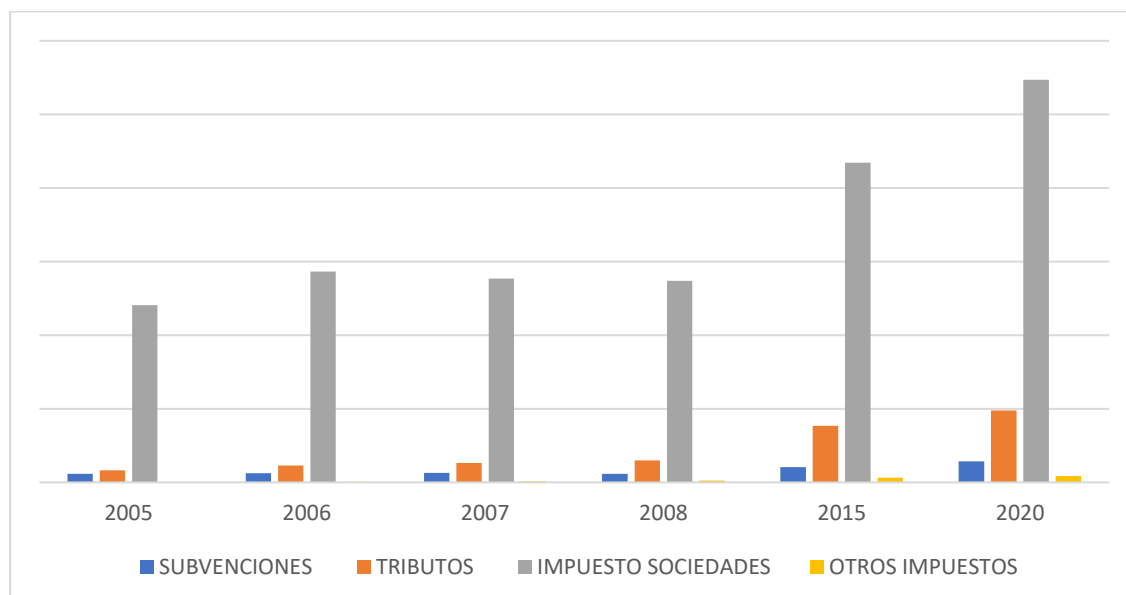
en Europa por países) vemos que España no está aprovechando las distintas ventajas que tiene ya que se encuentra muy poco por encima de la media europea.

Debido a las contracciones económicas producidas en el año 2020 a causa del COVID-19, se produjo una reducción mayor de importaciones que de exportaciones en el sector energético, por lo que las exportaciones netas de este sector fueron de 1.977 millones de euros. Por otro lado, podemos decir que fue un año en el que el déficit de la balanza de pago se redujo un 58 por 100 respecto al año anterior, pero aún así, y aunque se obtuviera un saldo positivo en los sectores no energéticos nuestra balanza comercial fue negativa debido a la gran cantidad de importación de combustibles fósiles que nuestro país realiza. (APPA, 2020)

#### **6.4 BALANZA FISCAL.**

En lo que respecta a la cantidad de impuestos y subvenciones que reciben las empresas dedicadas a nuestro sector estudiado podemos observar en el siguiente gráfico (Figura 10), existe una tendencia al alza en lo que respecta a los tributos a través de impuestos locales, IBI y diferentes tasas, así como un aumento en las subvenciones a estas empresas, esto refleja el compromiso de las autoridades en el cumplimiento de las diferentes normas marcadas por la Unión Europea.

Figura 10: Balanza fiscal del sector de las energías renovables (2005-2020) en millones de € reales (base 2010)



