



Facultad de Ciencias Humanas y Sociales  
Grado en Relaciones Internacionales

Trabajo Fin de Grado

¿Son las renovables el  
futuro de Europa?

Estudiante: Pedro Larrea Ochoa

Director: José Luis Fernández Fernández

Madrid, abril 2023

## **Resumen ejecutivo:**

Este trabajo se va a guiar a través de la pregunta principal: ¿Son las renovables el futuro de Europa? Para responder a esta pregunta se hará un estudio en profundidad sobre la historia de la energía, y las energías renovables. Se valorarán todas las ventajas y desventajas de la utilización de este tipo de fuentes de energía y a través del análisis del mismo y la valoración del sector y de los últimos años, se responderá a la pregunta.

Las renovables son una parte esencial del sector energético y cada vez lo son más. A lo largo de este trabajo de investigación, se abordan diversos temas relacionados con la industria de energía. Desde el impacto de la pandemia en la inversión y financiación de proyectos energéticos, hasta la aceleración de la transición hacia fuentes de energía renovables. Se discute la importancia que tienen las empresas y su colaboración con las partes interesadas para abordar los desafíos globales y europeos como la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Junto con este enfoque en las renovables, las tecnologías están avanzando para poder ser suficientemente eficientes y económicas en un futuro cercano para convertirse en las fuentes principales de energía. Se espera que se alcance esto en las siguientes décadas y a lo largo del trabajo se demuestra que las renovables son el futuro de Europa, y es necesario seguir trabajando e invirtiendo en su desarrollo y expansión.

**Palabras clave:** *renovables, energía, futuro, crisis, emisiones y transición.*

## **Abstract:**

This paper will work through the main question: Are renewables the future of Europe? In order to answer this question, an in-depth study of the history of energy and renewable energies will be carried out. All the advantages and disadvantages of the use of this type of energy sources will be evaluated and through the analysis of the same and the assessment of the sector and the last years, the question will be answered.

Renewables are an essential part of the energy sector and are becoming more and more so. Throughout this research paper, various topics related to the energy industry are addressed. From the impact of the pandemic on investment and financing of energy projects, to accelerating the transition to renewable energy sources. The importance of companies and their collaboration with stakeholders in addressing global and European challenges such as the need to reduce greenhouse gas emissions is discussed. Along with this focus on renewables, technologies are advancing to be efficient and economical enough in the near future to become mainstream energy sources. This is expected to be achieved in the coming decades and throughout the paper it is shown that renewables are the future of Europe, and further work and investment in their development and expansion is needed.

**Key words:** *renewables, energy, future, crisis, emissions and transition.*

## **Índice:**

### **Introducción:**

- I. Visión general del tema y el enfoque principal del trabajo de investigación
- II. Importancia de estudiar la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa
- III. Destacar la principal pregunta de investigación y los objetivos del Trabajo de fin de grado (TFG)
- IV. Estructura general del trabajo

### **Capítulo 1: Contexto histórico energético**

1. La aparición del carbón como fuente de energía dominante
2. El auge del petróleo y el gas natural
3. El desarrollo de la energía nuclear
4. La liberalización del mercado energético en Europa

### **Capítulo 2: Energías renovables:**

- I. Panorámica de las energías renovables
- II. La aparición de las energías renovables
- III. Ventajas e inconvenientes de las energías renovables

### **Capítulo 3: Evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa**

- I. Historia de las empresas energéticas en Europa
- II. Tendencias actuales en el sector energético europeo
- III. Desafíos y oportunidades para las empresas energéticas en Europa
- IV. Papel de las energías renovables en la evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa

### **Capítulo 4: La industria energética en los últimos tres años y el futuro de la energía**

- I. Impacto de la pandemia de COVID-19 en la industria energética
- II. Impacto de la crisis del conflicto ruso-ucraniano en la industria energética
- III. Tendencias actuales y las perspectivas de futuro de la industria energética en Europa

## **Conclusiones**

## **Bibliografía**

### **Índice de figuras:**

Figura 1: Uso de la energía SXVI-SXIX

Figura 2: Uso total de la energía SXVI-SXIX

Figura 3: Electricidad nuclear producida de 2017 a 2021

Figura 4: Bajada de precios de electricidad

Figura 5: Crecimiento hasta 2035

Figura 6: Soluciones digitales aceleran la trayectoria a cero emisiones

Figura 7: Precio del petróleo

Figura 8: Cambio de actitud hacia el cambio climático post COVID-19

Figura 9: Comparación de precios de la luz

Figura 10: Renovables proporcionan 60% de la capacidad en 2030

# Introducción

## **I. Visión general y enfoque principal del TFG**

La evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa se han visto condicionados por diversos avances tecnológicos y cambios económicos y sociales a lo largo de los años. La industria energética ha experimentado cambios significativos a lo largo de la historia, empezando por el uso del fuego, el viento, el agua, la tracción animal, y la fuerza muscular como fuentes primarias de energía, hasta el uso del carbón, el petróleo, el gas natural y la energía nuclear y, más recientemente, tras todos estos avances, las fuentes de energía renovables como la solar, la eólica, la hidráulica, la geotérmica y la bioenergía.

La Revolución Industrial, que empieza en Europa a finales del siglo XVIII, lleva a cabo un aumento importante del uso del carbón como fuente de combustible. El carbón era utilizado para alimentar las máquinas de vapor que movían las fábricas y los trenes de la época. Mientras avanzaba la Revolución Industrial, el petróleo y el gas natural comienzan a ganar importancia como fuentes de energía, mientras que el uso de la energía hidroeléctrica también empieza a crecer en Europa.

Después de la Segunda Guerra Mundial, el uso de la energía nuclear empieza a crecer en Europa, sobre todo en países como Francia, ya que vio esta oportunidad y desarrolló una gran industria nuclear. Sin embargo, en los últimos años se ha producido un aumento importante del uso de fuentes de energía renovables, ya que la sociedad está avanzando y los responsables políticos son más conscientes de los efectos negativos de los combustibles fósiles en el medio ambiente y de la necesidad de reducir todas las emisiones de gases de efecto invernadero. Todo esto lleva a que las políticas de los gobiernos europeos se estén enfocando cada vez más en reducir las emisiones a través de límites y sanciones por niveles de emisiones desproporcionadas (Buhtada, 2022).

Las energías renovables han cobrado cada vez más importancia en Europa como medio para lograr un sistema energético sostenible y ayudar a solventar la reciente crisis energética. Las fuentes de energía renovables tienen muchas ventajas sobre los combustibles fósiles, como el ahorro de costes, la creación de empleo y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de la contaminación atmosférica. Sin embargo, también existen barreras para el desarrollo y la adopción de las energías renovables, como la falta de financiación, la ausencia de políticas y normativas, la falta de infraestructuras y la resistencia pública.

Para superar estas barreras, muchos países europeos han adoptado políticas y programas de energías renovables. Estas políticas y programas han conseguido aumentar el despliegue y la adopción de las energías renovables, y se han convertido en una referencia para otros países de todo el mundo.

En general, la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa se han visto condicionados por diversos factores y ha sido un proceso continuo. Las energías renovables son cada vez más importantes, no sólo para mitigar la reciente crisis energética, sino también para lograr un sistema energético sostenible a largo plazo.

El enfoque principal de este trabajo es intentar lograr responder a la siguiente pregunta de investigación: Con esta pregunta voy a intentar responder a muchas otras que inevitablemente surgen a raíz de ésta. Este tema siempre me ha interesado ya que el medioambiente es un tema que cada vez está más presente en el mundo empresarial y en el mundo político. Las empresas se fijan cada vez más en si sus aliados o inversiones son responsables a la hora de respetar el medioambiente.

## **II. Importancia del estudio**

Comprender la dinámica del sector de energía, sus efectos en la economía, la política y la sociedad requiere un nivel de conocimiento muy profundo de la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa. El desarrollo del sector energético mundial y el papel que las empresas del continente han tenido en la configuración del mismo, demuestran su importancia. El papel de la evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa es importante por varias razones:

En primer lugar, la industria energética desempeña un papel extremadamente importante en la economía y la sociedad europeas, y comprender su evolución histórica y su importancia en la actualidad puede aportar datos clave sobre los factores que han configurado el sector. En la parte económica, las empresas energéticas desempeñan un papel muy importante en la economía al influir en el precio y la disponibilidad de la energía, generar ingresos y puestos de trabajo y hacer avanzar la innovación y la tecnología. Es importante entender las consecuencias económicas de estos cambios, tanto positivas como negativas, mientras el sector energético sigue en proceso de transformación. De esa manera podemos entender cómo afectan a la producción, el consumo y el crecimiento de las económicas observando la expansión de las empresas del sector energético en Europa.

En segundo lugar, la industria energética está en constante evolución y es importante entender los factores que la han impulsado, como los avances tecnológicos y

los cambios económicos y sociales. Esto puede ayudar a prever futuros desarrollos y a tomar decisiones informadas sobre inversiones energéticas, políticas y en infraestructuras.

En tercer lugar, la industria energética tiene un impacto enorme en el medio ambiente y el estudio de su evolución histórica puede darnos valiosos datos sobre las consecuencias medioambientales de las distintas fuentes de energía y cómo han cambiado a lo largo del tiempo. Esto puede servir de base a los esfuerzos de transición hacia un sistema energético más sostenible y mitigar la reciente crisis energética e intentar llegar a una sociedad y mundo más sostenible.

En cuarto lugar, la industria energética tiene una gran importancia en las relaciones internacionales y el estudio de la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa puede proporcionar valiosos conocimientos sobre cómo se utiliza la energía como herramienta de diplomacia e influencia económica y política. A través de su participación en asociaciones comerciales y grupos de defensa, las empresas energéticas interactúan con las políticas gubernamentales, influyen en la seguridad e independencia energéticas y configuran la política energética. Comprender cómo afectan los acontecimientos y las decisiones políticas al desarrollo de las empresas energéticas en Europa es crucial para entender cómo se está desarrollando actualmente la política energética.

Por último, las energías renovables son cada vez más importantes para lograr un sistema energético sostenible y mitigar la reciente crisis energética. Estudiar la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa puede aportar valiosos datos sobre cómo se han adoptado e integrado las fuentes de energía renovables en el sistema energético y los retos a los que se han enfrentado en el proceso. Además, al tener un largo camino por delante, las energías renovables son, y seguirán siendo, un tema del que se hablará durante décadas.

En general, estudiar la evolución y el desarrollo de las empresas energéticas en Europa es importante para comprender el estado actual de la industria energética y cómo afecta a la economía, la política y la sociedad. Comprender los orígenes históricos y el desarrollo de la industria energética es crucial para prever tendencias y problemas futuros, porque es un campo que evoluciona constantemente. Podemos entender mejor las interacciones entre la producción y el consumo de energía, el desarrollo económico, la toma de decisiones políticas y las actitudes de la sociedad observando cómo se han desarrollado los negocios energéticos en Europa. Esto nos ayudará a influir mejor en la dirección del sector energético en el futuro y lograr un sistema energético sostenible comprendiendo de esa manera el impacto de la industria energética en la economía, la

sociedad, del medio ambiente y las relaciones internacionales. He tomado el enfoque específico en las energías renovables ya que siento que van a convertir el planeta en un lugar más sostenible y que poco a poco van a ser la única fuente de energía disponible.

