



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Facultad de Economía y Empresa

Trabajo de  
fin de master

Transición  
energética: el papel  
de las finanzas  
sostenibles

Nicolás Fernández Tenreiro

Tutor: Pablo Castellanos  
García

**Máster en Banca y Finanzas**

Año 2021

# Resumen

El aumento gradual y necesario del peso de las energías renovables en la economía mundial a lo largo de los años, vendrá acompañado por una sustitución paralela de las energías fósiles. Este trabajo busca estudiar este fenómeno, así como aportar información útil que ayude a comprender la evolución del mercado energético, poniendo especial atención a aquellos aspectos ligados a la importancia de la responsabilidad social y medioambiental, tanto individual como colectiva, así como a la oportunidad que supone de cara a un horizonte temporal cada vez más cercano apostar por este tipo de productos desde una perspectiva económica global, prestando especial atención al ámbito europeo.

# Abstract

The gradual and necessary increase in the weight of renewable energies in the world economy over the years will be accompanied by a parallel substitution of fossil energies. This work seeks to study this phenomenon, as well as to provide useful information that will help to understand the evolution of the energy market, paying special attention to those aspects linked to the importance of social and environmental responsibility, both individual and collective, as well as to the opportunity that it represents for an increasingly nearer time horizon to bet on this type of products from a global economic perspective, paying special attention to the European area.

*Palabras clave:* Energías fósiles, energías renovables, intensidad energética, consumo energético, cambio climático, transición energética, Plan Verde Europeo, InvestEU, finanzas sostenibles, “Green Whashing”.

Número de palabras: 18129.

# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Análisis energético global</b> .....	<b>7</b>
1.1 La importancia de la energía.....	7
1.2 Análisis del consumo energético.....	9
<b>2. La transición energética</b> .....	<b>19</b>
2.1 Las energías renovables y sus repercusiones medioambientales y sociales .....	21
2.2 Las energías renovables y sus relaciones económicas.....	26
2.2.1 Las mejoras tecnológicas en las energías renovables.....	28
2.2.2 El desarrollo de las economías de escala en el mercado de las energías renovables.....	29
2.3 Las dificultades de la transición energética.....	32
<b>3. El mercado de las energías renovables</b> .....	<b>43</b>
3.1 El Plan Verde Europeo.....	46
3.2 Finanzas Verdes.....	53
3.2.1 El “Green Washing”.....	59
3.2.2 Financiación Necesaria.....	60
<b>Conclusiones</b> .....	<b>65</b>
<b>Bibliografía</b> .....	<b>69</b>

# Índice de figuras

<b>Ilustración 1:</b> Consumo energético total (en Mtoe) por continentes (2000-2018).....	9
<b>Ilustración 2:</b> Crecimiento del PIB (% anual) (2000-2008).....	10
<b>Ilustración 3:</b> PIB y consumo de energía en España (1995-2017).....	11
<b>Ilustración 4:</b> Intesidad energético en España y en los países de la Eurozona (1995-2017) .....	12
<b>Ilustración 5:</b> Intensidad energética de las economías (1990-2015).....	13
<b>Ilustración 6:</b> Evolución del consumo de energía primaria mundial (1800-2018).....	14
<b>Ilustración 7:</b> Evolución del consumo de energía primaria por región (1965-2018) ...	15
<b>Ilustración 8:</b> Reparto del crecimiento energético por porcentajes según su fuente de origen (1985-2018) .....	16
<b>Ilustración 9:</b> Relación entre los ingresos y las emisiones de CO <sub>2</sub> .....	17
<b>Ilustración 10:</b> Referencias asociadas a los costes globales nivelados de electricidad (LCOE) entre 2009 y 2020 .....	28
<b>Ilustración 11:</b> Precio medio del carbón y predicciones en el mercado de la Unión Europea a partir de encuestas realizadas entre los miembros de la IETA (Asociación Internacional de Comerciales de Emisiones) .....	30
<b>Ilustración 12:</b> Comparación de los niveles del gas contaminante dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ) en China entre enero y febrero fruto de la declaración del estado de emergencia nacional y la imposición de la cuarentena.....	33
<b>Ilustración 13:</b> Factores que favorecen la zoonosis.....	34
<b>Ilustración 14:</b> Inversión energética global total de 2017 a 2020 .....	35
<b>Ilustración 15:</b> Plan de Inversiones para una Europa Sostenible.....	50
<b>Ilustración 16:</b> Comparación entre las necesidades de inversión anuales y las inversiones anuales previstas anunciadas por la Comisión Europea entre 2018 y 2021 para cumplir con el Acuerdo de París (en millones de euros). .....	63

# Introducción

Los grandes avances y cambios experimentados globalmente en todos los ámbitos ya sean económicos, sociales o tecnológicos, se han desarrollado y se siguen llevando a cabo a expensas de la explotación de los recursos naturales, destacando entre ellos el empleo de las energías fósiles. Sin embargo, la utilización prolongada de estas fuentes de energía conlleva una serie de externalidades negativas que se aglutinan y acrecientan con el paso del tiempo, haciendo inviable la permanencia de un sistema basado en las mismas, lo que finalmente va dando paso a nuevos tipos de fuentes de energías más sostenibles que cambiarán, como veremos, la evolución del sistema energético mundial desde distintas variables, lo que hará necesario partir de un análisis energético global para ayudar a comprender mejor la evolución del mercado energético.

La limitación de las reservas de los combustibles fósiles, así como el impacto directo e indirecto que suponen para la salud pública y el correcto funcionamiento de los ecosistemas, además de su contribución al refuerzo de los efectos adversos del cambio climático; provocarán junto a la irrupción de las energías renovables una inevitable transición energética que cambiará por completo el sistema económico mundial.

Los estudios realizados en torno a dicha problemática la señalan como uno de los mayores retos a los que se tendrá que enfrentar la humanidad a corto, medio y largo plazo. Supondría un cambio completo de la sociedad a todos los niveles, debido a las profundas relaciones socio-económicas ligadas a la misma. En pos de alcanzar una transición gradual, eficaz y lo menos abrupta posible de cara a la sostenibilidad energética y ambiental, diferentes países y organismos internacionales han ido adquiriendo con el paso del tiempo un mayor compromiso con la misma, lo cual se refleja en la adopción de distintas medidas y compromisos, no libres de polémica, pero que apuntan a acrecentarse en el futuro. Todo lo expuesto anteriormente lleva aparejada la aparición de nuevas oportunidades de negocio y de inversión, sustentadas a su vez por la necesidad que supone dicha transición a escala global, destacando por su

importancia la mejora y aumento de la utilización de energías alternativas, primando la presencia de las energías renovables, sobre todo en países con una gran dependencia energética, como sucede en Europa. Por ello, surgirá por iniciativa de diversos organismos internacionales una amalgama de legislación y estrategias en torno al fomento de las energías renovables y las finanzas sostenibles, destacando la labor de la Unión Europea en el desarrollo e instauración de las mismas.

# 1. Análisis energético global

El sistema energético de un país tiene especial relevancia a la hora de explicar la evolución de su economía, además de guardar importantes interrelaciones en diferentes aspectos de la sociedad a distintos niveles. Su evolución histórica ha marcado enormemente la distribución de la riqueza mundial, actualmente nos hayamos, como demostraremos a lo largo de este trabajo, al final de la era de los combustibles fósiles los cuales han sido el motor de la Segunda Revolución Industrial, dando lugar a un nuevo horizonte temporal y a la llegada de una posible Tercera Revolución Industrial basada esta vez en la construcción de un complejo sistema de obtención y distribución de la energía cuya fuente principal serán las energías renovables.

## 1.1 La importancia de la energía

El uso de las diversas fuentes de energía disponibles a lo largo del tiempo ha acompasado el crecimiento del ser humano, teniendo implicaciones cruciales en nuestra propia supervivencia, actuando asimismo como telón de fondo en el desarrollo de la propia sociedad, no solo atendiendo a su vertiente económica, sino también con respecto a múltiples factores sociales y tecnológicos que se retroalimentan de forma constante. A este respecto, podemos encontrar numerosos ejemplos en nuestra historia relativamente más reciente, tales como los cambios introducidos durante la primera revolución industrial a mediados del siglo XVIII ligados a la utilización del carbón como fuente de energía, o los surgidos con la segunda revolución industrial a partir de mediados del XIX, la cual tuvo como principal protagonista el petróleo.

Actualmente son muchas las voces que señalan que nos encontramos inmersos en una Tercera Revolución Industrial. Fácilmente podemos observar las enormes

distancias que nos separan de aquella segunda revolución industrial: nos encontramos en un entorno globalizado, el mundo está más conectado que nunca social, económica y tecnológicamente. Son innumerables los logros obtenidos: la consolidación del “estado de bienestar”, la facilidad para el acceso a fuentes de información, una mayor esperanza de vida, etc. Sin embargo, una de las mayores limitaciones en comparación con las anteriores revoluciones industriales la encontramos en la falta de una nueva fuente de energía que acompañe a dichos cambios. Todos los avances obtenidos hasta la fecha se han basado primordialmente en continuar con la utilización de energías fósiles – carbón, gas y petróleo principalmente (siendo el petróleo su mayor exponente) –, lo que nos ha llevado al escenario actual, en el que siglo y medio después de explotación ilimitada de las mismas, y aun habiendo alcanzado la humanidad un desarrollo sin precedentes gracias a ellas, las externalidades negativas asociadas al uso de las mismas, se han convertido en una de las mayores amenazas para la continuidad no solo de nuestra civilización, sino del propio planeta, abocando a grandes problemas de difícil medición y resolución, ligados al avance del cambio climático en todos los ámbitos. Dichos problemas ensanchan los contrastes existentes entre los países más desarrollados y los que se encuentran en vías de desarrollo, lo cual acentúa la necesidad de abordar cuanto antes una realidad próxima y cada vez más difícil de ignorar.