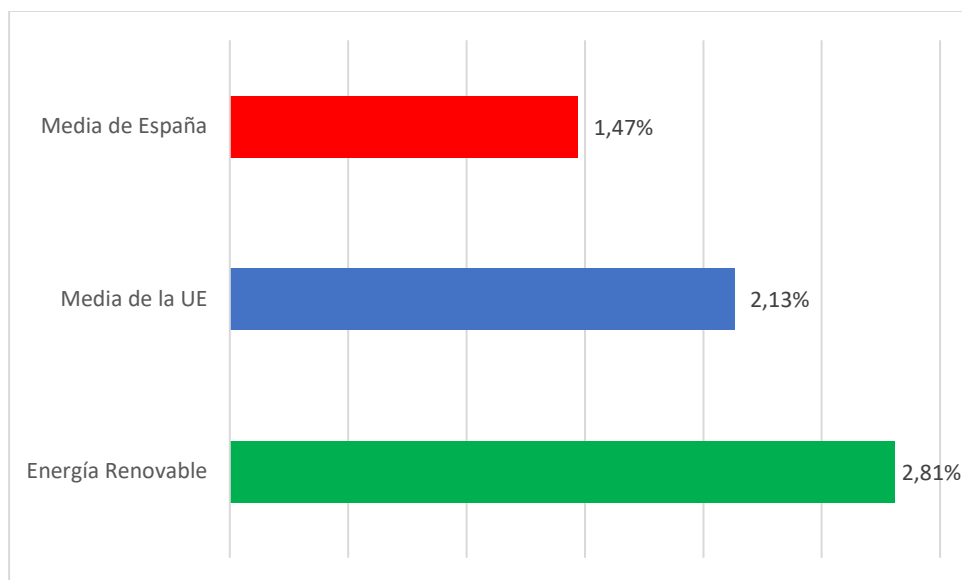
| AÑO  | SUBVENCIONES | TRIBUTOS | IMPUESTO SOCIEDADES | OTROS IMPUESTOS |
|------|--------------|----------|---------------------|-----------------|
| 2005 | 23,3         | 32,5     | 482,1               | 0,9             |
| 2006 | 25,1         | 45,7     | 572,9               | 1,7             |
| 2007 | 25,5         | 53,1     | 553,7               | 3,3             |
| 2008 | 23,6         | 59,8     | 548,2               | 4,7             |
| 2015 | 41,4         | 153,3    | 868,6               | 12,6            |
| 2020 | 56,9         | 195,1    | 1.094,40            | 16,9            |

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

## 6.5 INVESTIGACION Y DESARROLLO.

Nuestro sector es uno de los más importantes en cuanto termoeléctrica o biomasa ya que necesitan un mayor esfuerzo en tecnología para poder desarrollar su actividad de manera más eficiente, pero por el contrario otros sectores como la mini eólica realizan esfuerzos en I+D+I para poder ser más competitivas y reducir costes. En el siguiente gráfico podemos ver el esfuerzo en I+D+I con lo que respecta al Producto Interior Bruto y la media de la Unión Europea. aportación en Investigación y Desarrollo en nuestro país, sobre todo las de origen eólico, fotovoltaico, solar.

*Figura 11: Esfuerzo en I+D+I respecto al PIB.*



*Fuente: APPA Renovables, Eurostat e INE, y elaboración propia.*

Analizando la Figura 11 con respecto a la Contribución directa de las empresas de energías renovables en investigación, desarrollo y la innovación (I+D+I) supone el 2,81 por 100 del PIB nacional español. Un año más de energías renovables son una importante contribución a la economía española. Y comparado con la media en la UE (2,13 por 100) nuestro sector está por encima de la media de la UE en aportaciones a I+D+I al igual que pasa en España (1,47 por 100). Esto quiere decir que nuestro sector invierte más en tecnologías e investigación que los demás sectores tanto en España como en Europa.

## **7. INVERSION EN ENERGÍAS RENOVABLES.**

En este apartado explicaremos como podemos invertir en fuentes de energía renovables teniendo en cuenta el precio actual de la electricidad debido a la alta inflación en los precios de

combustible de origen finito (petróleo, gas, carbón...) y por qué es el mejor momento para realizar una inversión en autoconsumo sostenible.

Tras la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 muchos países de la Unión Europea apuestan por mantener de manera constante el Pacto Verde para poder aprovechar los recursos finitos que nuestro continente posee. Además, después de la pandemia, para mejorar nuestra economía se han aprobado unos fondos europeos para poder llegar al objetivo de emisiones cero en 2050 y para ello tendremos facilidades para invertir en fuentes finitas a través de diferentes ayudas y su disminución en los costes de puesta en marcha.

Gracias a esta serie de ayudas por parte de Europa podemos decir que nos encontramos ante el mejor momento para invertir y es por ello que muchos sectores lo están haciendo. Algunos de estos sectores son el del transporte y el de la construcción, esto se debe a que en los próximos años muchos de los edificios deberán de ser energéticamente eficientes.

En lo que respecta al autoconsumo para nuestros hogares en los últimos años han aumentado las facilidades para que las familias puedan optar a este tipo de fuentes para generar su propia electricidad, estas facilidades se deben a las mencionadas ayudas Europea que hacen que el precio en de coste en innovación sobre energía solar haya disminuido un 75 por 100 desde 2008. Esta disminución ha provocado que los precios en combustibles fósiles sean más elevados, haciendo que la producción para autoconsumo eléctrico con energía solar o eólica sea más rentable.