### **III. Pregunta del TFG y los objetivos**

La pregunta sobre la cual voy a basar el resto de mi investigación es: “¿Son las energías renovables el futuro de Europa?”. En mi opinión, esta pregunta es relevante ya que en el mundo en el que vivimos, es de gran importancia para la sociedad, economía y política mundial. Está muy relacionada con la actualidad ya que estamos viviendo una crisis energética y seguimos en búsqueda de una solución a todos estos problemas que han surgido de la misma. Aunque la pregunta no tenga una respuesta clara, a lo largo de este trabajo de investigación, intentaré responderla y de esa manera intentar contribuir al avance del conocimiento sobre este tema y la resolución de los desafíos en el sector de energía.

Los objetivos de la investigación los dividiré en los siguientes:

- Analizar la historia y avance del sector energético
- Evaluar los beneficios y los inconvenientes de las renovables
- Analizar la importancia de las empresas energéticas en el avance de las energías renovables
- Proporcionar una visión global sobre la situación antigua, actual y futura del sector energético
- Realizar una conclusión sobre si las energías renovables son el futuro o no

### **IV. Estructura general del TFG**

La estructura de mi trabajo de fin de grado va a ser muy clara y directa a la pregunta de investigación. Se va a dividir en cuatro capítulos:

#### **1. Contexto histórico energético**

El enfoque principal del primer capítulo va a ser el de destacar las principales fuentes de energía utilizadas en Europa en diferentes épocas y cómo han ido cambiando a lo largo de la historia. Por lo tanto, se hablará de la aparición del carbon como fuente de energía dominante, del auge del petróleo y el gas natural, del desarrollo de la energía nuclear y de la liberalización del mercado energético en Europa. Todo esto llevando e introduciendo el siguiente capítulo.

#### **2. Energías renovables**

En este capítulo intentaré proporcionar una panorámica de las energías renovables y de sus ventajas e inconvenientes. Definiré las energías renovables y describiré el

crecimiento de su uso. También analizaré el impacto de las energías renovables en la economía y la sociedad al mismo tiempo que examino las razones del crecimiento de la industria de las energías renovables y sus retos actuales.

### 3. Importancia de la evolución y desarrollo de las empresas energéticas

Para el tercer capítulo, mi enfoque será en la importancia de la evolución y desarrollo de las empresas energéticas, sobre todo en Europa, destacando su historia y tendencias actuales en el sector energético europeo. Aparte, analizaré los desafíos y oportunidades para las empresas energéticas en Europa y el papel de las energías renovables en la evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa.

### 4. La industria energética los últimos dos años y el futuro de la energía

En el último capítulo de investigación me enfocaré en los dos últimos años y en lo que depara al futuro de la energía. Describiré los principales acontecimientos y cambios ocurridos en la industria en los últimos dos años y analizaré el impacto de la pandemia en el sector energético. Además, examinaré las tendencias actuales y las perspectivas de futuro de la industria de energía en Europa y en el mundo.

### 5. Conclusiones

En la conclusión resumiré las principales conclusiones del TFG, discutiré las implicaciones de la investigación para la industria energética en Europa, y daré mi opinión personal respondiendo a la pregunta de investigación: ¿Son las energías renovables el futuro de Europa?

# Capítulo 1: Contexto histórico

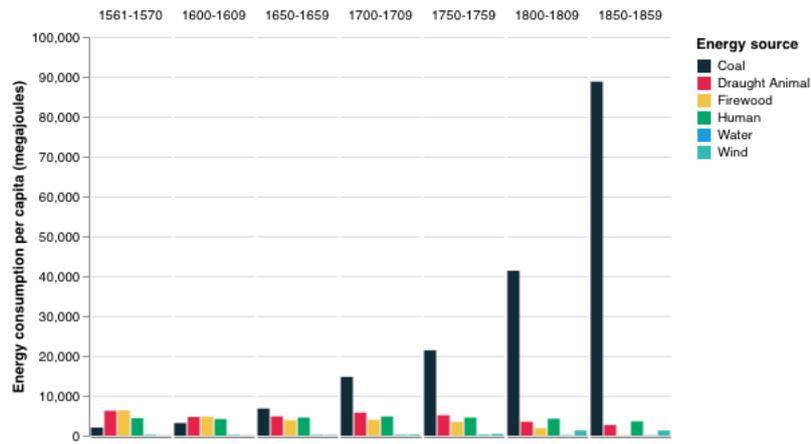
## I. La aparición del carbón como fuente de energía dominante

Antes de la Revolución Industrial, las personas molían sus propios cereales utilizando molinos manuales, agua, viento y fuerza muscular, mientras que calentaban sus viviendas y cocinaban con leña y estiércol seco. El uso de carros tirados por caballos u otros animales ayudaba al transporte. Debido a la escasez, el coste de la leña y el carbón aumentó a lo largo de los siglos XVI y XVII. El aumento del consumo, tanto por parte de los consumidores como de las empresas, se debió al desarrollo y avance de las economías. Por ello, las naciones en vías de industrialización, como el Reino Unido, necesitaban una nueva fuente de energía menos costosa. Se pasaron al carbón, lo que marcó el inicio del primer cambio energético significativo (Buhtada, 2022).

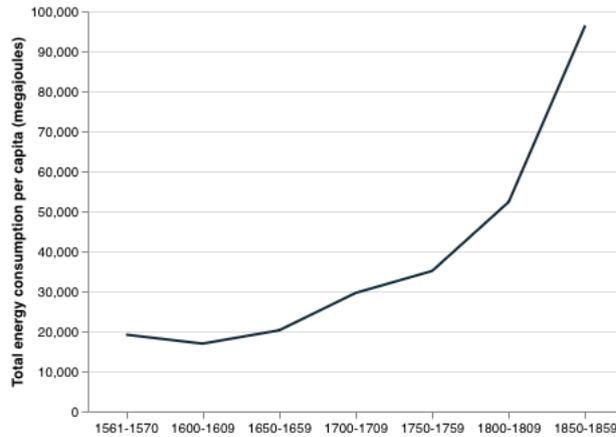
La Revolución Industrial no marcó el comienzo del uso del carbón. El uso del carbón para una amplia gama de fines residenciales (calefacción) e industriales (fabricación de ladrillos, vidrio, cerámica, jabón, cal, forja, destilación y elaboración de cerveza) lo hizo especialmente omnipresente en Gran Bretaña. La introducción de la máquina de vapor y el uso del carbón en el sector siderúrgico fueron los dos principales cambios que trajo consigo la Revolución Industrial. Sin embargo, el carbón era voluminoso, pesado, y caro de transportar. Al mismo tiempo era combustible, que desaparecía cuando se usaba en el proceso, lo que reducía el coste si se utilizaba cerca de las minas de las cuales se extraía (Fernihough, Hjortshøj O'Rourke, 2021).

Aparte de su uso en la metalurgia, el carbón se empezó a utilizar cada vez más como fuente de energía en la Revolución Industrial. Consiguieron transformar la energía térmica que generaba el carbón en energía mecánica tras el invento y desarrollo de la máquina de vapor. A lo largo del siglo XVII, y sobre todo en el siglo XVIII, la máquina de vapor se convirtió en el mayor proveedor de potencia industrial en Europa. El Reino Unido fue uno de los pioneros en el uso de la maquina de vapor, y para 1870, la máquina de vapor ya se había convertido en el 90% de potencia industrial británica. En los siguientes gráficos se puede apreciar el incremento del uso de carbón como fuente de energía en Inglaterra y gales desde 1561 hasta 1859: (Turner, 2021)

**Figura 1: Uso de la energía SXVI-SXIX**



**Figura 2: Uso total de la energía SXVI-SXIX**



(Fuente: Economics Observatory)

Como se puede apreciar en el primer gráfico, el cambio del uso de las distintas fuentes de energías, en Reino Unido como punto de referencia para Europa, es de proporciones enormes sobre todo en el siglo XVII y XVIII. El cambio de un uso casi equitativo entre las fuentes de energías desde 1561 hasta comienzos del siglo XVII, a un incremento del uso del carbón con una rapidez enorme, crea un impacto en la economía británica. Tanto el aumento del uso del carbon como el aumento del uso de la energía en su totalidad (Gráfico 2) son cambios que afectan a la economía británica y europea. El carbón es uno de los factores determinantes en la Revolución Industrial y marca los siguientes dos siglos. A raíz de este cambio empiezan a surgir nuevas fuentes de energía en el futuro.

En la actualidad, el protagonismo del carbón está en un claro declive, al ser la energía fósil más contaminante. Aunque durante los siglos pasados el carbón tuviera una gran importancia, en los últimos años, su uso se ha reducido y sigue en proceso de reducirse aún más. Según el informe realizado por la Agencia Internacional de la Energía en 2021, se ha previsto una reducción del uso del carbón que va del 10% al 55% (Caballero, 2022).

## **II. El auge del petróleo y el gas natural**

El gas natural y el petróleo se comenzaron a formar a partir de materia orgánica enterrada y sometida a altas presiones y temperaturas durante millones de años. Su aparición como fuente importante de energía se remonta a finales del siglo XIX cuando yacimientos importantes fueron descubiertos en muchas partes del mundo.

El primer descubrimiento fue en 1859 en Titusville, Pensilvania en Estados Unidos y transformó la industria energética mundial sentando las bases para la explotación comercial del petróleo. En cuanto al gas natural, este se convirtió en una fuente importante de energía a partir de la década de 1950 al desarrollarse nuevas tecnologías para extraerlo y transportarlo a largas distancias (History, 2023). Desde entonces, todos estos procesos han ido avanzando y estas dos fuentes de energía se han convertido en dos de las principales en el mundo.

En la actualidad, el petróleo y el gas natural tienen importantes efectos en la economía y en la sociedad. En cuanto a la economía, estas dos fuentes de energía son esenciales globalmente ya que se utilizan para la generación de energía, la producción de plásticos y otros productos químicos, el transporte y la fabricación de distintos tipos de maquinaria. El petróleo y el gas natural generan empleos y riqueza para los países productores y para las empresas del sector. En Estados Unidos entre 2012 y 20125, se ha estimado que la industria del petróleo y del gas natural aportará 1.6 trillones de dólares en ingresos en impuestos federales y estatales (Department of Energy, 2020). El impacto de ambas industrias en la sociedad también ha sido significativo. Su uso permite el desarrollo de muchas tecnologías y productos que han conseguido mejorar la calidad de vida de las personas alrededor del mundo. Sin embargo, tiene impactos negativos en el medio ambiente y en la salud pública lo que lleva a un incremento en la conciencia sobre la necesidad de reducción en su consumo (Doshi, 2022).