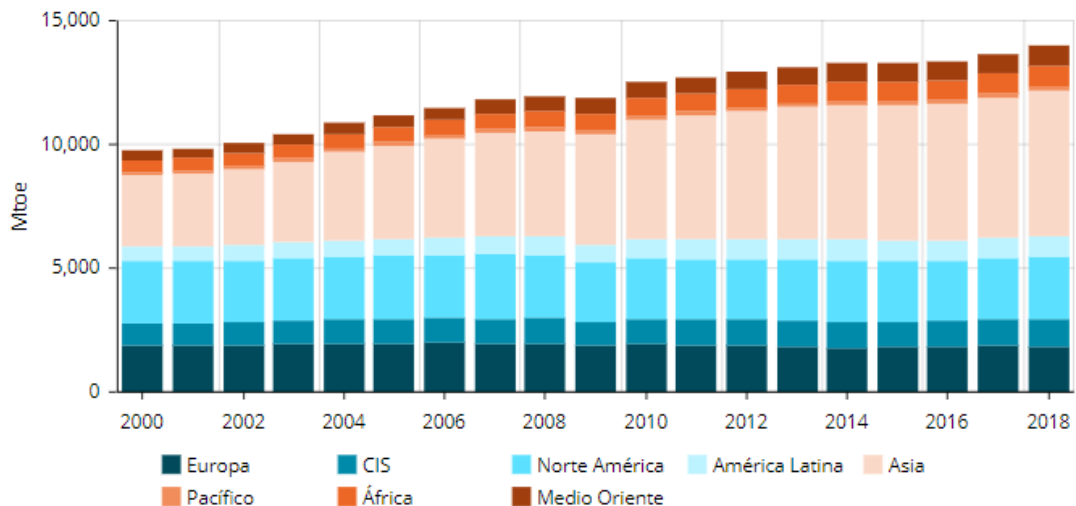
Así pues, en ese camino hacia una Tercera Revolución Industrial plena nos encontramos ante un compromiso común tanto público como privado por paliar los efectos perversos del cambio climático y ofrecer un camino alternativo, cuyo principal eje gire en torno al desarrollo de las energías renovables. Tal compromiso se ha traducido, especialmente en los últimos años, en distintas medidas en los ámbitos nacionales e internacionales que han ido ganando peso y actuando gradualmente y en profundidad sobre todos los sectores, mediante modificaciones en la supervisión y legislación existentes que favorezcan la adopción de este tipo de energías tanto en el ámbito público como en el privado.



## 1.2 Análisis del consumo energético

Como expusimos anteriormente, existen profundas conexiones entre el desarrollo económico de un país y su sector energético. Esto se ve reflejado de múltiples formas. Si observamos la evolución histórica global a lo largo de las últimas décadas del uso de las fuentes de energía, medido en Mtoe (energía equivalente a la producida por una tonelada de petróleo) (Ilustración 1), y lo comparamos con la evolución la evolución del PIB mundial en el mismo periodo (Ilustración 2), dicha relación se hace más que evidente. Por ejemplo, si centramos la atención en el año 2008 y el estallido de la crisis en este mismo año, podemos observar una reducción tanto del consumo total de energía como del PIB, debido bien es cierto a infinidad de factores, destacando en este caso la necesidad del uso de la energía para la producción y oferta de una gran amalgama de servicios y productos.

**Ilustración 1: Consumo energético total (en Mtoe) por continentes (2000-2018)**



Fuente: Enerdata. <https://datos.enerdata.net/energia-total/datos-consumo-internacional.html>

**Ilustración 2: Crecimiento del PIB (% anual) (2000-2008)**



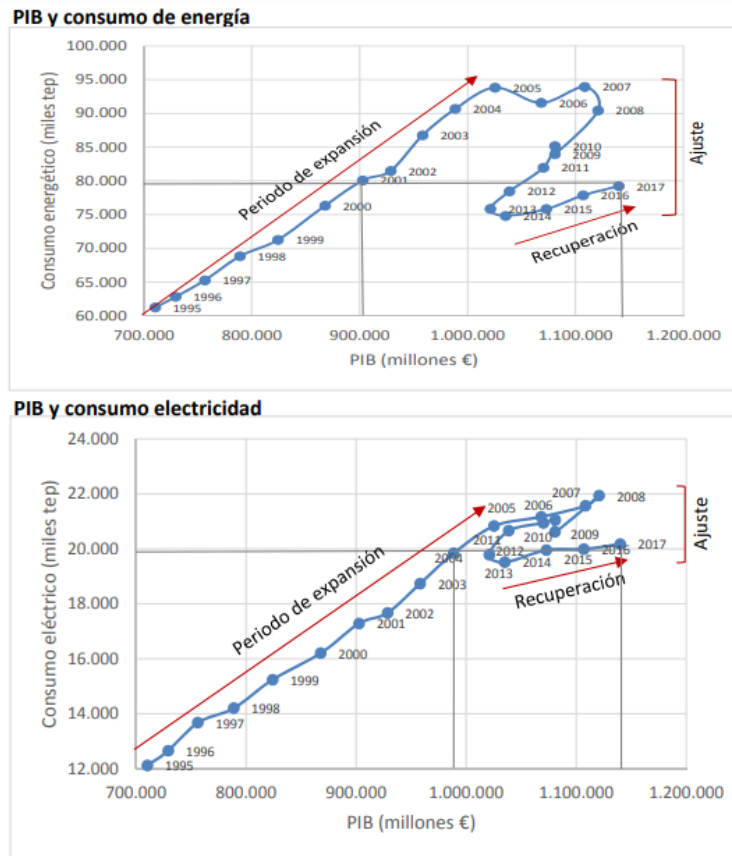
Fuente: Banco Mundial.

<https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2018&start=2000>

Centrándonos en el caso de España y observando la relación existente entre nuestro PIB y el consumo de energía, así como, dentro del mismo, el peso relativo al consumo de electricidad (Ilustración 3), podemos llegar a una conclusión parecida. Se puede apreciar cómo hasta 2005 se produce un proceso de expansión en ambas variables, fomentado por múltiples alicientes interconectados, tales como, entre muchos otros factores, la adaptación de España a los mercados europeos con la entrada de nuestro país en la UE y la adopción del euro, y un crecimiento global generalizado con epicentro en EEUU y más concretamente en los sectores financieros e inmobiliarios, ocurriendo en España un crecimiento similar – salvando las distancias por las características propias de cada país –. Dicho crecimiento comenzaría a mostrar signos de desgaste en los años próximos a 2008, comenzando a partir de ese año una recesión que se hace evidente a simple vista al observar la relación entre las variables representadas en los gráficos, dando lugar a un reajuste progresivo de ambos

parámetros que nos sitúa en los últimos años de la década a niveles similares a los presentes en torno al año 2000.

### Ilustración 3 PIB y consumo de energía en España (1995-2017)



Fuente: [https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica\\_0.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica_0.pdf)

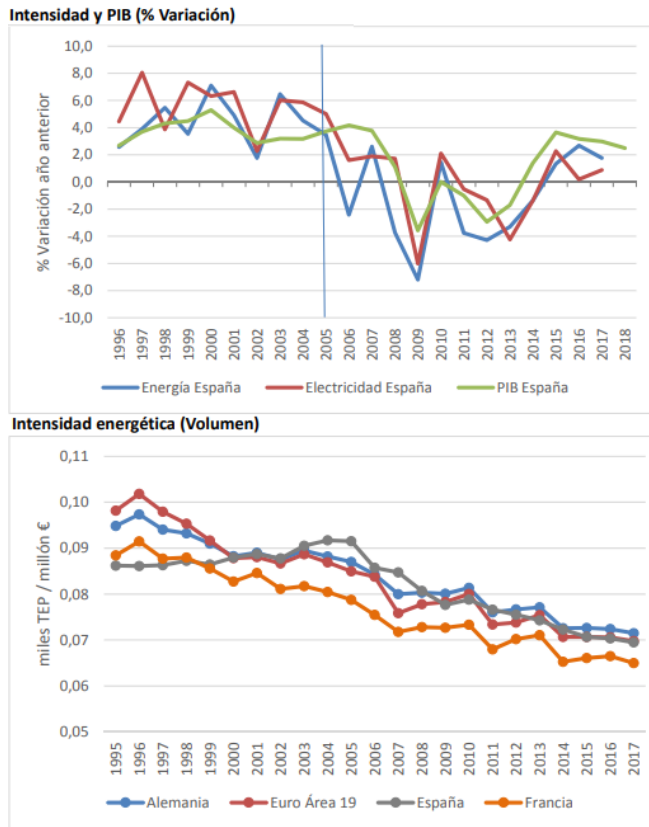
Excluyendo el componente cíclico ligado a cambios coyunturales en la evolución económica, comentado en los párrafos anteriores, como la crisis de 2008 o la actual provocada por el COVID-19, podemos plantear dicho desarrollo del consumo energético desde otro punto de vista, introduciendo la intensidad energética (cantidad de energía usada por cada mil dólares producidos: Kilogramo equivalente de petróleo / 1000 US\$ del PIB)<sup>1</sup> como un indicador utilizado para medir la eficiencia del uso de los recursos para obtener el equivalente a una unidad de PIB de cada país, en substitución de la variable Mtoe (energía equivalente a la producida por una tonelada de petróleo). Respecto a esto, podemos decir que “en los últimos 20 años, (...) en los países de nuestro entorno la intensidad energética, con independencia de aspectos coyunturales,

<sup>1</sup> O, alternativamente: Tonelada equivalente de petróleo (TEP) / PIB expresado en millones de unidades monetarias.

tiene una tendencia claramente decreciente (Euro área, Alemania, Francia), lo que podría estar indicando una progresiva mejora de la eficiencia energética a lo largo del tiempo” (www.ree.es, 2019) (Ilustración 4) y añadir que “en general, la reducción de la intensidad energética se debe a la confluencia de dos grandes factores que pueden ser aislados con métodos estadísticos:

- Una mejora de la eficiencia que conduce a que se pueda producir la misma cantidad de producto (o dar el mismo servicio) con menor uso de energía.
  - Un cambio de la estructura económica del país de forma que actividades más intensivas en el uso de la energía pierdan relevancia en el conjunto de la economía.”
- (www.ree.es, 2019)