Aun así, después de los diferentes motivos expuestos para invertir en este tipo de energía, muchas personas no lo tienen tan claro, pero podemos afirmar que es rentable ya que la energía que se produzca eventualmente de forma autónoma será completamente gratuita, por lo que es una inversión libre de riesgo. Producir energía gratis es un gran alivio económico tanto para los hogares como para las empresas. Otro beneficio, y el más evidente, es la sostenibilidad ya que esto, significa que las generaciones futuras pueden disfrutar de los recursos naturales y tener un planeta más limpio. Además, a nivel de empresa, los consumidores giran entorno a empresas con estándares más éticos en sostenibilidad, lo que se traduce en mayores ingresos una vez que inviertes. En definitiva, las fuentes de energía renovables son cada vez más accesibles para los ciudadanos porque son más económicas que muchas otras fuentes de energía menos sostenibles para el planeta. Esto hace que sea el momento perfecto para invertir en este tipo de fuentes. Afortunadamente, cada vez tenemos más libertad para apostar por el autoconsumo y la

producción de energía comunitaria en el entorno. Además, esta realidad sigue aumentando. (ERCAM, 2020)

## **8. PRECIO DE LA ELECTRICIDAD.**

El objetivo de este apartado es será estudiar quiénes son los agentes del mercado eléctrico, también veremos los factores que intervienen en que el precio de la electricidad aumente o disminuya. Además, veremos cómo nos afecta a nosotros el precio de la electricidad dependiendo del mercado en el que estemos, y finalmente como afectaran las energías renovables al precio final de la electricidad.

### **8.1 AGENTES DEL MERCADO ELÉCTRICO.**

Existen varios agentes que intervienen en el mercado eléctrico como pueden ser (ENDESA, ENDESA FUNDACIÓN, s.f.):

- Producción/Generación: a través de estos agentes se produce la electricidad, además de ocuparse del mantenimiento de las centrales de generación.
- Productores en régimen especial: se trata de empresa que producen y que son tratadas especialmente ya que mejoran la eficiencia energética y disminuyen el impacto medioambiental
- Transportistas: son los encargados de llevar la electricidad desde los centros donde se produce hasta las redes de distribución, realizando además la construcción y mantenimiento de la red de transporte.
- Distribuidores: su función es trasladar la energía hasta los consumidores y realizar la venta de la misma, por otro lado, se encargan de construir, mantener y operar las diferentes instalaciones de redes de distribución
- Comercializadores: son las personas que realizan la venta de la energía eléctrica a los que la demandan.
- Consumidores calificados: consumidores con un nivel de consumo eléctrico anual los cuales opera con unos determinados valores.
- Reguladores: son la Administración del Estado y la Comisión Nacional de la Energía.
- Operadores: El operador del mercado y el operador del sistema.



Cabe destacar que algunas empresas intervienen en la generación, distribución y comercialización, como son Endesa o Iberdrola. Por otro lado, la única empresa que se encarga del transporte es Red Eléctrica Española.

## 8.2 DETERMINANTES

Para poder hablar de la evolución de los precios de la electricidad tenemos que identificar sus principales determinantes entre los que cabe destacar; las materias primas empleadas para su generación, la situación económica del país y por último los factores climáticos y la meteorología. (Casado & Larrea, 2017)

En lo que respecta al precio de las materias primas existen dos formas de generación, las fuentes de energía no renovable (gas, petróleo...) y las renovables de los que ya hablamos en el apartado 1.

En el grupo de los combustibles finitos cabe destacar la importancia que tiene el precio del petróleo, ya que tiene una gran repercusión sobre el coste de otros combustibles fósiles. Esto se ve reflejado en la relación que se establece entre los precios del gas y del crudo, por lo que si el precio del petróleo varía también cambiará el del gas. Además, debido a que la electricidad se produce gracias a estos combustibles un aumento de su precio, está ligado a un aumento de los costes de obtención de estos combustibles y por ende se resume en un aumento del precio de la electricidad para los consumidores.