Ambas industrias han experimentado un crecimiento en los últimos siglos por diversas razones. En primer lugar, ha crecido la demanda de energía a nivel mundial a raíz del crecimiento de la población, la industrialización y la globalización, que han llevado al aumento de producción. Los avances tecnológicos en materia de exploración, extracción y transporte también han permitido que las dos industrias puedan acceder a nuevas reservas y aumentar su productividad (BBC News, 2015). Sin embargo, estas industrias se enfrentan a muchos retos en la actualidad. Tienen un efecto negativo en el medio ambiente lo que lleva a un impulso por la reducción de su uso a través de presiones regulatorias. Al mismo tiempo, las reservas de ambas fuentes de energía se están agotando a gran velocidad. Junto con estos dos últimos retos, también crean inestabilidad política y violencia en las regiones

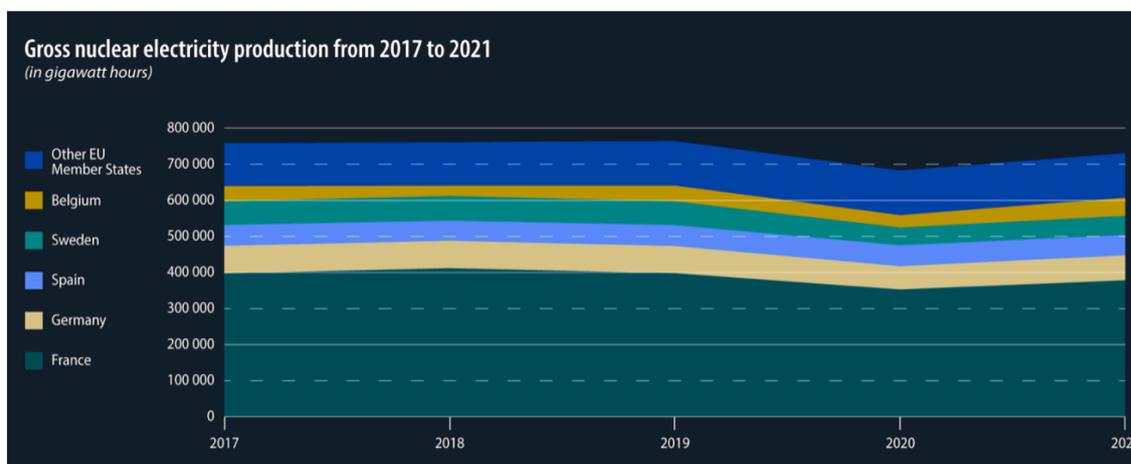
productoras lo que llevan a interrupciones en su suministro, afectando a la economía global. Todas estas razones llevan a la reducción de su uso y un impulso hacia las renovables (World Energy Trade, 2019).

### **III. El desarrollo de la energía nuclear**

La energía empezó a ser una fuente energética importante mundialmente a partir de la década de 1950, cuando Estados Unidos, la URSS, Francia y el Reino Unido construyeron las primeras centrales nucleares. Se convirtió en una fuente de energía popular ya que no emitía dióxido de carbono ni otros gases de efecto invernadero. Además, se consideraba una fuente de energía fiable y segura que podía proporcionar energía eléctrica de una manera constante y estable (IAEA, s.f.).

En las siguientes décadas, la energía nuclear se convirtió en una fuente de energía importante en países como Francia, Reino Unido, Alemania, Suecia y España. Al mismo tiempo, este tipo de energía fue apoyada por la Unión Europea, ya que intentaba promover la diversificación de fuentes de energía con el objetivo de reducir la dependencia de los combustibles fósiles y cumplir con los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Aunque la electricidad generada por plantas nucleares en Europa se haya reducido en un 20% entre 2006 y 2021, esta fuente de energía sigue siendo uno de las principales, generando un 25,2% de la electricidad total producida en la Unión Europea en 2021 (Eurostat, 2022). Hay determinados países que generan más que otros, pero sigue siendo una fuente esencial en la Unión Europea.

**Figura 3: Electricidad nuclear producida de 2017 a 2021**



(Fuente: Eurostat)

La energía nuclear tiene un impacto en la economía y en la sociedad importante. Económicamente, la energía nuclear ha afectado tanto positiva como negativamente. Por un lado, esta fuente de energía ha dado la posibilidad de poder generar grandes cantidades

de energía eléctrica con una inversión inicial relativamente alta, convirtiéndola en una fuente de energía rentable a largo plazo. Además, ha creado empleos en los sectores de ingeniería, tecnología y construcción, siendo una fuente de ingresos para las empresas de esos sectores. Para la sociedad, ha conseguido crear una fuente de energía limpia y constante que ayuda a reducir la dependencia de los combustibles fósiles al mismo tiempo que mejorando la seguridad energética de muchos países. Sin embargo, también ha tenido impactos negativos tanto en la economía como en la sociedad. En cuanto a la economía, la construcción de las centrales y la gestión de sus residuos son muy costosas y la mayoría de estos gastos recaen sobre el gobierno y los contribuyentes. Para la sociedad, ha causado efectos dramáticos como el accidente en Chernóbil en 1986 y el desastre de Fukushima en 2011. También ha sido un objeto de preocupación por la posible creación de armas nucleares a raíz de ella, lo que ha llevado a que se incremente la regulación y control de la tecnología (Office of Nuclear Energy, 2021).

Aunque tenga efectos negativos y sea una fuente de energía limpia y más segura, se enfrenta a retos en la actualidad. En primer lugar, su coste sigue siendo muy elevado. Según Lazard, su coste era de media de 151 dólares por MWh (Megawatt por hora), mientras que era de media de 43 \$/MWh para la energía eólica terrestre y 41 \$/MWh para la energía solar fotovoltaica procediendo de la misma fuente. Aparte de su coste elevado, tiene el peligro de que pueda derivar en la creación de armas, convirtiéndola en un peligro para la sociedad. Por último, la gestión de residuos nucleares sigue siendo un importante desafío para la industria y el almacenamiento de los residuos es muy costoso y requiere mucha seguridad (Jacobson, 2021).

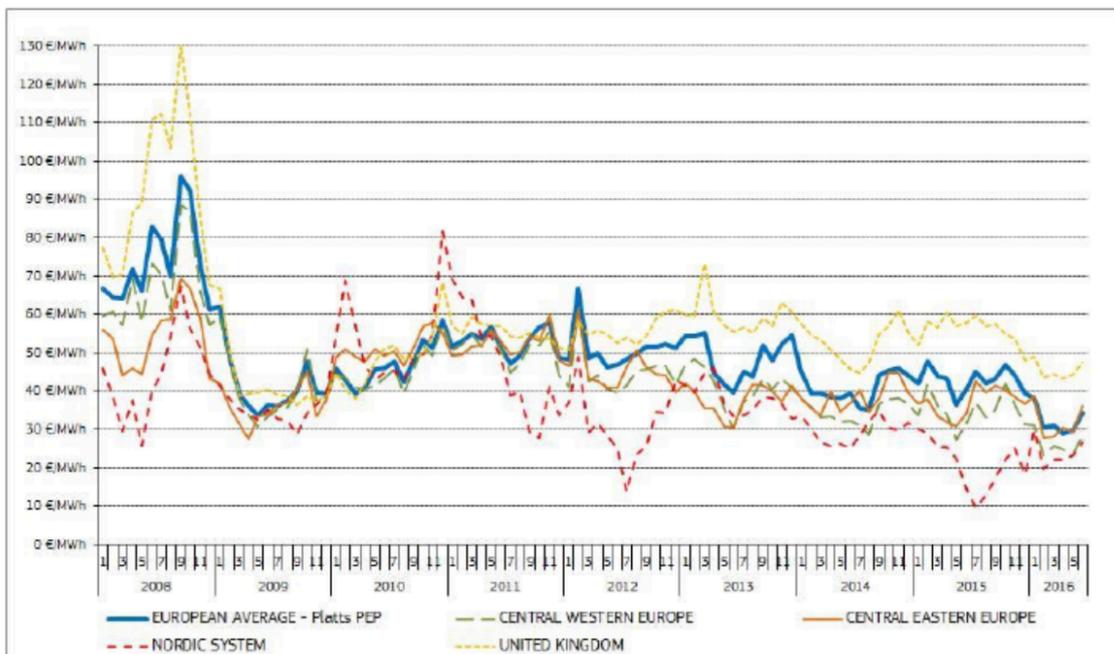
#### **IV. La liberación del mercado energético en Europa**

La liberalización del mercado energético en Europa fue un proceso iniciado en la década de 1990 con el objetivo de poder crear un mercado energético competitivo para que la oferta y la demanda fueran los factores que determinaran los precios y las empresas compitieran para ofrecer energía a los consumidores. Este proceso fue llevado a cabo mediante directivas y reglamentos de la Unión Europea. Este proceso se llevó a cabo en varias etapas. En la primera, se liberalizó parcialmente introduciendo medidas para fomentar la competencia en el mercado. En la segunda, se llevó a cabo la apertura completa del mercado energético en la UE (2007) permitiendo a los consumidores elegir libremente a sus proveedores de energía. En la tercera, se están creando medidas para integrar más el mercado energético europeo a través del fomento de la cooperación entre países (European Parliament, 2022).

El proceso de liberalizar el mercado energético europeo ha tenido un impacto significativo en la industria energética en Europa. Algunos de los más importantes son los siguientes:

En primer lugar, la liberalización ha conseguido fomentar la competencia entre empresas dentro del mercado de energía. Este incremento en competidores, ha llevado a una mayor variedad de opciones para los consumidores y también ha reducido los precios de la energía. Esta reducción en precios se puede apreciar desde el 2008 hasta la actualidad por la mayor liberalización en el mercado. En la Figura 4 se puede ver esta bajada de precios en las distintas zonas de Europa desde 2008 hasta 2017 (Pepermans, 2019).

**Figura 4: Bajada de precios de electricidad**



(Fuente: Comisión Europea (2016b) p.4.)

En segundo lugar, la liberalización ha llevado a que se privatizen muchas empresas estatales en el sector energético, llevando a una mayor eficiencia en la gestión de los recursos. Al mismo tiempo, esto ha incentivado la inversión en nuevas tecnologías y la producción de energía renovable lo que ha conseguido diversificar la generación de energía y por lo tanto reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Todo esto contribuye a llevar la dirección del sector hacia una industria más sostenible y que reduzca la cantidad de gases de efecto invernadero (Pepermans, 2019).

Otro efecto notario en Europa ha sido la creación de desigualdades a raíz de la liberalización. Estas desigualdades entre los países se han generado a raíz de la implementación de políticas energéticas y la capacidad de las empresas para competir en el mercado. En esta industria, los países con mayores recursos y capacidades han sido

capaces de aprovechar mejor sus oportunidades de liberalización. Sin embargo, los países más pequeños o menos desarrollados pueden haber experimentado mayores desafíos.

## Capítulo 2: Energías renovables

### I. Panorámica de las renovables

Las energías renovables son aquellas fuentes de energía derivadas de fuentes naturales que pueden llegar a reponerse más rápido de lo que pueden consumirse. Las fuentes de energía renovable son abundantes y se pueden encontrar en cualquier entorno. Este tipo de energía produce muchas menos emisiones que la quema de combustibles fósiles. A día de hoy, las energías renovables son más baratas en la mayoría de países y generan tres veces más puestos de trabajo que los combustibles fósiles (Naciones Unidas, 2023).

Para poder hacer un análisis profundo sobre su uso, en primer lugar, se indicarán a continuación algunas fuentes habituales de energías renovables:

Energía Solar: De todos los tipos de energías renovables, la energía solar es la más abundante y se puede obtener aún con el cielo nublado. La velocidad a la que la Tierra es capaz de interceptar la energía solar, es aproximadamente 10.000 veces superior a la velocidad con la que la humanidad consume la energía (Naciones Unidas, 2023). Las tecnologías que crean este tipo de energía son capaces de producir calor, refrigeración, luz natural, electricidad y combustible para muchas aplicaciones. El coste para la fabricación de los paneles ha descendido durante la última década convirtiéndolos en más asequibles y una forma más económica de producir electricidad (Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, 2023).