**Ilustración 4: Intesidad energético en España y en los países de la Eurozona (1995-2017)**

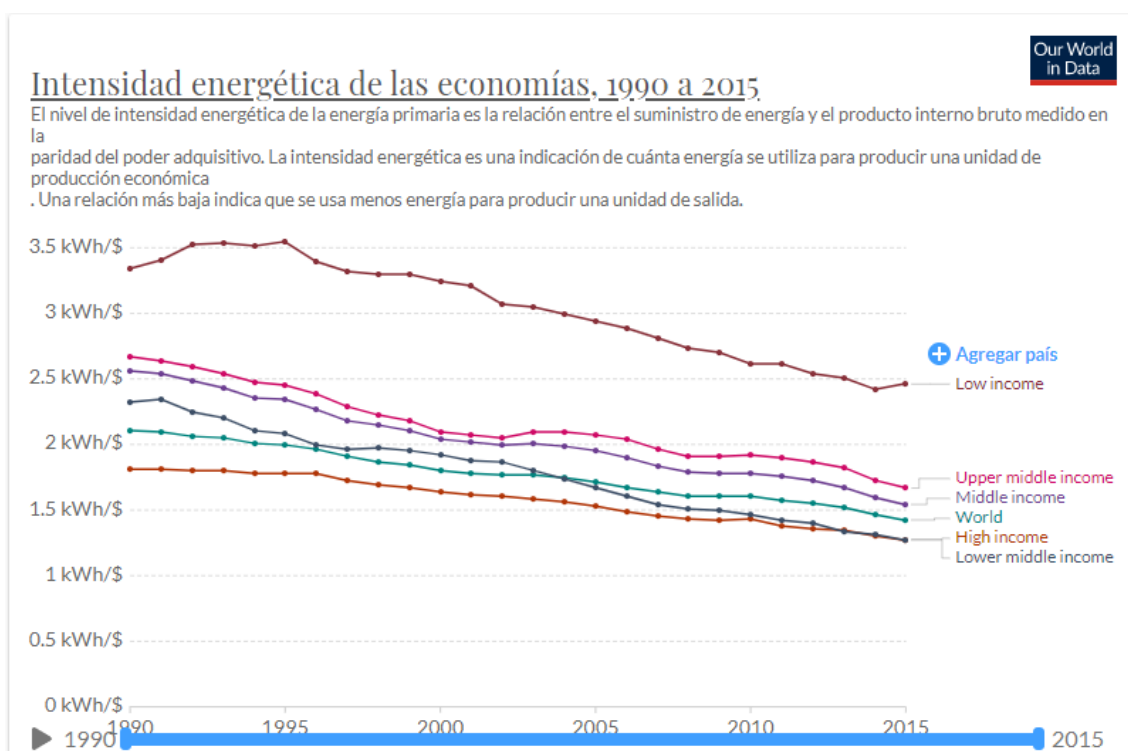


Fuente: [https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica\\_0.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica_0.pdf)

Podemos observar mejor los resultados fruto de la eficiencia energética, medida mediante la intensidad energética, al realizar una comparativa entre los países con un

mayor nivel de ingresos (normalmente ligados a Occidente y con altos estándares de calidad de vida) y los países con ingresos medios o bajos (por lo general en vías de industrialización con índices de desarrollo humano notablemente inferiores a los primeros) (Ilustración 5), se pone de relieve que un mayor grado de eficiencia energética se corresponde con un mayor nivel de ingresos.

**Ilustración 5: Intensidad energética de las economías (1990-2015)**



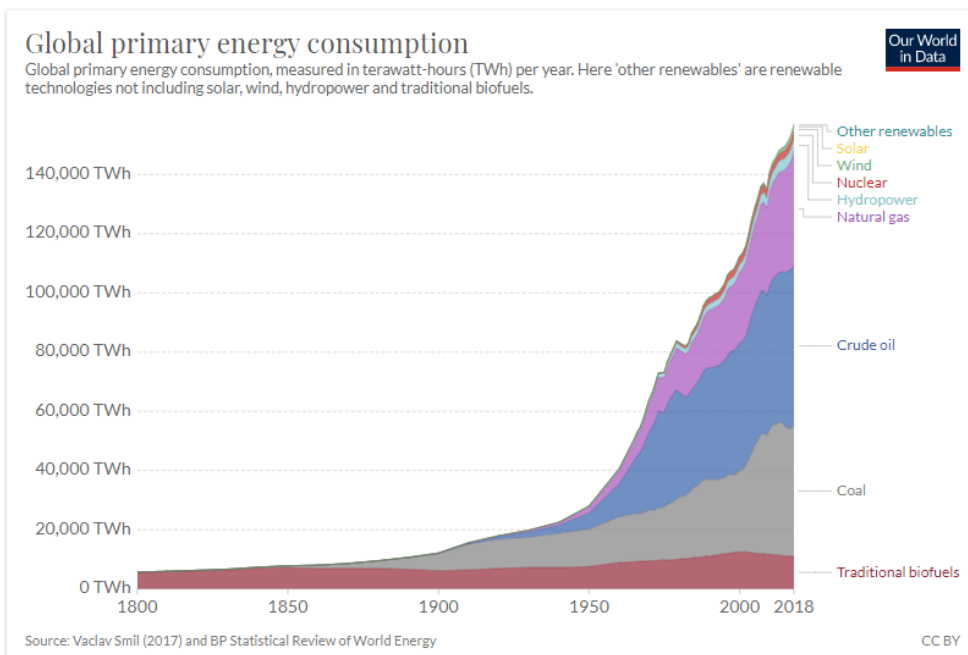
Fuente: <https://ourworldindata.org/energy>

De forma paralela a esa disminución en la intensidad energética podemos observar, a su vez, cómo el consumo de energía primaria global se incrementa a lo largo del tiempo (Ilustración 6). Como factor explicativo de dicho incremento podemos tomar como referencia a países en vías de desarrollo, especialmente de los localizados en la parte oriental de Asia<sup>2</sup> (Ilustración 7), los cuales, como ocurrió hace décadas sobre todo en Europa y en América del Norte, están experimentando profundos cambios socioculturales y sobre todo económicos que alientan el crecimiento de la población en

<sup>2</sup> “Un 61% de la población mundial vive en Asia (4.700 millones), (...) China (1.440 millones) e India (1.390 millones)” (Naciones Unidas, 2019), <https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html>).

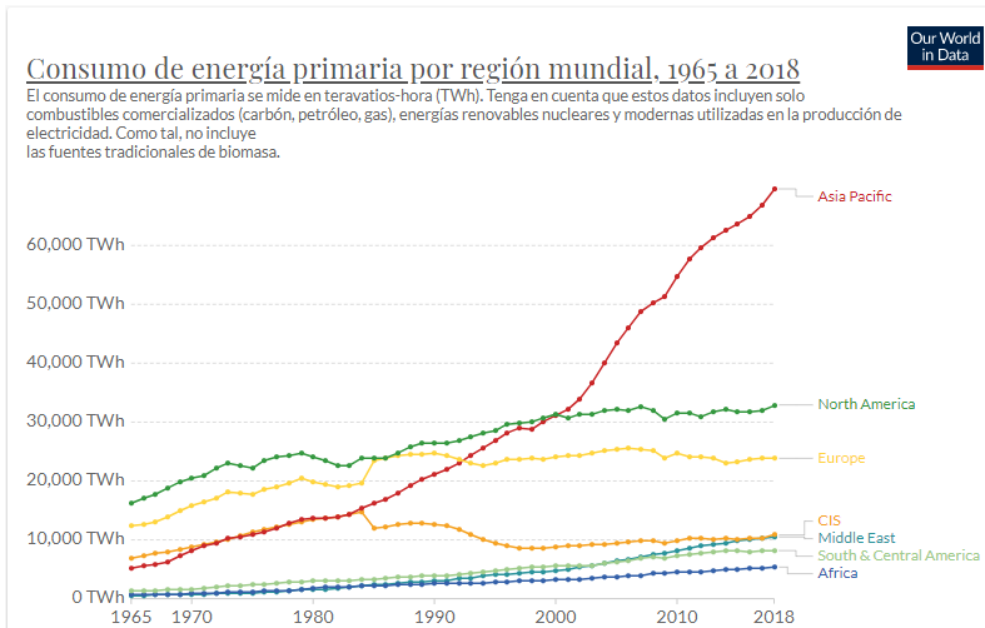
su conjunto y nutren las bases de lo que podemos considerar como clase media. Ello lleva asociado de forma intrínseca un mayor consumo que, ligado al aumento su poder adquisitivo, les permiten disfrutar de nuevos productos y servicios a los que antes no tenían acceso. Podemos destacar también cómo el proceso de deslocalización de la producción llevado a cabo por grandes empresas (p. ej., Apple, Inditex...), cuyas sedes centrales normalmente están situadas en países desarrollados, fomentan dicho incremento energético.