Otro tipo de *inputs* energéticos no renovable sería el carbón, el cuál ha aumentado su importancia en los últimos años debido a la evolución del precio del gas en Estados Unidos. En este país han podido disponer de un gas mas barato que en Europa provocando que el carbón tenga más importancia en nuestro continente y especialmente en España, provocando que este material y el gas sean los que habitualmente marquen el precio de la electricidad. (Casado & Larrea, 2017)

Por último, hablaremos del uranio, esta materia tiene menos importancia que los anteriores ya que en España los costes asociados a la energía nuclear son elevados por lo que este tipo de fuente de producción energética en nuestro país es mínima, y hace que el uranio tenga menos peso que los demás en los precios de la electricidad.

Después de tener en cuenta la influencia que tienen dichos materiales sobre el precio de la electricidad pasaremos a hablar sobre otro gran determinante que es la situación económica del país. En los últimos veinte años ha existido una relación entre la bonanza económica y la demanda de energía. Es por esto que una mejora en la economía del país se ve traducido en un aumento de la demanda energética y por lo tanto de un aumento del precio de la electricidad.

Otro factor determinante sería la climatología y la meteorología, ya que un periodo en que se beneficien los sectores renovables ya que pueden aumentar su producción se traduce en un abaratamiento del precio de la electricidad. Otros factores que inciden en el precio de la electricidad son variabilidad en la climatología y la meteorología, lo que tiene implicaciones de dos maneras: por un lado, el efecto sobre la demanda (verano vs invierno), por otro lado, porque la energía renovable instalada ha crecido y el cambio climático afecta la disponibilidad de recursos esenciales para la generación de electricidad (lluvia, viento, radiación solar, etc.).

Otros factores influyentes son los regulatorios, geopolíticos, y diferentes acontecimientos puntuales. En lo que respecta a los regulatorios, en nuestro sector eléctrico se han producido una serie de cambios de distinta naturaleza que han provocado un impacto en la seguridad de la regulación, la desintegración vertical y por lo tanto también pueden influir sobre el precio de la electricidad. (Casado & Larrea, 2017)

Cuando nos referimos a diferentes acontecimientos puntuales hablamos de algunos ejemplos como las paradas en producción de energía para realizar una serie de instalaciones o mejoras de ellas, sobre todo en el caso de la energía nuclear. En estos casos existe una normativa en la que la comunicación de la realización de distintas actividades de mejora o mantenimiento tienen que ser comunicadas con antelación. Esto puede provocar que exista un periodo de tiempo en el que esa energía que no se está produciendo a través de fuentes renovables o nucleares pase a ser sustituida temporalmente por fuentes más costosas (petróleo y gas) que hacen que el precio de la electricidad aumente.

### **8.3 TIPOS DE MERCADOS**

Después de ver los diferentes factores que indican en el precio de la energía, vamos a analizar como este precio puede repercutir en el usuario, dependiendo en el mercado en que se encuentre, existen dos mercados el regulado y el libre.

En el mercado regulado, la tarifa regulada por el Ministerio se llama Precio Voluntario al Pequeño Consumidor (PVPC). Este precio varía en función del mercado eléctrico, y como hemos visto antes, depende de la demanda o de factores meteorológicos que el precio este más alto o más bajo.

También el consumidor al saber cuál va a ser el precio de la electricidad en ese momento, puede adaptar su consumo para beneficiarse del precio de la electricidad.

Esta tarifa no lo pueden ofertar todas las compañías comercializadoras, solo algunas como por ejemplo, Energía XXI (Endesa), Curenergía (Iberdrola), Régsiti (Grupo Repsol). (ENDESA, s.f.)

Respecto al mercado libre, La diferencia principal con el mercado regulado es que se pacta un precio con la comercializadora, y ese precio es el que se paga durante el tiempo que tengas contrato. En el mercado libre no hay una única tarifa como en el regulado, si no que cada compañía te ofrece una tarifa distinta. Muchas compañías lo que hacen es ofertar gas y electricidad para aplicar descuentos. Actualmente en España alrededor de la mitad de usuarios están en el mercado regulado, y la otra mitad en el mercado libre.

## **8.4 ENERGÍAS RENOVABLES**

Después de lo estudiado anteriormente sobre la energía renovable pasaremos a mostrar cómo puede influir en el precio de la electricidad en nuestro país.