Energía Eólica: Esta fuente de energía se obtiene a través del aprovechamiento de la energía cinética del aire en movimiento gracias al uso de enormes turbinas eólicas en superficies terrestres, en alta mar o en aguas dulces. En las últimas décadas, las tecnologías han evolucionado hasta conseguir convertirse en una forma de producir electricidad potente. Aunque las velocidades eólicas varían dependiendo de cada ubicación, el potencial mundial respecto a la energía eólica supera la producción global de energía eléctrica, teniendo en cuenta el potencial en la mayoría de las regiones del planeta para permitir un despliegue de este tipo de energía basada en el viento (Naciones Unidas, 2023).

Energía Geotérmica: La energía geotérmica se produce utilizando la energía térmica disponible en el interior de la Tierra. El calor se puede extraer a través de pozos de depósitos geotérmicos u otros medios. El calor que se extrae del agua caliente de estos pozos, se puede utilizar para generar electricidad, uso directo, calor o refrigeración. Esta fuente de energía lleva presente más de 100 años y ya se considera madura y fiable (Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, 2023).

Energía Hidroeléctrica: Esta fuente de energía la produce el movimiento del agua cuando se eleva o desciende de forma pronunciada. Se puede generar en ríos y embalses. Las plantas hidroeléctricas fluviales utilizan la energía producida gracias al flujo de agua en un río, mientras que las plantas hidroeléctricas de los embalses utilizan el agua almacenada y estancada. La energía hidroeléctrica es una de las mayores fuentes de energía renovable en el sector de electricidad. Sin embargo, la infraestructura necesaria para crear este tipo de energía puede producir cambios en los ecosistemas con efectos negativos (Naciones Unidas, 2023).

Energía Oceánica: La energía oceánica deriva de tecnologías utilizando las energías térmicas del agua marina, las olas o las corrientes de agua. Este tipo de energía se puede usar para diversas aplicaciones incluyendo la electricidad o el calor. Los sistemas de energía oceánica todavía se encuentran en una etapa inicial de desarrollo, pero su potencial teórica supera cualquier necesidad energética actual en los seres humanos (Naciones Unidas, 2023).

Bioenergía: Este tipo de energía es producida a partir de distintos materiales orgánicos llamados biomasa, como la madera, el carbón, el estiércol y abonos que se utilizan para producir calor y electricidad, y los cultivos agrícolas destinados a biocombustibles líquidos. Una gran parte de la biomasa se utiliza en zonas rurales para cocinar, iluminar, y proporcionar calor en estancias. Los sistemas modernos incorporan otro tipo de materiales para producir esta energía como árboles o flujos de desechos orgánicos. La energía creada de la quema de biomasa forma emisiones de gases con efecto invernadero, pero a niveles mucho más bajos que la combustión de los carburantes fósiles. Teniendo esto en cuenta, este tipo de energía debe aplicarse únicamente en ciertas situaciones debido a que sus impactos pueden ser potencialmente negativos para el medioambiente (Office of Energy Efficiency & Renewable Energy, 2023).

## **II. Aparición de las energías renovables**

La aparición de este tipo de energías surge a raíz de la preocupación por la seguridad energética y la reducción de la dependencia del mundo de los combustibles fósiles, así como en la necesidad de abordar el cambio climático y reducir las emisiones de gases con efecto invernadero. Aunque la energía hidroeléctrica se haya utilizado durante siglos, la eólica y la solar son relativamente nuevas en el panorama de energía. En los 70, la crisis que sufrió el mundo por culpa del petróleo llevó a un aumento de la conciencia sobre la importancia de la diversificación de las fuentes energéticas. Esto aumentó la investigación y el desarrollo de tecnologías renovables, y en la siguiente década, las

energías eólicas y solares comenzaron a ser utilizadas en pequeña escala alrededor del planeta (ProCon, 2023).

En las últimas décadas, la preocupación por el cambio climático ha impulsado la transición a nivel mundial hacia las energías renovables. Se han llevado a cabo programas de incentivos y políticas para fomentar la inversión en este tipo de tecnologías y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Con esta inversión, se ha conseguido que sean cada vez más accesibles y competitivas en comparación con los combustibles fósiles lo que ayuda a esta transición.

La aparición de las energías renovables ha tenido un impacto significativo en la sociedad y en la economía. En cuestión de la sociedad, ha facilitado la accesibilidad a energía. En zonas remotas y rurales que no podrías tener acceso de otro modo a la red eléctrica, este tipo de energías se lo ha facilitado. Junto con esto, también ha ayudado a reducir la contaminación, lo que puede ayudar a mejorar la salud de las personas y mejorar su calidad de vida en las ciudades, al reducir el ruido y mejorar la calidad del aire. Por último, las energías renovables han ayudado a reducir la huella de carbono, que puede tener un efecto positivo en el cambio climático y en la protección del medio ambiente (Kumar, 2020).

En cuanto a la economía, las energías renovables han tenido tres efectos que destacan más que el resto. En primer lugar, la transición hacia este tipo de energías ha generado muchos empleos en los sectores como la fabricación, instalación, mantenimiento y operación de energías renovables. La creación de empleos tiene un efecto positivo en la economía local y en la creación de empleos sostenibles. Otro gran impacto ha sido la estabilidad en los precios de la energía en general. La aparición de las energías renovables ha contribuido a la reducción de la volatilidad de los precios de la energía, ya que están basados en recursos naturales no sujetos a fluctuaciones en los mercados globales. Además, estas fuentes de energía han ayudado al desarrollo de tecnología. La investigación y desarrollo de las renovables ha impulsado a la innovación y crecimiento en la industria que puede tener un efecto positivo a largo plazo y crear oportunidades de negocio y empleo (Kumar, 2020).

### **III. Ventajas e inconvenientes de las energías renovables**

Las energías renovables se están convirtiendo cada vez más en una alternativa popular a los combustibles fósiles por su bajo impacto ambiental y su capacidad para reducir la dependencia actual de los recursos no renovables. Sin embargo, como cualquier forma de producción energética, siempre existen ventajas e inconvenientes asociados a su

uso. Por eso es importante analizar tanto los beneficios como las limitaciones de las energías renovables para ser capaces de entender su impacto en el mundo.

Las ventajas son claras y en su mayor parte indiscutibles. Para comenzar, las energías renovables son sostenibles porque no se acabarán pronto. Por ejemplo, se estima que el sol va a salir todas las mañanas para los siguientes 5 billones de años, por lo que podemos considerar que es una fuente de energía renovable (Lakeh, 2022). En segundo lugar, las energías renovables son fiables. A diferencia de los combustibles fósiles, que pueden ser objeto de disputas y guerras, podemos hacer fácil y pacíficamente la división de control de las fuentes de energía renovables. Muchos de los problemas que pueden afectar a los mercados, no afectan el uso de las energías renovables. Aunque no estén distribuidas equitativamente, con una red energética generalizada e inteligente, se puede utilizar como medio fiable de suministro de energía. Para continuar, las energías renovables tienen el claro beneficio de que son respetuosas con el medio ambiente. Son formas naturales de generar energía y aunque puedan causar algunas emisiones, comparadas con los combustibles fósiles son una opción mucho menos contaminante. Al mismo tiempo, reducen la dependencia energética de los combustibles fósiles lo que puede llegar a mejorar la seguridad energética y reducir la volatilidad de los precios. Por último, a medida que las tecnologías avanzan, el coste operacional de plantas de energía renovable es menor que el de las tradicionales (Lakeh, 2022).

Por otra parte, hay ciertos inconvenientes que también debemos tener en cuenta para analizar si las energías renovables pueden ser consideradas como “el futuro”. En primer lugar, las energías renovables suelen ser intermitentes. Esto significa, que por ejemplo en el caso de la energía solar o eólica, en momentos de mal clima estas fuentes de energía pueden no estar disponibles cuando se necesitan. Otra desventaja de las energías renovables es la eficiencia de las tecnologías. En este tipo de energía, la eficiencia de sus tecnologías todavía es baja a la hora de los dispositivos de conversión. Actualmente, los dispositivos de conversión tradicionales son más eficientes. Por ejemplo, la eficiencia de los paneles solares que están disponibles en el mercado se encuentra entre un 15 y un 20 por ciento (Lakeh, 2022). Para continuar, la producción de este tipo de energías requiere de grandes áreas lo que crea problemas para plantas de fuentes de energías renovables. Para crear estas plantas, se requiere más espacio que en las plantas de energía tradicionales. Al mismo tiempo, considerando la cantidad de energía que se pueden recibir de las tecnologías renovables, su coste inicial es alto y puede ser en algunas ocasiones inalcanzable. Por ejemplo, instalar unos paneles solares en un domicilio puede variar desde los 4.200 euros hasta los 6.000 euros (Del Vayo, 2022).

En conclusión, las renovables tienen tanto muchas ventajas como inconvenientes. A continuación, a través del análisis de las empresas energéticas y los acontecimientos de los últimos años, llegaremos a la conclusión de si estas fuentes de energía se convertirán en el futuro de la sociedad o no. Con el análisis anterior.

# Capítulo 3: Evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa

## I. Historia de las empresas energéticas en Europa

En 1882, se construyó la primera central eléctrica en Londres. Esta primera central eléctrica únicamente suministraba electricidad a los pocos edificios cercanos a su localización. El evento de su construcción a través de la empresa de Edison Illuminating Company, marcó el inicio de la era de la electricidad y llevó al establecimiento de empresas eléctricas y energéticas en todo el continente europeo (Iberdrola, s.f.). Tras esta iniciativa en Europa, se fundó la compañía alemana RWE (Rheinsich-Westfälisches Elektrizitätswerk) en 1898 que empezó siendo una empresa de distribución de energía eléctrica y más adelante se expandió a la generación de electricidad y a la producción de gas y carbón. Al ser uno de los pioneros en la industria, en las décadas siguientes, la compañía se convirtió en uno de los principales proveedores energéticos europeos (RWE, s.f.).

En las siguientes décadas, el mercado de empresas energéticas fue creciendo hasta la década de los 40 cuando se fundó la empresa EDF (Electricité de France) como empresa estatal francesa que se encargaba de la generación, distribución y transmisión de la electricidad en el país. Esta empresa se ha convertido más adelante en una de las mayores empresas eléctricas del mundo. En la década de 1960, se comenzó a explorar y extraer gas y petróleo en Europa. Las empresas que formaron parte de esta nueva industria (como Royal Dutch Shell y BP), crecieron rápidamente y se han acabado convirtiendo en empresas de gran calibre en la industria (Ali, 2022).

En la década de los 70, se incrementó la conciencia ambiental y esto llevó a que el interés por las energías renovables creciera. Por lo tanto, más empresas enfocadas en esta área fueron creadas. En las siguientes décadas, el mercado se liberalizó y esto llevó a que la competencia creciera y se crearan nuevas empresas en el sector energético. Muchas de las empresas que eran estatales en el momento se privatizaron y la entrada de nuevos competidores fue permitida. En la década de los 90 y los 2000, la inversión en energías renovables empezó a aumentarse, sobre todo en energía eólica y solar. En 1998, la empresa proveniente de Dinamarca Dong Energy, se convirtió en el primer desarrollador de parques eólicos marinos en el mundo, construyendo un parque con una capacidad de 5MW (State of Green, 2015). En última década, la transición hacia un sistema energético más sostenible ha sido más notable. En la actualidad, existen muchas empresas energéticas en Europa, que varían desde compañías multinacionales hasta pequeñas empresas locales. La mayoría de

las empresas en Europa están invirtiendo en tecnologías de energías renovables y en el proceso de reducir su huella de carbono.