### Ilustración 6: Evolución del consumo de energía primaria mundial (1800-2018)



Fuente: <https://ourworldindata.org/energy>

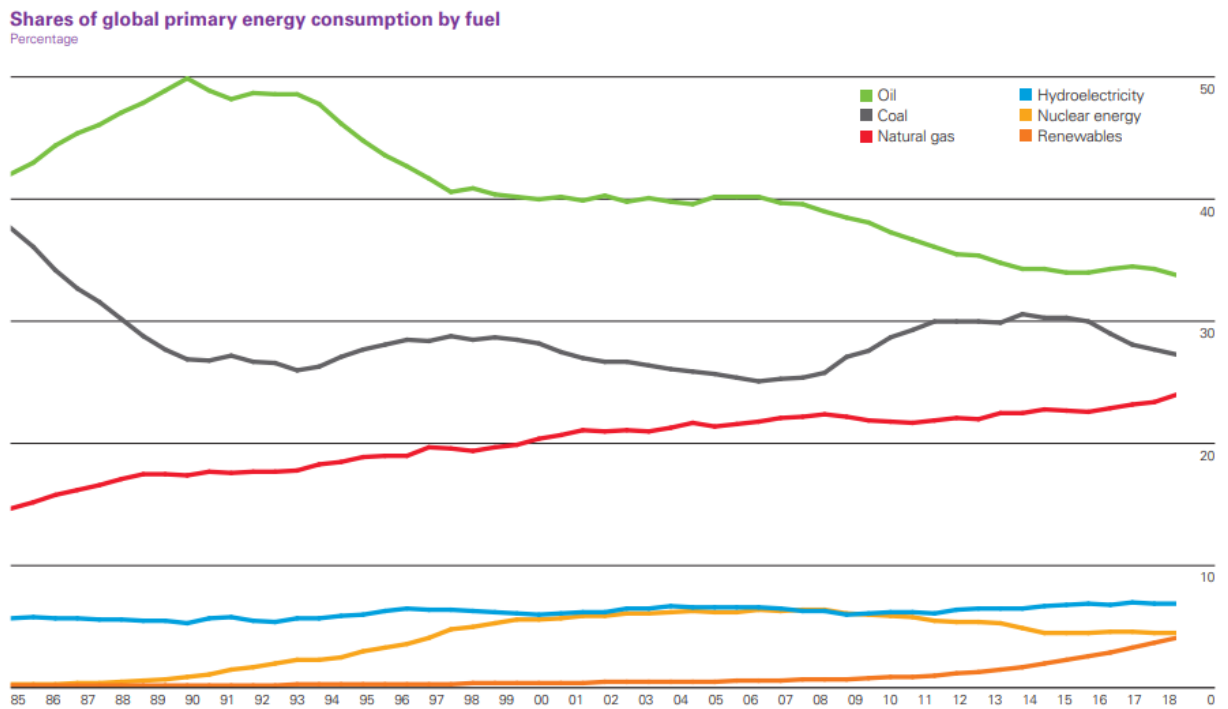
**Ilustración 7: Evolución del consumo de energía primaria por región (1965-2018)**



Fuente: <https://ourworldindata.org/energy>

Observando mejor el crecimiento experimentado por cada fuente de energía en forma de porcentaje (Ilustración 8). Se aprecia que cuanto más nos aproximamos al año 2020, mayor es el crecimiento relativo del uso de las energías renovables y, como contrapartida, menor es el incremento relativo del empleo de las energías fósiles. En el año 2018 “el petróleo sigue siendo el combustible más utilizado en la combinación energética. El carbón es el segundo combustible más utilizado, pero perdió participación en 2018 para representar el 27%, su nivel más bajo en 15 años. El uso del gas natural aumentó a 24%, de modo que la brecha entre el carbón y el gas se redujo a tres puntos porcentuales. La contribución de la energía hidroeléctrica y nuclear se mantuvo relativamente estable en 2018 al 7% y 4%, respectivamente. El fuerte crecimiento elevó la participación de las energías renovables al 4%, justo detrás de la energía nuclear.” (Grupo BP , 2019, pág. 11)

**Ilustración 8: Reparto del crecimiento energético por porcentajes según su fuente de origen (1985-2018)**

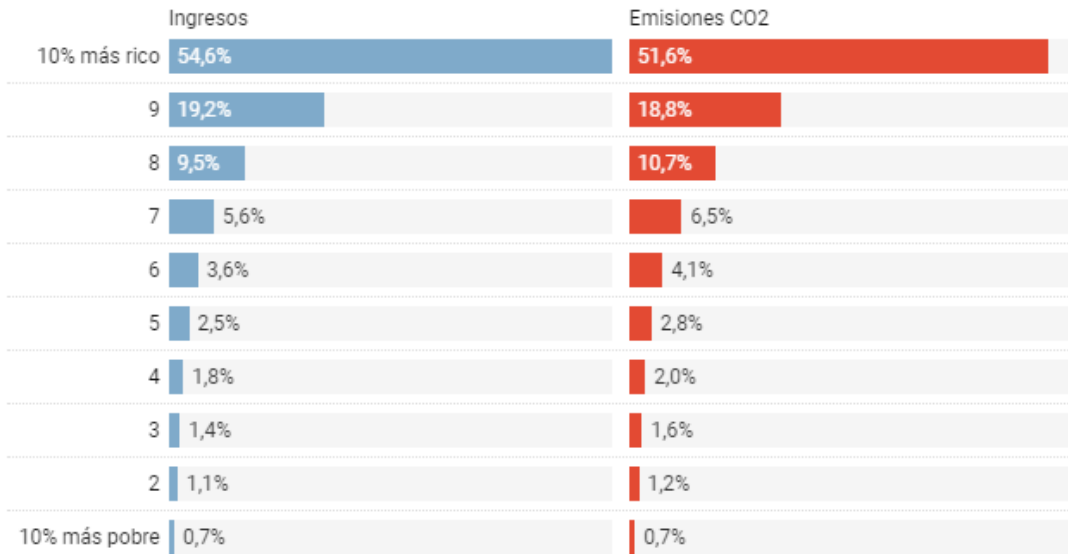


Fuente: <https://elperiodicodelaenergia.com/bp-energy-outlook-2019-el-mundo-de-la-energia-esta-cambiando/>

Es necesario añadir como contrapartida a la eficiencia energética creciente, así como a la progresiva reducción de la dependencia de los combustibles fósiles, las cuales tienen como protagonistas actualmente a los países desarrollados, la responsabilidad de ser al mismo tiempo estos países los principales generadores de la contaminación producida: “los países de renta alta, en los que vive tan sólo una de cada seis personas del mundo y entre los que se encuentra España, emiten a la atmósfera 44 veces más CO<sub>2</sub> que los menos desarrollados” (Oxfam Intermón, 2019). Como observamos anteriormente, el crecimiento económico de un país está especialmente ligado a su consumo energético, el cual también guarda una estrecha relación con la contaminación producida (Ilustración 9).



**Ilustración 9: Relación entre los ingresos y las emisiones de CO<sub>2</sub>**



Fuente: Oxfam Intermón, la tabla ha sido creada por eldiario.es.

[https://www.eldiario.es/sociedad/contamina-hogares-dinero-espana-co2\\_1\\_1194390.html](https://www.eldiario.es/sociedad/contamina-hogares-dinero-espana-co2_1_1194390.html)



## 2. La transición energética

En el apartado 1, se expuso, mediante el estudio de las relaciones existentes entre distintos indicadores y fuentes de información relevantes, la evolución energética, utilizando para ello datos en torno a su consumo y sus fuentes de origen, todo ello con una base establecida en el desarrollo económico. Concluimos que todo apunta a un aumento generalizado y continuado del consumo energético, el cual se caracteriza por una mayor eficiencia energética, aunque con grandes contrastes territoriales, así como el crecimiento relativo de las energías renovables en detrimento del liderazgo establecido de las energías fósiles.

El apartado 2 de este trabajo buscará aportar datos objetivos que apoyen dicha conclusión, y añadirá nueva información que ilustre la importancia y la necesidad de la llegada de la anteriormente mencionada Tercera Revolución Industrial. Se procederá al estudio de diversos puntos relacionados que aporten una visión actual y futura que explique la evolución del mercado de las energías renovables, atendiendo a las estrechas relaciones esenciales tanto sociales como económicas y políticas intrínsecas a su desarrollo. Antes de pasar a comentar dichos puntos es importante tomar como premisa las ventajas y desventajas que presentan las energías renovables en comparación con las energías fósiles, ya que estas servirán como base al desarrollo teórico de los mismos.

Las principales ventajas son:

- Apoyan la lucha contra la degradación medioambiental fruto de la actividad humana y la sobreexplotación de los recursos.
- Son ilimitadas, todos los países cuentan con una amalgama de fuentes de energía renovables.

- No generan residuos de difícil y costoso tratamiento como es el caso de las energías fósiles o la energía nuclear.
- Permiten el autoabastecimiento, de modo que disminuyen o eliminan la dependencia energética, lo que reduce los costes del suministro energético.
- Permite la creación de nuevos puestos de trabajo, fomentando el empleo en diferentes áreas ligadas directa e indirectamente a estos tipos de energías.
- Las energías renovables han permitido a España desarrollar tecnologías propias, de manera que somos líderes mundiales en la fabricación de paneles solares y molinos eólicos.

Las principales desventajas son:

- Pueden producir alteraciones en los entornos naturales, afectando al ciclo vital de diferentes especies como en el caso de las aves y los molinos de viento, además de alterar la distribución natural del paisaje.
- Su producción se limita a unas condiciones meteorológicas o geográficas favorables a cada tipo de energía renovable.
- Para conseguir una producción eficiente son necesarias instalaciones que ocupan una gran extensión de terreno.
- El desarrollo tecnológico actual hace difícil llevar a cabo actividades que precisan grandes cantidades de energía de forma intensiva, como puede ser el transporte aéreo.

La utilización de diferentes fuentes de energía tiene efectos directos e indirectos a diferentes escalas y desde distintos puntos de vista, que no solo residen en el ámbito económico, sino que se extienden en un amplio abanico de efectos medioambientales y sociales, que, si bien están interrelacionados con el propio desarrollo económico de cada país y región, valen la pena comentar por separado. Para ello, tomando como punto clave el análisis del conocido como cambio climático, “término que engloba la modificación del clima que ha tenido lugar respecto de su historial a escala regional y global” (Manos Unidas, 2020, pág. 1), el cual originalmente respondía a causas naturales, pero debido a la influencia potencialmente negativa del ser humano en su desarrollo, podemos englobar dentro del mismo un nuevo término. el cual recibe el nombre de cambio climático antropogénico.

## 2.1 Las energías renovables y sus repercusiones medioambientales y sociales

El concepto del cambio climático antropogénico, conocido comúnmente como cambio climático, no es ajeno a nadie, independientemente de que se apoye o no, con mayor o menor convicción, su existencia. Esta corriente científica y de pensamiento nace con la puesta en marcha del modelo informático creado por Manabe y Wetherald en 1967, según el cual se estimaba que una duplicación de la cantidad de CO<sub>2</sub> en la atmósfera provocaría un aumento de la temperatura global de más de 2 C°. Este estudio, así como las posteriores versiones mejoradas del mismo en cuanto a la forma de realizar las estimaciones, fue alcanzando cada vez mayor peso, de tal forma que la preocupación de los distintos gobiernos a nivel internacional fue en aumento, hasta la inauguración de la primera Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, celebrada en Río de Janeiro en 1992, la cual supuso el primer intento de consenso político para frenar la influencia antropogénica en la debacle climática, el cual comentaremos más adelante en los siguientes puntos.