En el año 2021 se subastaron unos 3000MW de potencia renovable, los cuales eran fotovoltaica y eólica. Esto influirá en el precio de la electricidad durante los próximos años, ya que actualmente el precio medio histórico se sitúa en torno a 45€/MWh. Y según la estimación que se ha calculado cuando las plantas generadoras entren en funcionamiento, se podría llegar a recortar el precio en torno a 1,3 €/MWh. Pero para según el Ministerio de Transición Ecológica esto sería solo el comienzo. Su idea

es hacer una subasta anual de renovables, además proponen tres vías por las que podremos ahorrar en la factura. La primera sería crear un Fondo Nacional de Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (FNSSE), en el cual se pretende repartir las primas de generación del régimen especial. Actualmente el importe de estas primas lo pagan los consumidores de electricidad. Por lo que la intención del fondo es que sea sostenido por los consumidores de energía en general, y no que solo afecte a los de electricidad. Por lo que el 70% de estos costes sean asumidos por otros consumidores energéticos, y el 30% por la electricidad, lo que supondrá un abaratamiento de la factura eléctrica del 10%. Los consumidores pagamos más de 2.000

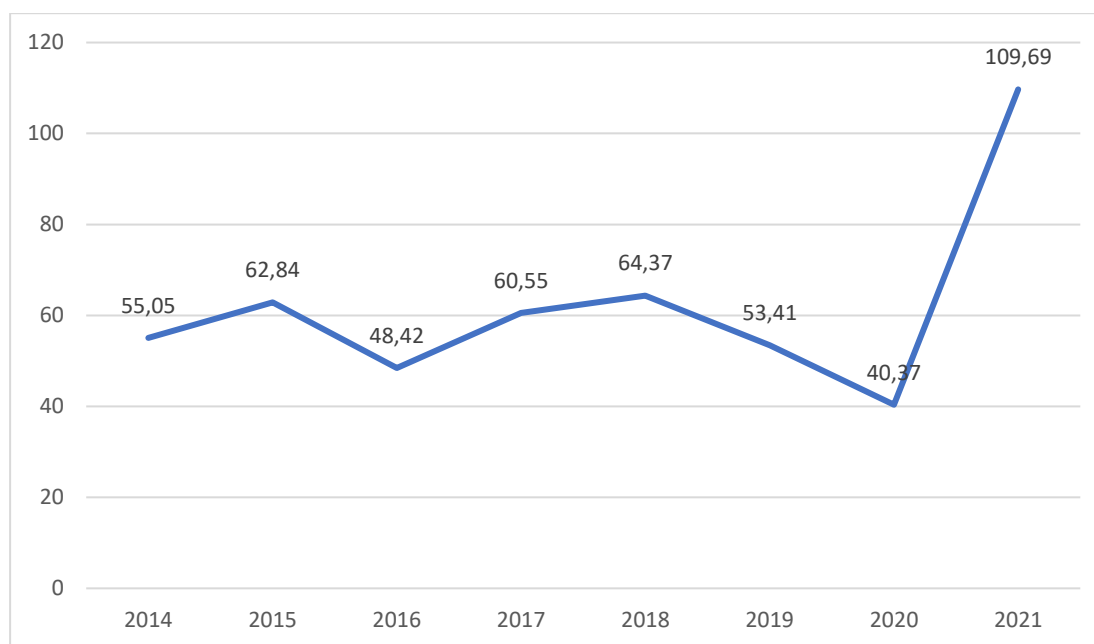
millones de euros al año para pagar el déficit que se acumuló durante años, así que la segunda vía sería la desaparición en 2028 de este pago acumulado que lleva así desde finales de los 90. Y la última sería la desaparición de las primas de régimen especial cuando expiren los años comprometidos. Esto será un coste que se ahorrarán las comercializadoras, aunque esto sucederá ya entrada la década de 2030.

En conclusión, la capacidad de generar energía renovable abaratará el mercado eléctrico. (Presco, 2021)

## 8.5 EVOLUCIÓN DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD

Para finalizar realizaremos una figura donde puede observarse la evolución del precio medio final anual de la electricidad en España desde 2010 a 2022 en euros por megavatio-hora. Después de ver la figura tendremos una clara visión de lo que sucede actualmente.

Figura 12: Precio Medio Anual En Euros Por Megavatio-Hora



*Fuente: Statista y elaboración propia.*

Como podemos observar en la anterior figura 12, durante estos últimos años se ha producido una serie de subidas y bajadas en el precio anual medio de la electricidad, esto puede deberse a los distintos factores que determinan el precio de la misma, como pueden ser los medioambientales, o el aumento del precio de los combustibles fósiles.