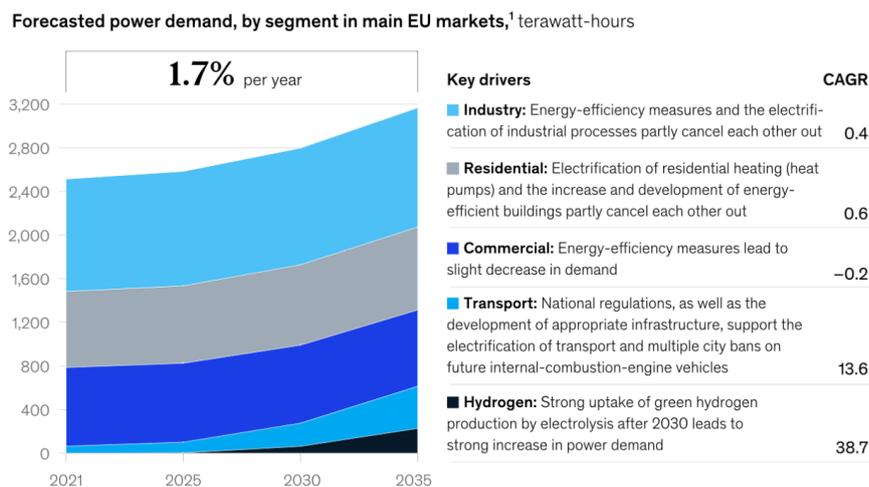
## II. Tendencias actuales en el sector energético europeo

El sector energético en el continente europeo está experimentando ciertas tendencias significativas en la actualidad. Estas tendencias reflejan la transición hacia un sistema energético más sostenible y eficiente y son impulsadas a través de la creciente demanda de energía limpia y la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para abordar el cambio climático. Para poder adaptarse a las nuevas tendencias, las empresas del sector están desarrollando nuevas tecnologías, invirtiendo en fuentes de energía renovables y evolucionando su modelo de negocio. Para poder analizar si las renovables son el futuro del continente, hay que ver si las tendencias están llevando Europa hacia ello.

El sector de energía europeo está teniendo cambios significativos. Cinco tendencias están llevando a cabo estos desarrollos:

Crecimiento sostenido de la demanda de energía, apoyado por objetivos relacionados con el clima: La demanda eléctrica se estima que crecerá de manera estable en Europa a un CAGR del 2% hasta 2035. Entre los principales factores responsables de este crecimiento se encuentran la electrificación del transporte y el aumento de la producción de hidrógeno verde, que requiere energía renovable.

**Figura 5: Crecimiento hasta 2035**



<sup>1</sup>Scenario: accelerated energy transition including hydrogen demand. Demand shown here excluding transmission and distribution grid losses, which are included in the power model. Main EU power markets (19 countries): Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden.  
Source: "Global Energy Perspective 2021," January 2021, McKinsey.com

(Fuente: McKinsey & Company)

Un futuro sistema energético dominado por la producción intermitente, con incertidumbre sobre el despliegue total de la capacidad: la cantidad de energía renovable intermitente está estimada a desarrollar desde 2021 a 2035 es de más de 650 gigavatios. Las renovables intermitentes formarán alrededor del 60% de la total capacidad instalada en Europa en 2035. Sin embargo, hay ciertos países en los que los permisos para los proyectos se han retrasado y has ciertas restricciones en el desarrollo de los activos renovables en algunos países (McKinsey & Company, 2021).

Descarbonización de la economía: En el continente europeo, la UE se ha comprometido a lograr la neutralidad de carbono para 2050. Esto implica que los países de Europa van a tener que realizar una transición hacia fuentes de energía más limpias y ofrecer una mayor eficiencia energética en todos los sectores. Este objetivo es el centro del “European Green Deal” y en consonancia con el compromiso de la UE con la acción climática en el marco del Acuerdo de París (European Commission, s.f.).

Innovación tecnológica: La innovación tecnológica es clave en el sector energético en europa ya que está permitiendo el desarrollo de tecnologías más eficientes y al mismo tiempo más sostenibles, resultando en una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y una mayor eficiencia energética en todos los sectores. La digitalización y la automatización también están en proceso de transformar la forma en la que se consume y en la que se produce la energía. Además, esta innovación permite a las empresas y a los consumidores a reducir los costes en la producción de energía renovable y la mejora de su eficiencia (European Commission, 2023).

### **III. Desafíos y oportunidades para las empresas energéticas en Europa**

#### **Desafíos:**

La necesidad de aumentar la generación de energía renovable para alcanzar la neutralidad de carbono: Este desafío surge de una necesidad de alcanzar la neutralidad de carbono y cumplir con los objetivos climáticos que se han establecido por la Unión Europea. Esta necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la creciente demanda de energía limpia impulsan la capacidad de producción de energía renovable. Ahora mismo siguen existiendo desafíos técnicos y financieros para las empresas y su expansión en las tecnologías renovables. Todavía se necesita mejorar la capacidad de almacenamiento de energía y se debe invertir más en infraestructuras de redes eléctricas inteligentes (Hafner, 2020). Al mismo tiempo, la Unión Europea pone objetivos en reducción de emisiones que limita el trabajo que pueden realizar las empresas en el sector. Aunque sea beneficioso para el planeta y para los ciudadanos, ciertas empresas sufren al tener que realizar estos cambios.

La necesidad de modernizar y mejorar la infraestructura de redes de energía para satisfacer la demanda de energía renovable: las tendencias actuales en el continente están llevando a una necesidad importante de modernizar la infraestructura de redes de energía. Esto implica la necesidad de invertir en redes eléctrica inteligentes, soluciones de gestión de energía y tecnologías más avanzadas de almacenamiento. La infraestructura actual en Europa es antigua y en ciertos aspectos obsoleta, y su modernización es necesaria para satisfacer la creciente demanda de energía renovable. Además, la integración de la energía renovable en la red eléctrica puede presentar ciertos desafíos técnicos y regulatorios para las empresas, como la necesidad de coordinar la producción y el consumo de energía en tiempo real.

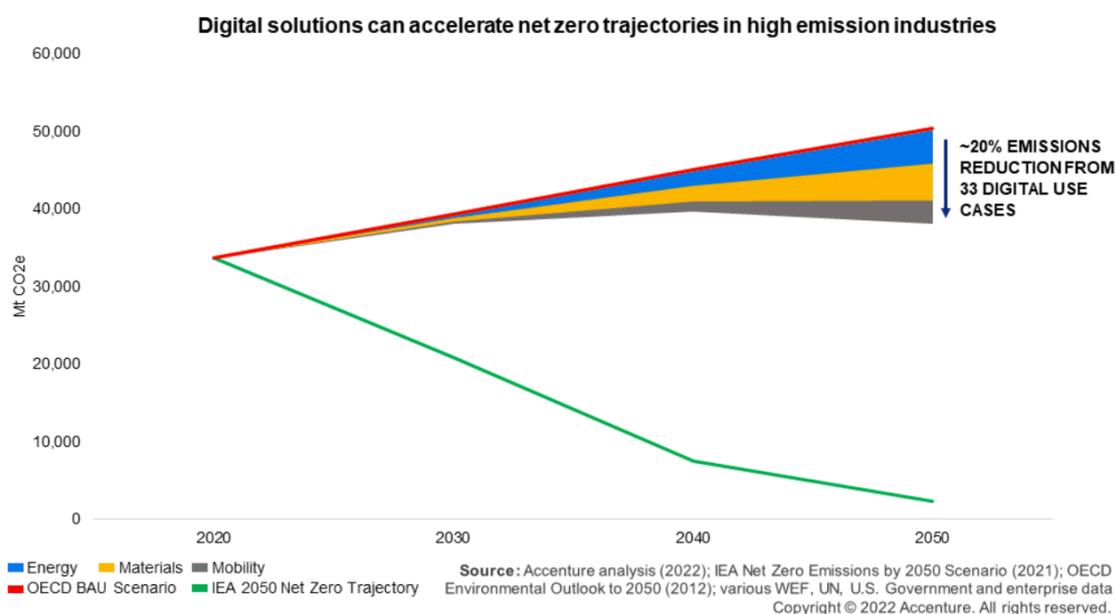
El impacto económico y social de la transición energética en las comunidades y los empleados del sector energético: una transición energética requiere una cantidad de inversión en medidas renovables muy alta para conseguir accesibilidad, conservación y eficiencia. Una vez que estas tecnologías se desarrollan y los países que dependen altamente en los combustibles fósiles consigan llevar a cabo esta transición, muchos trabajos incluyendo minería, transporte, y procesamiento de los combustibles fósiles desaparecerán y muchos empleados perderán su trabajo. Al mismo tiempo, las empresas que sean parte de la industria de combustibles fósiles y no puedan adaptarse, quebrarán y desaparecerán.

### **Oportunidades:**

Desarrollo y expansión de soluciones de energía renovable, almacenamiento de energía y soluciones de gestión de demanda: este desarrollo presenta una oportunidad para las empresas europeas de energía por diversas razones. En primer lugar, la demanda de energía renovable está creciendo de manera muy veloz en Europa gracias a una creciente conciencia sobre la necesidad de luchar contra el cambio climático. En la Unión Europea, se ha generado un récord de 12% de su electricidad proveniente de energía solar, y un 13% de eólica, de mayo a agosto de 2022 (European Parliament, 2022). Al mismo tiempo, el almacenamiento de energía está en alza, y las empresas que puedan proporcionar soluciones de almacenamiento de energía tienen una gran oportunidad en el mercado de energía. Por último, las soluciones de gestión de demanda son cada vez más importantes. Son una forma de hacer un uso más efectivo de la energía y permiten a los consumidores controlar su consumo de energía y ajustarlo según las necesidades del sistema. Hay mucho potencial en el mercado para las empresas energéticas en el continente en estos tres departamentos.

La inversión en nuevas tecnologías y la innovación para mejorar la eficiencia energética y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero: esta inversión en nuevas tecnologías crea muchas oportunidades para las empresas europeas del sector. Al invertir en ellas, se mejora la eficiencia energética y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero. Como se puede ver en la figura de debajo en el análisis de Accenture en colaboración con el Foro Económico Mundial, si las tecnologías digitales se amplían a otros sectores, podrían aportar hasta el 20% de la reducción necesaria en 2050 para alcanzar las trayectorias de cero emisiones de la Agencia Internacional de la Energía en las industrias de la energía, los materiales y la movilidad (World Economic Forum, 2022).

**Figura 6: Soluciones digitales aceleran la trayectoria a cero emisiones**



(Fuente: Accenture Analysis)

Esto genera una oportunidad para las empresas que desarrollen estas nuevas tecnologías y sean capaces de proporcionar dichas tecnologías a estos sectores que las necesitan. Si esto se consigue, no sólo beneficiaría a las empresas sino a la sociedad y economía como conjunto.

El aumento de la demanda de energía limpia, lo que ofrece oportunidades para la diversificación de negocios y la exploración de nuevos mercados: esto ofrece a las empresas energéticas europeas la oportunidad de diversificar sus negocios y explorar nuevos mercados. Al mismo tiempo, la demanda de energía renovable en todo el mundo está creciendo y las empresas de esta industria pueden sacar provecho de esta oportunidad y expandir sus ofertas de productos y servicios. Además, pueden aprovechar para crear nuevas alianzas en el ámbito y colaboraciones dentro del sector de energía limpia y asegurar su éxito a largo plazo.