El modelo de Manabe y Wetherald dio lugar a numerosos estudios científicos con las palabras “cambio climático” de por medio. Podemos destacar el trabajo imparcial realizado por Naomi Oreskes, historiadora de la ciencia de origen estadounidense, el cual se realizó mediante la lectura de los resúmenes de 928 artículos publicados entre 1983 y 2003, haciendo una puesta en común de los mismos, tomando como opinión de consenso la existencia del cambio climático, así pues comentaba que: “De todos los documentos, el 75% se clasificó (...), aceptando explícita o implícitamente la opinión de consenso; el 25% se ocupó (...), sin tomar posición sobre el cambio climático antropogénico actual. Sorprendentemente, ninguno de los documentos estuvo en desacuerdo con la posición de consenso” (Oreskes, 2004, pág. 1).

Un análisis más reciente y ambicioso es el realizado en 2013 por John Cook y su equipo, en el cual estaba incluida Oreskes, que llevaron a cabo la revisión de 11.994 artículos publicados entre 1991 y 2011. Dicho análisis fue revalidado en 2016 por

diferentes autores independientes, entre los que se vuelven a incluir ambos autores, con la intención de responder a las voces críticas con su trabajo, concluyendo lo siguiente:

“El consenso de que los humanos están causando el calentamiento global reciente es compartido entre el 90% y el 100% de los científicos del clima que publican según seis estudios independientes de los coautores de este artículo. Esos resultados son consistentes con el consenso del 97% reportado por Cook *et al* (...). Richard Tol llega a una conclusión diferente utilizando resultados de encuestas de no expertos como geólogos económicos y un grupo autoseleccionado de aquellos que rechazan el consenso. Demostramos que este resultado no es inesperado porque el nivel de consenso se correlaciona con la experiencia en ciencias climáticas. En un momento dado, Tol reduce el aparente consenso al suponer que los resúmenes que no declaran explícitamente la causa del calentamiento global ('sin posición') representan la falta de respaldo, (...). Examinamos los estudios disponibles y concluimos que el hallazgo del consenso del 97% en la investigación climática publicada es sólido y consistente con otras encuestas de científicos climáticos y estudios revisados por pares.” (Cook et al, 2016, pág. 2). Esta afirmación de la existencia del cambio climático no se reduce a la opinión independiente de diferentes científicos y expertos, sino que cuenta con el respaldo de las más importantes organizaciones mundiales. El Grupo Internacional de Expertos del Cambio Climático de la ONU publicó en 2014 su quinto informe de evaluación, en el que concluye que “el calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado” (ONU, 2013, pág. 1).

El cambio climático se traduce en múltiples efectos nocivos retroalimentados entre sí. Limitándonos al ámbito medioambiental, estos suponen una amenaza exponencial para la biodiversidad y el correcto funcionamiento de los ecosistemas, intensificando la subida del nivel del mar y la desertificación, además de producir fenómenos adversos cada vez más extremos. Sin alejarnos de la Península Ibérica, podemos encontrar numerosos ejemplos de este, como son la proliferación especies invasoras y los cambios en los patrones migratorios de las aves. Asimismo, el aumento de las temperaturas no solo modifica el ciclo vital de la fauna, sino que también supone una

amenaza para la flora, con incendios forestales más intensos, de mayor extensión y más difíciles de extinguir: "2017 superó la media de la última década, con un mayor número de incendios forestales, de superficie afectada y de grandes incendios." (Greenpeace, 2020, pág. 1). Por último, podemos señalar que, en cuanto a los glaciares, "en el caso de los Pirineos, su superficie ha menguado cerca de un 80% en los últimos cuarenta años, coincidiendo con un aumento de la temperatura media en la cordillera de 1,5 ° C. Según los estudios llevados a cabo por el Observatorio Pirenaico del Cambio Climático de la Comunidad de Trabajo de los Pirineos (OPCC/CTP), de seguir la tendencia actual, la totalidad de los glaciares pirenaicos desaparecerán hacia 2050." (La Vanguardia, 16/1/2020).

Es evidente que el cambio climático no es algo ajeno a los humanos. En este sentido, podemos destacar algunos de ellos:

- "Habrá pérdidas de un número importante de playas, sobre todo en el Cantábrico, y buena parte de las zonas bajas costeras se inundarán -deltas del Ebro y del Llobregat, Manga del Mar Menor y costa de Doñana.
- Ciudades como A Coruña, Gijón, San Sebastián, Barcelona, Valencia o Málaga, por citar tan solo algunas de ellas, se enfrentarán al hundimiento de parte de su callejero". (Greenpeace, 2020, pág. 1).
- "Se prevé que los riesgos relacionados con el clima para la salud, los medios de subsistencia, la seguridad alimentaria, el suministro de agua, la seguridad humana y el crecimiento económico aumenten con un calentamiento global de 1,5 °C, y que esos riesgos sean aún mayores con un calentamiento global de 2 °C" (IPCC, 2019, pág. 11).

El último párrafo constituye, sin duda, un punto crítico para el desarrollo humano. Comenzaremos realizando un análisis de éste sin centrarnos en las importantes implicaciones económicas que intrínsecamente guarda con dicha problemática social, las cuales se tratarán más exhaustivamente en los siguientes puntos.

Atendiendo a la clara brecha existente entre los países desarrollados y los menos desarrollados, comentada anteriormente en el apartado Análisis energético global con las ilustraciones Ilustración 5, Ilustración 7, Ilustración 9, debe reiterarse que serán los países menos desarrollados los más afectados por los efectos del cambio climático ya

que estos se encuentran especialmente a merced de los efectos nocivos de las energías fósiles: “entre las regiones que se encuentran en una situación de riesgo desproporcionadamente alto están los ecosistemas del Ártico, las regiones áridas, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países menos adelantados (nivel de confianza alto). Se prevé que la pobreza y las desventajas crezcan en algunas poblaciones a medida que aumente el calentamiento global.” (IPCC, 2019, pág. 11).

Según la OMS “El cambio climático influye en los determinantes sociales y medioambientales de la salud, a saber, un aire limpio, agua potable, alimentos suficientes y una vivienda segura” (OMS, 1/2/2020, pág. 1). El uso intensivo de los combustibles fósiles (principal motor del cambio climático) actúa como un limitador acuciante al desarrollo humano, repercutiendo negativamente de manera directa sobre la salud y la esperanza de vida: “la contaminación por la quema de carbón, petróleo y gas provoca 4,5 millones de muertes al año en todo el mundo” (Greenpeace, 2020, pág. 1).

Consideramos relevante relacionar estas afirmaciones con lo comentado anteriormente respecto a la eficiencia energética (Ilustración 5), la cual recordamos se encuentra especialmente ligada a la situación económica de cada país, y añadir que, según un estudio realizado a partir de datos de 70 países (los cuales representan el 80% de la población mundial) entre 1971 y 2014 “las relaciones dinámicas existentes entre las emisiones de CO<sub>2</sub> y el uso de energía primaria, por un lado, y la esperanza de vida por el otro son débiles, demostrando que los combustibles fósiles no son, como a menudo habíamos imaginado o declarado, contribuyentes significativos a las mejoras en el desarrollo humano” y a su vez que “el indicador en su base de datos que está más unido a la esperanza de vida no es económico; sin embargo, el incremento en el uso de la electricidad puede explicar el 60% del incremento internacional de la esperanza de vida” (Steinberger et al, 2020, pág. 6).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, según sus siglas en inglés) comentaba ya en 2009 que “el cambio climático está creando condiciones favorables para que se produzcan plagas y enfermedades de las plantas y los animales en nuevas regiones, y también está transformando sus vías de transmisión” (FAO, 2009, pág. 1), poniendo en manifiesto las grandes inversiones que son necesarias para mantener las condiciones sanitarias precisas para la explotación de los productos



ligados a la agricultura y la ganadería, así como su tendencia creciente debido a los efectos del cambio climático.

Se debe aclarar que los efectos del cambio climático dentro de esta problemática son impulsados a su vez por diversos factores, tales como: “la globalización; el crecimiento demográfico; la diversidad, las funciones y la capacidad de recuperación del ecosistema; la contaminación de sustancias químicas de la industria y la agricultura; el uso de las tierras, el almacenamiento del agua y la irrigación; la composición de la atmósfera; la interacción de las especies con sus huéspedes, depredadores y especies con las que compiten; la circulación del comercio y las personas” (FAO, 2009, pág. 2).

El complejo sistema económico establecido toma como premisa su crecimiento y desarrollo a escala mundial, a través de la globalización, mediante el libre tráfico de productos, servicios y personas (como se ha comentado) como escudo ante posibles perturbaciones que amenacen su equilibrio, además de mantener de forma generalizada la confianza en el libre mercado para corregirlas. Así es cómo “ese portentoso desarrollo enmascara grandes problemas (superpoblación, fuerte desigualdad, agotamiento de recursos básicos, alteración medioambiental, extrema pobreza, inseguridad, precaria sanidad universal, etc.) que generan o potencian amenazas e incrementan el riesgo de que ocurran grandes crisis” (Martínez, 2020, pág. 1). Dichas crisis se ponen de manifiesto cuando las capacidades del propio sistema para afrontarlas son insuficientes, como sucedió por ejemplo con la crisis de 2008, fruto de la especulación y el sobreendeudamiento en torno a las hipotecas “subprime”, así como actualmente con las consecuencias del cambio climático. Todo ello hace patente la necesidad de la intervención de los organismos internacionales y de la iniciativa política y pública, tanto de manera colectiva como individual, para atajar de la mejor manera posible la complejidad que atañe a estas realidades.

La información presentada en este punto da lugar a importantes y diversas conclusiones:

- El uso intensivo de las energías fósiles o propiciar un aumento de estas, no guarda una relación tan estrecha con el desarrollo humano como sí lo hace en su caso un aumento de la eficiencia energética, sumada a un mayor acceso a la electricidad o una mejora de la red eléctrica.