En la figura 12 se aprecia significativa como el precio medio anual en 2021 ha aumentado de manera considerable esto puede deberse principalmente a que en España la energía renovable

no está suficientemente extendida por lo que solo con esta fuente no podemos hacer frente a la demanda, además de esto es dependiente de los factores climatológicos, por lo que cuando hay menos lluvia, viento o sol es necesario recurrir más a otro combustible como es el gas.

Este, el gas es el principal motivo del aumento considerable de la electricidad en España, su precio se ha elevado en por la creciente demanda del continente asiático, concretamente China, y por motivos de distribución. En general, en nuestro continente tenemos una gran dependencia a este combustible y por tanto nos afecta el alza de sus precios. (ENDESA, ENDESA, 2022)

## CONCLUSIONES.

Las conclusiones que se pueden enumerar después de la realización de este análisis son las siguientes:

- 1- La energía que más electricidad produce y por tanto la más importante en nuestro país es la que tiene un origen eólico, seguida de la hidráulica.
- 2- Los países que más residuos contaminantes generan son aquellos que tienen un mayor PIB.
- 3- Gracias a las diferentes normas establecidas por la Unión Europea, hemos podido tanto España como muchos otros países de la unión poder llegar al objetivo de consumo final de energía procedente de fuentes renovable.
- 4- España aunque tiene grandes ventajas con respecto a otros país en lo que respecta a la extensión, situación geográfica y factores climatológicos no está aprovechando estas ventajas para producir más energía y depende menos de los combustibles fósiles.
- 5- Nuestro país es un gran dependiente de otros países, ya que necesita importar energía con origen no renovable, esto hace que el precio de la energía dependa del precio de los mismos combustibles.
- 6- Las principales comunidades autónomas que producen energía renovable son aquellas que tienen una gran extensión territorial así como de ventajas climatológicas que les ayudan en la obtención.
- 7- El sector de las energías renovables cada vez tiene una contribución mayor hacia el PIB ya sea de manera directa o indirecta.
- 8- Hemos podido observar como nuestras exportaciones de energía de origen renovable cada vez son mayores, pero aún así seguimos importando demasiados combustibles fósiles lo que nos hace muy dependientes y por consiguiente que nuestra balanza comercial siga presentando resultados negativos.
- 9- Cada se obtienen mayores ingresos fiscales por medio de este sector, sobre todo a través del impuesto de sociedades.
- 10- El sector de las energías renovables aporta más en I+D+I que otros sectores de la economía española.
- 11- Los diferentes factores que determinan el precio de la electricidad sobre todo el gas, están provocando que el precio de ésta cada vez sea más elevado.

## BIBLIOGRAFÍA.

- APPA. (2020). *APPA.es*. Obtenido de <https://www.appa.es/energias-renovables/renovables-tipos-y-ventajas/tipos-de-fuentes-de-energia-renovable/>
- Casado, U., & Larrea, M. (2017). *Determinantes del precio de la electricidad en España*. Bilbao.
- Ciucci, M. (10 de 2021). *Parlamento Europeo*. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/70/la-energia-renovable>
- Educaweb. (2021). *Educaweb*. Obtenido de <https://www.educaweb.com/noticia/2021/10/27/empleo-aumenta-sector-energias-renovables-20723/>
- ENDESA. (Marzo de 2022). *ENDESA*. Obtenido de <https://www.endesa.com/es/proyectos/todos-los-proyectos/sector-energetico/claves-para-entender-subida-precio-luz>
- ENDESA. (s.f.). *ENDESA*. Obtenido de <https://www.endesa.com/es/te-ayudamos/mercado-libre-mercado-regulado-pvpc>
- ENDESA. (s.f.). *ENDESA FUNDACION*. Obtenido de <https://www.fundacionendesa.org/es/educacion/endesa-educa/recursos/el-mercado-electrico>
- ERCAM. (23 de Septiembre de 2020). *ENERGÍA ERCAM*. Obtenido de <https://ercam.es/el-mejor-momento-para-invertir-en-energias-renovables-es-ahora-sabes-por-que/>
- Europeo, P. (s.f.). *Noticias Parlamento Europeo*. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20210930STO13911/medidas-de-la-ue-para-aumentar-la-energia-limpia-y-segura>
- Presco, P. (03 de 02 de 2021). *El Confidencial*. Obtenido de [https://www.elconfidencial.com/medioambiente/energia/2021-02-03/energias-renovables-mercado-electrico-ahorro\\_2930352/](https://www.elconfidencial.com/medioambiente/energia/2021-02-03/energias-renovables-mercado-electrico-ahorro_2930352/)