En resumen, aunque sigan existiendo desafíos significativos para las empresas energéticas europeas, las oportunidades que surgen son aún mayores. Las empresas energéticas del continente tienen la oportunidad de liderar el desarrollo global y expansión de las energías renovables lo que les permitirá satisfacer la creciente demanda de energía limpia y diversificar sus negocios en estos nuevos mercados. Además, la inversión en nuevas tecnologías solventará muchos de los desafíos que sufren en la actualidad. Por lo tanto, si las empresas del sector energético en Europa son capaces de aprovechar estas oportunidades, podrán liderar la transición energética y crear un impacto positivo en la economía y la sociedad.

#### **IV. Papel de las energías renovables en la evolución y desarrollo de las empresas energéticas en Europa**

Las energías renovables han ido experimentando un crecimiento muy importante en Europa en los últimos años. Debido a su crecimiento, las empresas del sector energético están experimentando una transformación a la que deben adaptarse. Empieza a existir una nueva realidad hacia la que tienen que evolucionar para ser capaces de aprovechar las oportunidades que ofrecen las energías renovables tanto para sus empresas como para la economía y la sociedad. En este ámbito, la inversión en tecnologías renovables ha sido una de las claves para el éxito de las empresas europeas de la industria de la energía, que deben diversificar sus fuentes de energía tradicionales y adaptarse a los retos del sector. Como se ha demostrado con el conflicto ruso, si las empresas siguen dependiendo de las fuentes de energía tradicionales y no deciden transformarse hacia renovables, las crisis afectarán más a los países. Muchos empresarios a raíz de esto piden a la Unión Europea para trabajar hacia una Europa más segura energéticamente y una aceleración en cuanto a la transición de energía (Cross, 2022).

Por lo tanto, las renovables juegan un papel importante en la evolución y desarrollo de las empresas energéticas del continente europeo. Las empresas europeas del sector han diversificado sus carteras de energía para poder incluir un mayor volumen de energía renovable, permitiéndoles adaptarse a las tendencias y nuevas regulaciones del mercado. Al mismo tiempo, estos avances e las inversiones en nuevas tecnologías han permitido una mayor integración y gestión de energías renovables en la red eléctrica, impulsando a empresas del sector a participar en proyectos de este tipo.

De igual manera, las energías renovables también han generado empleos y ha impulsado el desarrollo económico y social de la región. En 2020, 1.3 millones de personas trabajaban directa o indirectamente en el sector (European Commission, 2022). El sector

está en crecimiento y sigue generando muchos empleos en el continente contribuyendo a la economía. Poco a poco, los empleos dentro del sector energético irán transformándose hacia únicamente aquellos relacionados con las energías renovables. Mientras que la Unión Europea sea capaz de ayudar a las comunidades y manejar este cambio, la transición tendrá un efecto positivo en la sociedad y en la economía de los países. Actualmente, los cuatro países con más empleos relacionados con las energías renovables son: Alemania, Francia, España e Italia (European Commission, 2022). Si el resto de los países siguen sus pasos, la transición podrá ser más llevadera para la región.

# Capítulo 4: La industria energética en los últimos tres años y el futuro de la energía

## I. Impacto de la pandemia de COVID-19 en la industria energética

Uno de los efectos más visibles a la hora de analizar el impacto que tuvo la pandemia en la industria energética es el cambio en la demanda energética. Este cambio en la demanda energética se debe a una disminución de la actividad económica y a la implementación de las medidas de confinamiento. La pandemia causó un parón en la economía mundial y afectó al sector energético gravemente. A raíz de estos factores, la demanda del gas, petróleo y la electricidad bajó y al mismo tiempo disminuyó la producción. Esto llevó a cambios en los precios del petróleo, gas y la electricidad (Lázaro Touza et al., 2020). Como se puede apreciar en la Figura 7, el precio del petróleo experimentó una caída estrepitosa cuando llegó la pandemia ya que la demanda para ello también sufrió una disminución extrema.

**Figura 7: Precio del petróleo**

Figura 1.A | Precios: Petróleo (Ene. 2020 – Hoy)

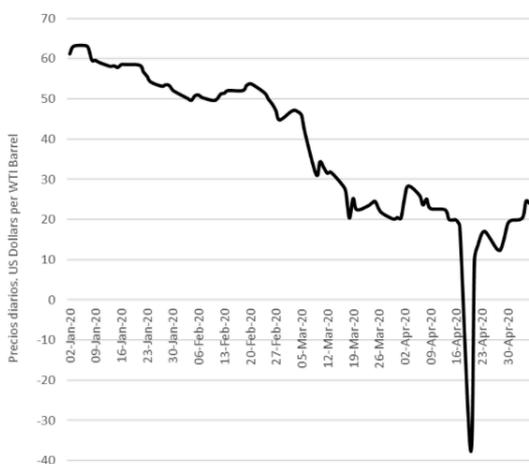
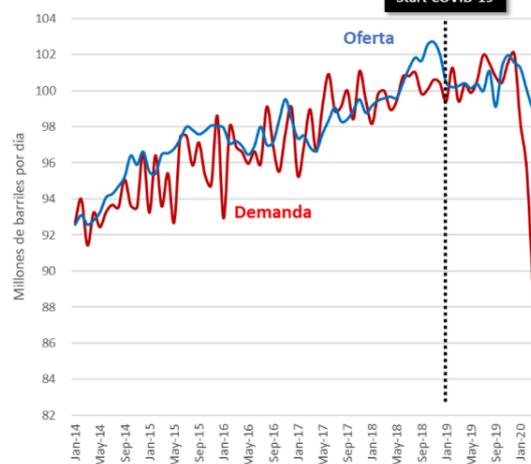


Figura 1.B | Balance del Mercado : Petróleo



(Fuente: Elaboración de autores del artículo energía para el futuro con base en Bloomberg y Energy Information Administration)

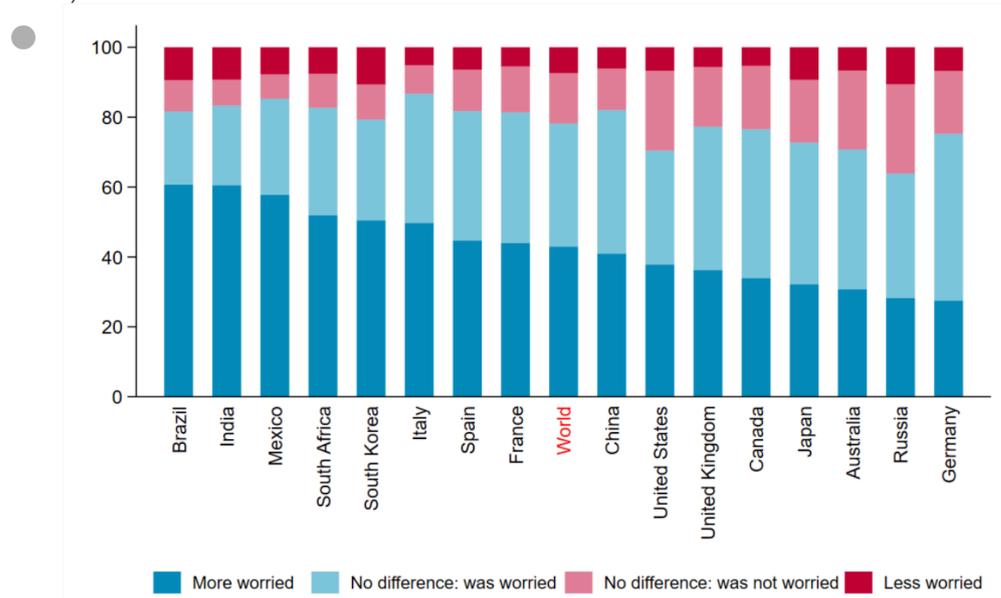
Debido a la incertidumbre económica, también se pudo apreciar una disminución de la inversión y financiación en proyectos energéticos. Al no saber que iba a suceder en los siguientes meses, las inversiones en general en todos los sectores salvo el tecnológico disminuyeron. Esto afectó de la misma forma al sector energético ya que había mayor dificultad para obtener financiamiento y llevó a una desaceleración en el desarrollo de proyectos. Esto provocó una disminución en el avance tecnológico del sector, pero llevó a las empresas a enfocarse en la implementación de medidas de eficiencia energética para reducir sus costes y mejorar la sostenibilidad en ese contexto de incertidumbre económica.

Tras la pandemia, hubo un aumento de demanda de energía renovable por parte de los consumidores y las empresas ya que después de la pandemia se incrementó la conciencia ambiental. Como se puede apreciar en la Figura 8, la preocupación hacia el cambio climático incrementó mucho después de la pandemia. En países europeos como Italia, España y Francia, se puede apreciar que más de un 40% de los habitantes se sentían más preocupados por el medio ambiente tras la pandemia.

**Figura 8: Cambio de actitud hacia el cambio climático post COVID-19**

**Figure 2. Changes in attitudes towards climate change following the experience with the COVID-19 pandemic**

(Percent)



(Fuente: Fondo Monetario Internacional)

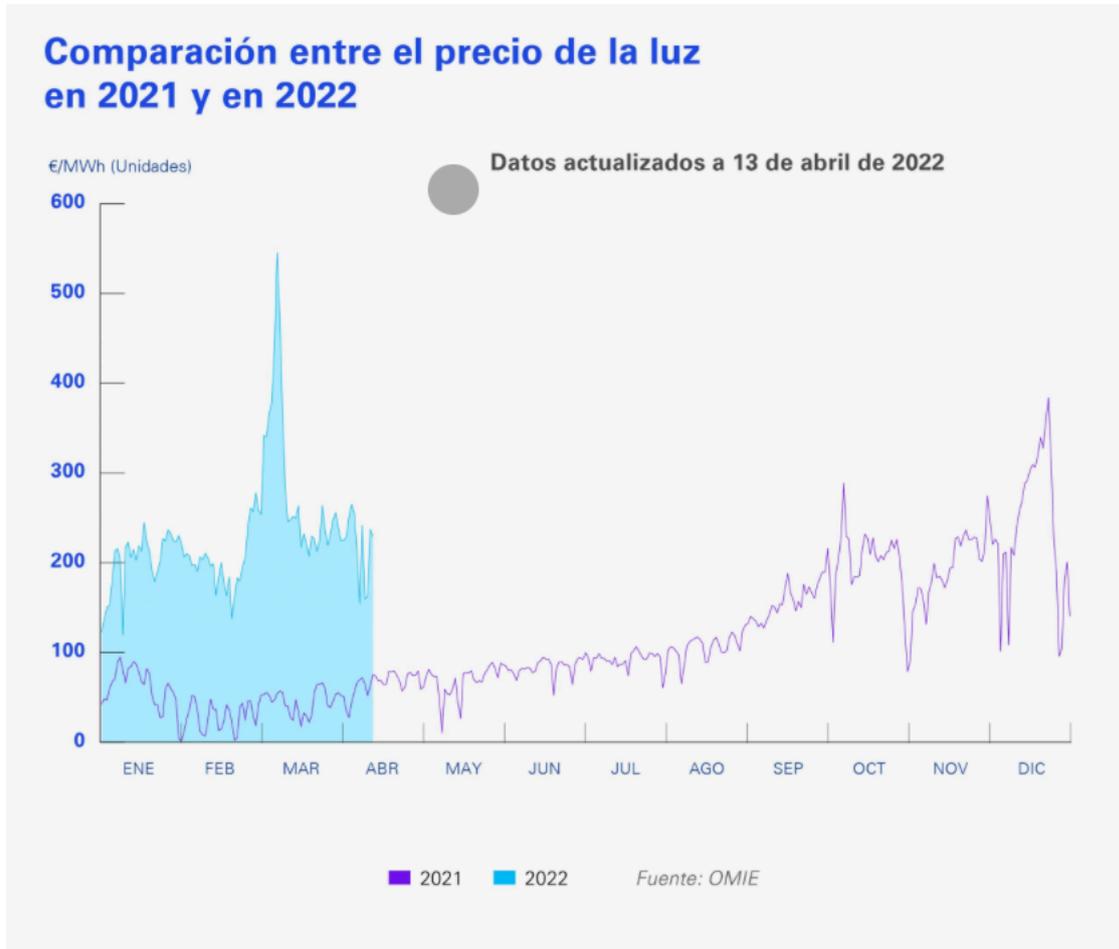
Hubo también un aumento en los compromisos internacionales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y por lo tanto se ha llevado a cabo una mayor adopción de energías renovables. Al estar obligados a reducir sus emisiones, las políticas gubernamentales para promover la transición energética, como los paquetes de ayuda económica incluyendo inversiones en energías renovables y proyectos de infraestructura, aumentaron para cumplir los compromisos internacionales establecidos. Con todo este movimiento hacia la reducción de las emisiones, la inversión en tecnologías renovables incrementó y la transición hacia un sistema de energía más verde volvió a su curso (Mohammad & Pugacheva, 2021).