- La substitución progresiva del uso de las energías fósiles, a favor de las energías renovables, favorecerá el acceso a mejores condiciones de vida a escala global como factor corrector de las externalidades negativas de las primeras en relación con el cambio climático, reduciendo la carga ejercida sobre la biosfera, sus efectos adversos sobre la salud y, en resumen, sobre el planeta.
- Dicha substitución progresiva disminuirá o como mínimo ayudará a no profundizar la brecha existente entre los países desarrollados y los menos desarrollados, de la cual parte esta exposición.
- Afrontar el cambio climático es una responsabilidad tanto individual como colectiva con implicaciones esenciales a todos los niveles en el correcto desarrollo vital, de forma que incluso sin atender a las importantes consecuencias económicas que por sí llevan asociadas, el peso de las mismas hace necesario un cambio radical y de difícil consecución a escala internacional.

## 2.2 Las energías renovables y sus relaciones económicas

Como comentamos en el primer apartado de este trabajo las fuentes de energía han acompasado el desarrollo de la humanidad desde sus inicios, suponiendo las energías fósiles la base para los profundos cambios socioculturales y económicos surgidos con la primera y segunda revolución industrial. El mundo se ha modelado a partir del uso de las mismas y ante la falta de aparición de nuevas fuentes de energía a las que recurrir debido a diversos factores, tanto científicos como tecnológicos o económicos. Hasta muy recientemente su evolución había quedado relegada a una mejora de la eficiencia energética de las mismas, ignorando las externalidades negativas que comentamos anteriormente y que han llevado al mundo a una crisis climática mundial de difícil medición.

La irrupción de las energías renovables como nueva fuente de energía coge impulso con la crisis del petróleo de la década de los 70, ante la que el mundo y mayormente la parte conocida como Occidente buscó alternativas para afrontar el

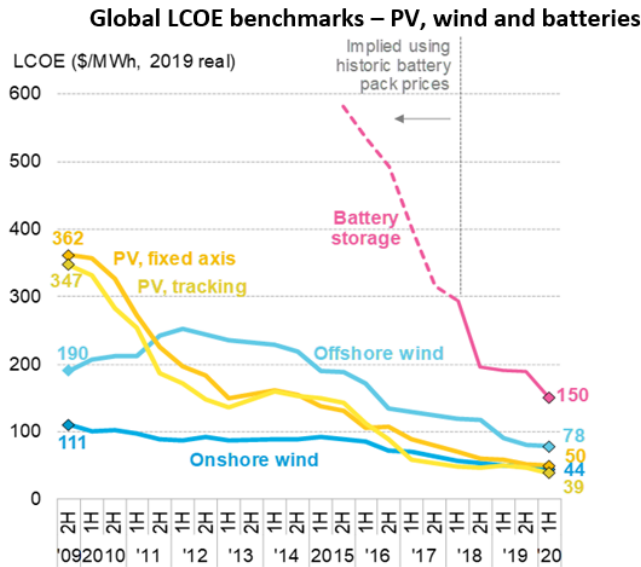
bloqueo ejercido por la OPEP, con lo que la inversión en fuentes de energía conocidas como alternativas entró en auge. Entre estas se encuentran la energía nuclear, y las que hoy conocemos como energías renovables, de las cuales destacan la eólica, la solar o fotovoltaica y la biomasa. Si comparamos el crecimiento experimentado en el consumo energético de las diferentes energías primarias (Ilustración 6), en términos absolutos son las energías fósiles las que año a año ganan más peso. Sin embargo, comparando el crecimiento en términos relativos (Ilustración 8), mientras las energías renovables muestran una tendencia creciente y regular, las principales energías fósiles, como el carbón y el petróleo, siguen una evolución claramente irregular y decreciente. Detrás de esta evolución del consumo están diferentes factores, destacando la mejora en la paridad de red en las energías renovables como producto final de la interacción entre estas, entendiendo como paridad de red “el momento temporal en el que una fuente de generación de energía eléctrica puede producir electricidad a un precio inferior o igual al precio del mercado mayorista” (Energía y Sociedad, 2015, pág. 1).

Las energías renovables en la actualidad se encuentran en un punto en el que “debido a los avances tecnológicos, las economías de escala y las subastas competitivas, el costo nivelado de la electricidad (LCOE)<sup>3</sup> para las energías renovables ha experimentado un fuerte descenso. El LCOE de la energía solar fotovoltaica ha sido testigo de una caída del 86% para alcanzar los 0,05 \$ / kWh en 2019 en comparación con 2010. Del mismo modo, para la energía eólica terrestre, la caída fue del 50% a 0.05 \$ / kWh” (El periódico de la energía, 2020, pág. 1). A esto sumamos que “el precio medio global de la energía solar fotovoltaica cayó un 77% entre 2010 y 2018, alcanzando una media de 58,7 \$ / MWh, mientras que la energía eólica terrestre disminuyó un 36% hasta una media global de 47 \$ / MWh” (El periódico de la energía, 2020, pág. 1); “estas reducciones han sido impulsadas por la bajada de precios de los módulos fotovoltaicos, que han disminuido su coste un 90% desde finales de 2009” (UNEF, 2019, pág. 19). Podemos observar mejor estas reducciones en los precios en la Ilustración 10.

---

<sup>3</sup> Se define como “coste total de construir y operar una instalación generadora de energía a lo largo de toda su vida útil.” (El País, 2020)

**Ilustración 10: Referencias asociadas a los costes globales nivelados de electricidad (LCOE) entre 2009 y 2020**



Fuente: <https://elperiodicodelaenergia.com/los-costes-de-las-renovables-se-desploman-en-2020-la-energia-solar-y-la-eolica-terrestre-son-las-fuentes-mas-baratas-en-casi-todo-el-mundo/>

### 2.2.1 Las mejoras tecnológicas en las energías renovables

Las principales mejoras tecnológicas experimentadas en los últimos años son las responsables de la expansión en la producción de energías renovables., Entre ellas destacamos las siguientes:

- Aumento de la capacidad de almacenamiento de energía, la cual actúa equilibrando la oferta y la demanda, al permitir garantizar un suministro constante y estable, luchando así contra una de las peores desventajas de las renovables, al permitir el suministro de energía incluso cuando las condiciones meteorológicas no son óptimas.
- La integración de las microrredes, las cuales permiten mediante la producción de energía local o autónoma no solo el autoabastecimiento, sino volcar el exceso de energía producida y no utilizada, así como a su vez tomarla de la misma forma de otras localizaciones incluidas dentro de esta red. Este punto resulta clave para el desarrollo de las energías renovables en cualquier país.

- “La combinación de la tecnología de contabilidad distribuida de *blockchain* con los dispositivos cotidianos que utilizamos para recibir y transmitir información, ahora conocida como Internet de las cosas (IoT), (...). Con las aplicaciones correctas, los dispositivos pueden comprar y vender energía de manera autónoma en los momentos óptimos, optimizar la configuración del sistema de energía en un contexto en tiempo real y monitorear y analizar el rendimiento de los dispositivos que consumen energía.” (Energías Renovables, 2019, pág. 1).

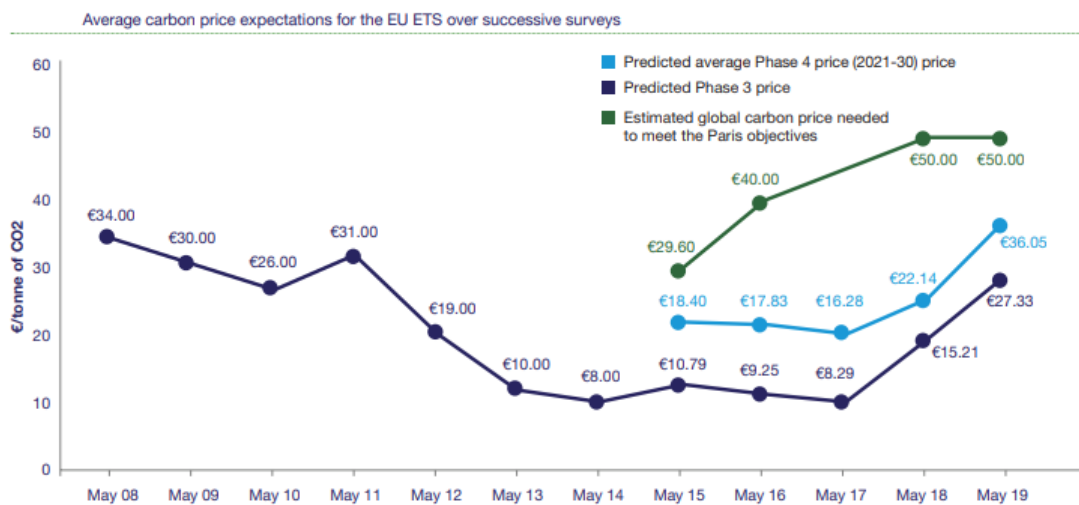
Los avances científicos y tecnológicos en energías renovables son crecientes a lo largo del tiempo y permiten, como observamos, un abaratamiento de sus costes, una mejora de la eficiencia energética, así como ayudar a aumentar la extensión del uso de estas, en contra de lo que sucede con las energías fósiles cuyas mejoras en diferentes sectores (como en el caso de las centrales de carbón) están estancadas y se limitan al mantenimiento y extensión de la producción.

### 2.2.2 El desarrollo de las economías de escala en el mercado de las energías renovables

Las economías de escala entran de forma directa en relación con las mejoras tecnológicas comentadas, ya que una mejora de las mismas implica una reducción directa de los costes asociados a este tipo de energías. Si partimos del hecho de que se alcance una red extensa de microrredes conectadas entre sí, incluso con o sin el papel de los intermediarios energéticos por el medio, podemos decir que se hace fácil llegar a obtener dichas economías de escala, eliminando el obstáculo que supone la necesidad de enormes instalaciones en lugares concretos para obtener grandes cantidades de energía, ejemplo de la adaptación del inmobiliario urbano a este tipo de energías, y es que son múltiples los factores que empujan hacia abajo el precio de producción de este tipo de energías en comparación con las ligadas a las energías fósiles, partiendo del simple hecho de ser ilimitadas y que su prospección e instalación, así como su uso se encuentren ajenos a los enormes y crecientes riesgos a los que se tienen que enfrentar las compañías fósiles a diario.

Debemos añadir a lo anterior que la puesta en funcionamiento entre ambos tipos de energía tiene una diferencia clave, ya que los costes asociados a las energías renovables se asocian principalmente a la instalación inicial de las mismas, siendo su mantenimiento un coste casi nulo, mientras que las fósiles precisan de una costosa instalación y mantenimiento durante toda su vida. Esto sin tener en cuenta las externalidades negativas asociadas al cambio climático de las mismas, las cuales también comenzaron a tener obligaciones legales y tributarias a partir de 2013, siendo la creación del mercado de CO<sub>2</sub> de la UE un ejemplo de ello. Dicho mercado tiene como objetivo impulsar mediante el gravamen de las energías fósiles como el carbón, el desarrollo e inversión en fuentes de energía más sostenibles; sin embargo, como observamos en la Ilustración 11, los precios que tendría que alcanzar el carbón para actuar en la demanda de tal forma que fuese procedente para alcanzar los acuerdos de París quedan lejos de las expectativas reales de crecimiento de estos.

**Ilustración 11: Precio medio del carbón y predicciones en el mercado de la Unión Europea a partir de encuestas realizadas entre los miembros de la IETA (Asociación Internacional de Comerciales de Emisiones)**



Fuente:

[https://www.ieta.org/resources/Resources/GHG\\_Market\\_Sentiment\\_Survey/GHG\\_Market\\_Sentiment\\_Survey-2019.Web\\_HIGH\\_RESOLUTION.pdf](https://www.ieta.org/resources/Resources/GHG_Market_Sentiment_Survey/GHG_Market_Sentiment_Survey-2019.Web_HIGH_RESOLUTION.pdf)

A pesar de ello puede verse cómo el mundo empieza a desvincularse de las energías fósiles, poniendo como objetivo inicial la transición hacia la descarbonización, ya que el carbón “es el combustible fósil que más contribuye al cambio climático y las centrales térmicas de carbón son la mayor fuente de emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por

el ser humano.” (GreenPeace, 2020, pág. 1). Así pues, aun a pesar de lo comentado anteriormente acerca de la insuficiencia de los precios del carbón para alcanzar los objetivos de la cumbre de París, nos encontramos con que actualmente son muchas las empresas y gobiernos que se desvinculan de la utilización de esta clase de energía, la cual ha dejado de ser subvencionada de forma escalonada para el mantenimiento de su actividad en la UE y también ha perdido importantes respaldos, como es el caso de las empresas aseguradoras, las cuales hasta ahora habían ayudado al mantenimiento de la producción de energía basada en este recurso. En 2019 “las políticas de descarbonización han sido anunciadas por 17 de las aseguradoras más grandes del mundo que controlan el 46% del mercado de reaseguros y el 9,5% del mercado de seguros primario (...). Las aseguradoras también han despojado el carbón de aproximadamente \$ 8.9 billones de inversiones, más de un tercio (37%) de los activos globales de la industria” (Insure our Future, Diciembre de 2019, pág. 1).

Debemos tener en cuenta la dualidad que supone externalizar la producción en países en vías de desarrollo, ya que si bien es en estos donde se lleva a cabo el uso de las energías fósiles, el consumo de los productos y servicios obtenidos finalmente corresponde en su gran mayoría a países más desarrollados como es el caso de Estados Unidos y China, dos de las economías que más peso suponen en cuanto a la contaminación y al consumo energético del mundo). Es por ello por lo que a pesar de que “la ONU advirtió que un calentamiento superior a 1.5 °C tendrá impactos ambientales, sociales y económicos devastadores. (...) En julio de 2019, 2.459 plantas de carbón con una capacidad combinada de 2.027 gigavatios estaban en operación, y otras 980 con una capacidad combinada de 925 gigavatios estaban planificadas o en construcción.” (Insure our Future, Diciembre de 2019, pág. 1) y que “diez años después de comprometerse a racionalizar y eliminar gradualmente los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles, los países del G20 todavía subsidian el carbón, el petróleo y el gas por una suma de alrededor de USD 150 mil millones anuales (tanto para subsidios de producción como de consumo)” (Merrill & Funke, 2019, pág. 1).

No obstante, con el paso del tiempo, las consecuentes mejoras tecnológicas, sociales y políticas ya comentadas cada vez más restrictivas, actuarán aumentando el peso que suponen los costes para este tipo de industria en comparación con otras más productivas ligadas a las energías renovables; de hecho actualmente “en muchas partes

del mundo, las energía solar y eólica compiten, sin subsidios, a un nivel de precios que las energías convencionales luchan por igualar” (Citigroup, 2018, pág. 1).

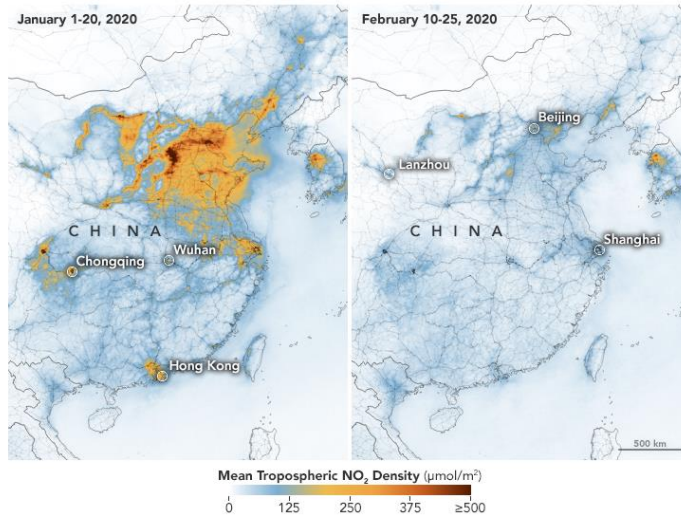
## 2.3 Las dificultades de la transición energética

La pandemia de la COVID-19 se suma a los desafíos cara a la transición energética mundial y la competitividad de las energías renovables, y es que estos últimos años de pandemia nos han mostrado debilidades nunca experimentadas en nuestro sistema económico globalizado. Aunque existen numerosos debates acerca de las consecuencias que se van a observar en los años posteriores, se da por sentado que “el brote tendrá consecuencias económicas y sociales profundas y duraderas en todos los rincones del mundo” (Naciones Unidas, 2020, pág. 1). Centrándonos en el tema que nos atañe en relación con el mercado energético, y de forma indirecta pero muy relacionada con el cambio climático, vale la pena realizar diversas apreciaciones acerca del marco actual del que partimos, en el que de forma extraordinaria el comercio de productos, servicios y personas ha quedado legal, social y moralmente limitado de forma globalizada desde principios de 2020, mientras que al mismo tiempo los organismos internacionales siguen manteniendo sus planes de transición energética a corto y largo plazo. Destacamos pues los siguientes puntos:

- “Como consecuencia de las medidas de bloqueo global debido a la crisis de Covid-19, la movilidad, con una reducción del 57% de la demanda mundial de petróleo, disminuyó a una escala sin precedentes a principios de 2020” (Agencia Internacional de Energía, 2020, pág. 1), lo que a su vez ha significado una gran reducción de la contaminación y es que “desde febrero, los satélites de la NASA han detectado caídas de entre el 20% y el 30% de las emisiones de emisiones de dióxido de nitrógeno en algunas regiones de países golpeados fuertemente por el coronavirus, como Italia, China y Estados Unidos.” (Serrano, 2020, pág. 1) cómo podemos observar en la Ilustración 12.



**Ilustración 12: Comparación de los niveles del gas contaminante dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) en China entre enero y febrero fruto de la declaración del estado de emergencia nacional y la imposición de la cuarentena**



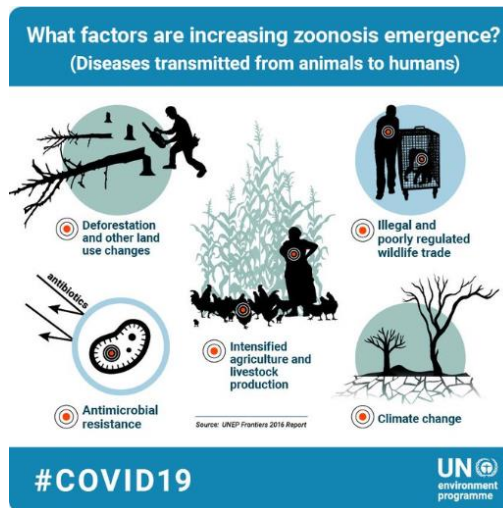
Fuente: Josh Stevens, NASA Earth Observatory.

<https://earthobservatory.nasa.gov/blogs/earthmatters/2020/03/05/how-the-coronavirus-is-and-is-not-affecting-the-environment/>

- A pesar de los efectos positivos para el planeta que parece otorgar la pandemia como contrapartida a los devastadores efectos económicos y sociales que conlleva, diversos expertos como Inder Andersen, directora del programa ambiental de la ONU, señalan que “Los impactos positivos visibles, ya sea la mejora de la calidad del aire o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, son sólo temporales, porque se derivan de una aguda desaceleración económica y un trágico sufrimiento humano.” (Naciones Unidas, 2020, pág. 1). En 2021, pasado más de un año del comienzo de la pandemia la ONU reafirma lo señalado anteriormente: “La COVID-19 no ha detenido el cambio climático y, aunque la pandemia produjo una disminución de las emisiones, la caída fue temporal y las emisiones han vuelto a subir hasta, más o menos, los niveles previos a la pandemia; un hecho que conduciría a aumentos de la temperatura mundial muy superiores a los 1,5 °C del Acuerdo de París, y que causaría grandes impactos devastadores.” (Naciones Unidas, 2021, pág. 1)
- La relación entre el cambio climático y la sobreexplotación de recursos actúa como catalizador de la aparición de nuevos obstáculos de difícil medición o previsión, el mejor ejemplo lo encontramos en la propagación de nuevas

enfermedades como podemos observar en la Ilustración 13, y es que como reconoce la ONU acerca del COVID-19 “la salud de nuestro planeta juega un papel importante en la propagación de enfermedades zoonóticas”. (Naciones Unidas, 2020, pág. 1).