## **II. Impacto de la crisis del conflicto ruso-ucraniano en la industria energética**

La crisis que ha surgido a raíz del conflicto ruso ha tenido un impacto importante en la industria energética ya que ha reducido el suministro de energía a algunos países europeos. La mayoría de los gasoductos que transportan gas natural desde Rusia a Europa pasan por Ucrania y debido a las tensiones políticas y la interrupción del suministro de gas natural de Rusia, la disponibilidad de gas natural y otros combustibles fósiles en Europa se ha reducido enormemente. En la Unión Europea, se import el 90% del gas natural, 41% del cual proviene de Rusia. Por lo tanto, cuando empezó el conflicto, la Unión Europea perdió a su mayor importador de gas natural y un importante importador de petróleo (27%) y carbón (46%) (Besson, 2022).

Esta disminución de oferta ha tenido un efecto en los precios importantes. Debido a esta reducción en el suministro de energía, los precios se han incrementado, afectando a los consumidores y a la energía en general. Inicialmente, en el año de 2022, los incrementos de precios de la energía se amortiguarían. Sin embargo, tras la crisis de Ucrania, las previsiones fueron trastocadas. Desde el año 202, el precio del gas se ha multiplicado progresivamente hasta alcanzar niveles récord, trasladándose también al precio del mercado de la electricidad (KPMG, 2022) Como se puede apreciar en la figura 9, en España se ve claramente el incremento en febrero del precio de la luz cuando estalla el conflicto, y comparado con 2021, los precios son mucho más elevados.

**Figura 9: Comparación de precios de la luz**



(Fuente: OMIE)

Esto también ha resaltado la dependencia energética que sufría la Unión Europea. La crisis ha demostrado que la dependencia de los combustibles fósiles era real y ha aumentado la conciencia hacia la necesidad de diversificar las fuentes de energía y reducir la dependencia de los suministros de combustibles fósiles. Gracias a esto, se han puesto en marcha muchas políticas energéticas y de seguridad en Europa, incluyendo la mejora de la eficiencia energética y un aumento en la inversión en energías renovables y tecnologías de innovación.

### **III. Tendencias actuales y las perspectivas de futuro de la industria energética en Europa**

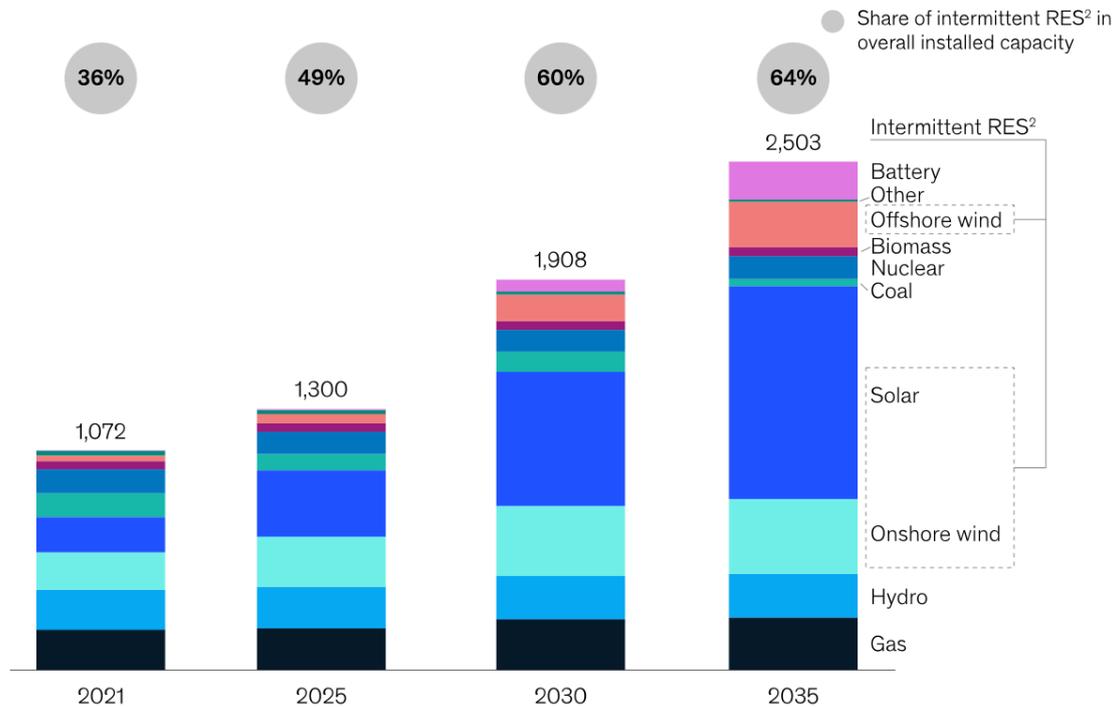
La industria energética en el continente europeo está experimentando un cambio importante en las últimas décadas y sigue evolucionando en la actualidad. Algunas de las tendencias actuales y perspectivas de futuro en esta industria incluyen:

Mayor inversión en energías renovables: la inversión en fuentes de energía renovables está creciendo mucho y las expectativas de crecimiento son altas. Para el año 2030, se espera que estas fuentes renovables proporcionen el 60% de la capacidad

energética de Europa. Aunque esto requiera mucho desarrollo y construcción, por ejemplo, Alemania ha triplicado su tasa anual de construcción en el periodo 2018-2021 (Schülde et al., 2023). Aunque sea complicado, se prevé que los gobiernos jugarán un papel fundamental a la hora de poner políticas en marcha y promover estos proyectos.

**Figura 10: Renovables proporcionan 60% de la capacidad en 2030**

Installed capacity in main European markets<sup>1</sup> under accelerated energy transition, gigawatts



<sup>1</sup>Austria, Belgium, Bulgaria, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Italy, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, and United Kingdom. Includes hydrogen demand.

<sup>2</sup>Renewable energy sources.

Source: McKinsey Power Solutions EU Power Model, November 2022

(Fuente: Mckinsey & Company)

Digitalización y automatización: estas dos tendencias están transformando el sector energético en Europa. Al estar invirtiendo cada vez más dinero en los procesos, las nuevas tecnologías permiten una gestión más eficiente de la energía y además aportan lo necesario para una mejor integración de las energías renovables en la red. Por ejemplo, los edificios son responsables del 40% del consumo de energía en la Unión Europea y del 36% de la emisión de gases de efecto invernadero. La digitalización ayuda a reducir el uso de energía y aumentar la eficiencia energética de los edificios, con el mayor potencial en calefacción y aire acondicionado (Dekeyrel & Fessler, 2023).

Movilidad eléctrica: en la actualidad, el uso de los vehículos eléctricos está creando una demanda adicional de energía renovable y está generando una transformación en la forma en la que se consume y gestiona la energía. En 2021, se llegó a los 16,5 millones de coches eléctricos en la carretera, habiendo triplicado el número mundial en 3 años (International Energy Agency, 2022). En Europa específicamente ha crecido de 0,6

millones en 2018, a 2,5 millones en 2021. Si seguimos con esta tendencia, el número de vehículos eléctricos continuará creciendo y en un futuro se convertirán en el medio de transporte más utilizado.

Eficiencia energética: por último, otra tendencia y que está guiando el futuro de la energía mencionado anteriormente es la eficiencia energética. Es un tema que está ganando cada vez más importancia en Europa. Las tecnologías innovadoras que se están desarrollando junto a las políticas y regulaciones más estrictas, generan un impulso hacia la mejora de la eficiencia energética en el continente.

## Conclusiones

En primer lugar, el haber analizado en profundidad la historia de la energía, proporciona una imagen sobre el pasado del sector y todo lo que ha avanzado. Al tener una visión clara sobre todo lo anterior y cómo han ido evolucionando las fuentes de energía a medida que avanzaban las sociedades, podemos ir analizando los efectos de estos cambios en la economía y sociedad. Al mismo tiempo, se desarrollaron avances tecnológicos a lo largo de la historia que han permitido plantearnos esta transición hacia las fuentes de energía renovables.

En Europa existe un claro objetivo de neutralidad de carbono. Por lo tanto, las renovables juegan un papel fundamental en la consecución de ese objetivo. Las tendencias indican que el continente está transicionando hacia una industria energética con políticas y regulaciones cada vez más enfocadas en la promoción de las fuentes de energía renovables. Con una inversión en este tipo de energías en aumento, y con una estimación de que esta tendencia siga en el futuro, nos acerca a la posibilidad de que las renovables se vayan convirtiendo cada vez más en las fuentes primarias de energía para el continente.

Tras analizar los beneficios e inconvenientes de las energías renovables, podemos concluir que los beneficios superan los inconvenientes de manera rotunda. El hecho de que las renovables sean “infinitas” o al menos inacabables al muy largo plazo, que no provoquen conflictos, que no se vean afectadas por los cambios en los mercados y que sean respetuosas hacia el medio ambiente definitivamente superan el hecho de que sean intermitentes, requieran grandes áreas y una importante inversión. A medida que las tecnologías avancen, todos los inconvenientes irán desapareciendo y únicamente podremos apreciar los beneficios que estas energías aportan a la sociedad y la economía.

Las empresas energéticas del continente juegan un papel importantísimo en el futuro de las renovables. Aunque se estén enfrentando a muchos desafíos en este ámbito, también se encuentran muchas oportunidades que no sólo benefician a las empresas en sí, sino a todas sus comunidades. Si las empresas aprovechan las oportunidades que tienen y siguen en el camino en el que se dirigen, Europa se convertirá en un continente donde las fuentes de energía serán renovables.

En conclusión, las energías renovables son el futuro de Europa. El aumento en la conciencia sobre la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y hacer frente al cambio climático sigue aumentando, lo que impulsa aún más la transición hacia energías limpias y sostenibles. Tras ver todas las oportunidades y los beneficios que aportan estas fuentes de energía, se puede entender por qué están creciendo a este ritmo en

Europa. Aunque todavía haya desafíos por superar, y haya margen de investigación y desarrollo, las energías renovables aportan nuevas oportunidades para un futuro sostenible y próspero en Europa.

## **Bibliografía:**

Ali, U. (2022, 18 agosto). *The history of the oil and gas industry from 347 AD to today*.

Offshore Technology. Recuperado abril de 2023, de <https://www.offshore-technology.com/comment/history-oil-gas/>

BBC News. (2015, 4 abril). *¿Cómo llegó el petróleo a dominar el mundo?* BBC News

Mundo. Recuperado abril de 2023, de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150331\\_iwonder\\_historia\\_petroleo\\_finde\\_dv](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/04/150331_iwonder_historia_petroleo_finde_dv)

Besson, V. (2022, 8 septiembre). *How the Russia/Ukraine crisis impacts energy*

industry? *KPMG*. Recuperado abril de 2023, de <https://kpmg.com/fr/fr/blogs/home/posts/2022/03/how-the-russia-ukraine-crisis-impacts-energy-industry.html>

Buhtada, G. (2022) *The 200-year history of mankind's energy transitions*, *World Economic Forum*. Recuperado enero de 2023, de

<https://www.weforum.org/agenda/2022/04/visualizing-the-history-of-energy-transitions/>

Caballero, Á. (2022, 2 agosto). *El declive del carbón frente al auge del gas y las renovables*. RTVE. Recuperado marzo de 2023, de

<https://www.rtve.es/noticias/20211104/carbon-renovables-gas-claves-transicion-ecologica/2213640.shtml>

Cross, I. (2022). *More than 150 business leaders call on EU to strengthen energy*

*security by accelerating green transition*. Corporate Leaders Groups. Recuperado 18 de abril de 2023, de <https://www.corporateleadersgroup.com/news/business-letter-ursula-von-der-leyen-ahead-eus-repowerEU-plan>

Dekeyrel, S., & Fessler, M. (2023, 31 enero). *Digitalisation: An enabler for the clean*

*energy transition*. European Policy Center. Recuperado 26 de abril de 2023, de [https://www.epc.eu/content/PDF/2023/Vodafone\\_DP\\_FINAL.pdf](https://www.epc.eu/content/PDF/2023/Vodafone_DP_FINAL.pdf)

Del Vayo, A. (2022, 3 agosto). *El precio de las placas solares: mi experiencia con*

*presupuestos, consumos, ahorro y más*. El Español. Recuperado 10 de abril de 2023, de [https://www.elespanol.com/elandroidelibre/noticias-y-novedades/20220803/precio-placas-solares-experiencia-presupuestos-consumos-ahorro/692180796\\_0.html](https://www.elespanol.com/elandroidelibre/noticias-y-novedades/20220803/precio-placas-solares-experiencia-presupuestos-consumos-ahorro/692180796_0.html)

- Department of Energy (s.f.) *The Economic Benefits of Oil and Gas*. U.S. Government. Recuperado marzo de 2023, de <https://www.energy.gov/articles/economic-impact-oil-and-gas#:~:text=At%20the%20start%20of%20this,public%20infrastructure%20across%20the%20country.>
- Doshi, S. (2022, 19 diciembre). *The Oil and Gas Industry's Dangerous Answer to Climate Change*. Center for American Progress. Recuperado marzo de 2023, de <https://www.americanprogress.org/article/oil-gas-industrys-dangerous-answer-climate-change/>
- European Commission. (2023, 5 abril). *Energy research and innovation*. European Commission. Recuperado abril de 2023, de [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/energy\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/energy_en)
- European Commission. (2022, 16 mayo). *In focus: Employment in EU's renewable energy sector*. European Commission. Recuperado 18 de abril de 2023, de [https://commission.europa.eu/news/focus-employment-eus-renewable-energy-sector-2022-05-16\\_en](https://commission.europa.eu/news/focus-employment-eus-renewable-energy-sector-2022-05-16_en)
- European Commission. (s. f.). *2050 long-term strategy*. European Commission. Recuperado abril de 2023, de [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_en)
- European Parliament. (2022, 1 septiembre). *Internal energy market | Fact Sheets on the European Union | European Parliament*. European Union. Recuperado 4 de abril de 2023, de <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/45/internal-energy-market>
- Eurostat. (2022, diciembre). *Nuclear Energy Statistics*. Recuperado abril de 2023, de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear\\_energy\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Nuclear_energy_statistics)
- Fernihough, A., & Hjortshøj O'Rourke, K. (2021, abril). *Coal and the European Industrial Revolution*. *The Economic Journal*. Recuperado enero de 2023, de <https://academic.oup.com/ej/article/131/635/1135/5955447#234915720>
- Hafner, M., & Raimondi, P. P. (2020). Priorities and challenges of the EU energy transition: From the European Green Package to the new Green Deal. *Russian Journal of Economics*, 6(4), 374-389. Recuperado abril de 2023. de <https://doi.org/10.32609/j.ruje.6.55375>

- History (2023, 27 de marzo). *Oil industry*. History.com. Recuperado marzo de 2023, de <https://www.history.com/topics/industrial-revolution/oil-industry#>
- IAEA. (s. f.). *50 years of nuclear energy*. Recuperado abril de 2023, de [https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc48inf-4-att3\\_en.pdf](https://www.iaea.org/sites/default/files/gc/gc48inf-4-att3_en.pdf)
- International Energy Agency. (2022). *Trends in electric light-duty vehicles*. Iea.org. Recuperado abril de 2023, de <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-electric-light-duty-vehicles>
- Iberdrola. (s.f.). *150 years on the path towards sustainability: history of electricity*. History of Electricity. Recuperado abril de 2023, de <https://www.iberdrola.com/sustainability/history-electricity>
- International Labour Organisation. (2022, 22 septiembre). *Renewable energy jobs hit 12.7 million globally*. Recuperado abril de 2023, de [https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_856515/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_856515/lang--en/index.htm)
- Jacobson, M. Z. (2021, 26 abril). *The 7 reasons why nuclear energy is not the answer to solve climate change | Heinrich Böll Stiftung | Brussels office - European Union*. European Union Brussels Office. Recuperado abril de 2023, de <https://eu.boell.org/en/2021/04/26/7-reasons-why-nuclear-energy-not-answer-solve-climate-change>
- KPMG Tendencias (2022, 28 abril). *Subida del precio de la energía y conflicto de Ucrania - KPMG Tendencias*. KPMG Tendencias. Recuperado abril de 2023, de <https://www.tendencias.kpmg.es/2022/04/pueden-hacer-empresas-paliar-impacto-subida-precios-energia/>
- Kumar, M. (2020, 21 enero). *Social, Economic, and Environmental Impacts of Renewable Energy Resources*. IntechOpen. Recuperado abril de 2023, de <https://www.intechopen.com/chapters/70874>
- Lakeh, H. K. (2022, 20 mayo). *What are the Pros and Cons of Renewable Energy?* GreenMatch. Recuperado abril de 2023, de <https://www.greenmatch.co.uk/blog/2021/09/advantages-and-disadvantages-of-renewable-energy>

- Lázaro Touza, L., Escribano Francés, G., & Crespi de Valldaura, V. (2020). *TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y GOBERNANZA CLIMÁTICA EN TIEMPOS DE PANDEMIA*. ICE. [https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo-Escribano-2/publication/346479743\\_Transicion\\_energetica\\_y\\_gobernanza\\_climatica\\_en\\_tiempos\\_de\\_pandemia/links/5fd75c9445851553a0b5a225/Transicion-energetica-y-gobernanza-climatica-en-tiempos-de-pandemia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gonzalo-Escribano-2/publication/346479743_Transicion_energetica_y_gobernanza_climatica_en_tiempos_de_pandemia/links/5fd75c9445851553a0b5a225/Transicion-energetica-y-gobernanza-climatica-en-tiempos-de-pandemia.pdf)
- McKinsey & Company. (2021, 19 octubre). *Five trends reshaping European power markets*. Recuperado abril de 2023, de <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/five-trends-reshaping-european-power-markets>
- Mohammad, A., & Pugacheva, E. (2021, febrero). Impact of COVID-19 on Attitudes to Climate Change and Support for Climate Policies. *International Monetary Fund*.
- Naciones Unidas. (2023) *¿Qué son las energías renovable?* Acción por el Clima. Recuperado abril de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>
- Office of Nuclear Energy (2021, 29 de marzo). *Advantages and Challenges of Nuclear Energy*. Office of Nuclear Energy. Recuperado abril de 2023, de <https://www.energy.gov/ne/articles/advantages-and-challenges-nuclear-energy>
- Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. (2023). *How Does Solar Work?* Solar Energy Technologies Office. Recuperado abril de 2023, de <https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>
- Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. (2023). *Geothermal Basics*. Geothermal Technologies Office. Recuperado abril de 2023, de <https://www.energy.gov/eere/geothermal/geothermal-basics>
- Office of Energy Efficiency & Renewable Energy. (2023). *Bioenergy Basics*. Bioenergy Technologies Office. Recuperado abril de 2023, de <https://www.energy.gov/eere/bioenergy/bioenergy-basics>
- Pepermans, G. (2019, 8 enero). *European Energy Markets Liberalization Experiences and Challenges*. *International Journal of Politic Studies*. Recuperado abril de 2023,

- de [https://www.researchgate.net/publication/329373704\\_European\\_energy\\_market\\_liberalization\\_experiences\\_and\\_challenges](https://www.researchgate.net/publication/329373704_European_energy_market_liberalization_experiences_and_challenges)
- ProCon. (2023, 4 febrero). *History of Alternative Energy and Fossil Fuels*. Alternative Energy ProCon. Recuperado abril de 2023, de <https://alternativeenergy.procon.org/historical-timeline/>
- RWE. (s. f.). *RWE History*. RWE. Recuperado abril de 2023, de <https://www.rwe.com/en/the-group/history/#:~:text=It%20all%20started%20back%20in,Stinnes%20acquired%20the%20majority%20stake>
- Samseth, E., Stockhausen, F., Veillard, X., & Weiss, A. (2021, 19 octubre). *Five trends reshaping European power markets*. McKinsey & Company. Recuperado 11 de abril de 2023, de <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/five-trends-reshaping-european-power-markets>
- Schülde, M., Veillard, X., & Weiss, A. (2023, 27 enero). *Four themes shaping the future of the stormy European power market*. McKinsey & Company. Recuperado abril de 2023, de <https://www.mckinsey.com/industries/electric-power-and-natural-gas/our-insights/four-themes-shaping-the-future-of-the-stormy-european-power-market>
- State of green. (2015, 29 mayo). *DONG Energy Offshore Wind Reaches a 3000MW Milestone*. State of Green. Recuperado 11 de abril de 2023, de <https://stateofgreen.com/en/news/dong-energy-offshore-wind-reaches-a-3000mw-milestone/>
- Turner, J. (2021, 31 agosto). *What can we learn from the role of coal in the Industrial Revolution?* Economics Observatory. Recuperado febrero de 2023, de <https://www.economicsobservatory.com/what-can-we-learn-from-the-role-of-coal-in-the-industrial-revolution>
- World Economic Forum. (2022, 23 mayo). *Digital technologies can cut global emissions by 20%. Here's how*. Recuperado abril de 2023, de <https://www.weforum.org/agenda/2022/05/how-digital-solutions-can-reduce-global-emissions/>

World Energy Trade. (2019, 19 diciembre). *Los 5 grandes retos de la industria del petróleo y gas para 2020 Please enable JavaScript to view the comments.*

Recuperado abril de 2023, de <https://www.worldenergytrade.com/oil-gas/general/los-5-grandes-retos-de-la-industria-del-petroleo-y-gas-para-2020>