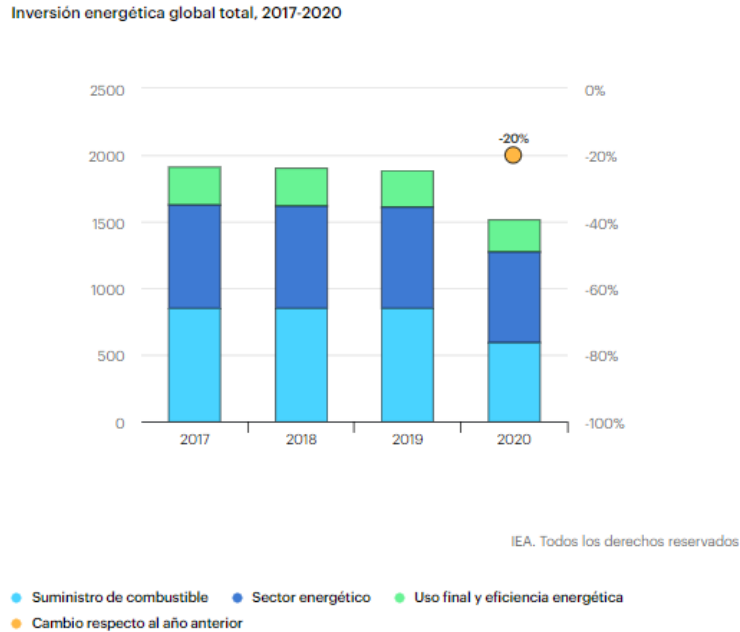
### Ilustración 13: Factores que favorecen la zoonosis



Fuente: ONU. <https://news.un.org/en/story/2020/04/1061082>

- Se observa una reducción generalizada de la inversión en el mercado energético global, ya que “casi toda la actividad de inversión se ha enfrentado a alguna interrupción debido a bloqueos, ya sea debido a restricciones en el movimiento de personas o bienes, o porque se interrumpió el suministro de maquinaria o equipo. Pero los efectos más grandes en el gasto de inversión en 2020, especialmente en el petróleo, provienen de la disminución de los ingresos debido a la menor demanda y precios de energía, así como a expectativas más inciertas para estos factores en los próximos años.” (Agencia Internacional de Energía, 2020, pág. 1). Podemos observar mejor dicha reducción en la Ilustración 14.

**Ilustración 14: Inversión energética global total de 2017 a 2020**



Fuente: Agencia Internacional de la Energía. <https://www.iea.org/topics/covid-19>

- La energía nuclear puede considerarse un potencial aliado de la transición energética, situándose como “la segunda fuente de electricidad con bajas emisiones de carbono más importante del mundo” (Agencia internacional de la Energía, 2021, pág. 1). A pesar de ello presenta una menor competitividad actualmente que otras alternativas como el gas natural o las propias energías renovables, además de un escueto apoyo entre la sociedad, sin contar la difícil gestión de residuos o episodios únicos como el caso de Fukushima en 2011, que es un buen ejemplo de los riesgos a asumir con su uso. Sin embargo, la mayoría de los expertos políticos y científicos coinciden en que su papel es clave y reconocido de cara a afrontar la descarbonización y el asentamiento de la transición energética. En palabras de la Directora Legal y de Relaciones Institucionales del Foro Atómico Europeo (FORATOM, por sus siglas en inglés: Atomic European Forum), Berta Picama: “La nuclear es una energía estable, 24 horas 7 días a la semana, que puede ser aliada de las renovables, dependientes de las condiciones meteorológicas” (Sevillano, 2021, pág. 1), lo cual queda contemplado para lograr los objetivos incluidos dentro de la Ley del Clima europea y los objetivos fijados por el Acuerdo de París (2015), de los cuales hablaremos más adelante.

Según señala el estudio realizado por la Agencia Internacional de la Energía, las centrales nucleares “ayudan a mantener estables las redes eléctricas y pueden ser un buen complemento en las estrategias de descarbonización ya que, hasta cierto punto, pueden ajustar sus operaciones para seguir los cambios de demanda y oferta. A medida que aumenta la proporción de energías renovables variables como la energía eólica y solar fotovoltaica (PV), aumentará la necesidad de dichos servicios.” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1). Para hacerse una idea de la influencia de la misma se calcula que en los últimos 50 años han evitado un equivalente de 2 años de emisiones globales de CO<sub>2</sub>. Es por ello por lo que muchos países siguen apostando por su uso, caso de China y otras potencias económicas en transición, mientras que como contrapartida en los países más avanzados se observa la tendencia contraria, con activos cercanos a la obsolescencia: “las plantas están comenzando a cerrar, y se espera que el 25% de la capacidad nuclear existente en las economías avanzadas se cierre para 2025.” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1). Esto resulta llamativo, y por supuesto no está libre de debate dentro de la UE: países con gran presencia de este tipo de energía como Francia o los Países Bajos abogan por apostar por su uso durante la transición hacia una era libre de carbono, mientras otro bloque en el que podemos encontrar a Alemania, Austria, Bélgica y España pone fecha límite a su uso en un horizonte próximo. Por último, es importante comentar dentro del debate, que cabe la posibilidad de que una inversión notable en este tipo de energías permita lograr “tecnologías que mejoran la flexibilidad operativa de las plantas de energía nuclear para facilitar la integración de la creciente capacidad eólica y solar en el sistema eléctrico.” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1).

- Paralelamente a la pandemia del COVID-19, el avance del cambio climático y sus consecuencias urge a los distintos organismos nacionales e internacionales públicos y privados a cooperar para dar una respuesta común a dicha problemática. Existen numerosas barreras para que esto suceda, basadas en intereses internos e internacionales contrapuestos. La consecución de diversos acuerdos en materia climática resulta clave para lograr un beneficio común y mayor en un horizonte temporal próximo. Dichos acuerdos han ido cogiendo un mayor peso y carácter vinculante a lo largo del tiempo, lo que conlleva amplias

modificaciones en el marco legal y económico. La política energética de la Unión Europea y la Ley Europea del Clima son ejemplos actuales de ello; utilizando estas como base como los distintos países de la UE definen y adaptan sus políticas internas para los años venideros. Y es que como sostiene la ONU “A medida que los países se centran en reconstruir sus economías tras la COVID-19, los planes de recuperación pueden dar forma a la economía del siglo XXI para que sea limpia, verde, sana, segura y más resiliente. La crisis actual es una oportunidad para llevar a cabo un cambio profundo y sistemático hacia una economía más sostenible que funcione tanto para las personas como para el planeta.” (Naciones Unidas, 2021, pág. 1)

## 2.4 Las energías renovables y sus relaciones políticas

El análisis de las energías renovables desde distintos puntos de vista (social, medioambiental y económico), nos demuestran las complejas interrelaciones existentes entre ellos, poniendo en evidencia la importancia del papel de las energías renovables en la actualidad y el futuro próximo. El solapamiento político con dichos puntos de vista resulta clave para entender mejor su crecimiento, ya que la apuesta por la transición energética, como hemos visto, tiene evidentes beneficios a múltiples niveles, y es por ello por lo que favorecer una mayor y rápida adaptación a la misma resultará provechosa tanto internacional, como nacional y localmente a aquellos que consigan encabezarla. “La transición a la neutralidad climática brindará importantes oportunidades, tales como el potencial de crecimiento económico, de nuevos modelos de negocio y nuevos mercados, así como de creación de empleo y desarrollo tecnológico.” (Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea, 2021, pág. 1)

La influencia de las instituciones públicas en la transición energética suele tomar una vía legal, ya sea actuando de forma imperativa para limitar o prohibir el desarrollo de ciertas actividades perjudiciales para la misma, o favoreciendo de distintas formas a aquellos que tomen diversas iniciativas que favorezcan la eficiencia energética.

El punto de partida de la iniciativa política por la transición energética tiene su origen en la lucha contra el cambio climático, el cual suele identificarse con la aprobación del Protocolo de Kioto (1997), que se basa a su vez en el Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), que proclamaba la llegada de diversos acuerdos internacionales cuyos principales puntos se centran en:

- Ofrecer financiación a países en vías de desarrollo en relación con la lucha contra el cambio climático y eficiencia energética, tomando como compromiso inicial aportar 100 mil millones de dólares a los mismos.
- Limitar el incremento de la temperatura global (entre 1,5 y 2 grados centígrados desde la era preindustrial) centrándose en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre las sucesivas cumbres que se han celebrado en los últimos años, destaca la Cumbre de París de 2015, en la que convergen mediante los distintos consensos alcanzados en los años anteriores una serie de acuerdos más ambiciosos y con un mayor compromiso legal. Podemos destacar los siguientes puntos pertenecientes a la misma como una evolución de los tratados en el Protocolo de Kioto:

- La obligación de los países firmantes de cumplir con las contribuciones determinadas a nivel nacional, es decir de cumplir con las reducciones acordadas de gases de efecto invernadero, las cuales deben actualizarse de forma progresiva.
- Definición de las bases para fijar el precio del carbono y la creación del comercio internacional de emisiones (intercambio de emisiones).
- Poner de relieve la necesidad de financiación y de mejoras tecnológicas necesarias en los países en vías de transición, o menos desarrollados, por parte de los distintos agentes de los más desarrollados para lograr alcanzar el objetivo de los 100 mil millones de dólares en 2020.
- Aumentar la transparencia, información compartida, medición y comparación entre los distintos países (MRV o “Monitorización, reporte y verificación”) según

los acuerdos adoptados, “destacando la aprobación del Libro de Reglas del Acuerdo de París (*Katowice Rulebook*) durante la Cumbre Climática de Katowice (COP 24)” (Iberdrola, 2021).

La aplicación de los acuerdos alcanzados depende en última instancia de las decisiones adoptadas por los distintos países adscritos al Acuerdo de París: “hasta la fecha, 195 Partes han firmado el acuerdo y 189 lo han ratificado” (Naciones Unidas, 2021), entre los que se incluye España. Organismos internacionales con especial influencia como la Unión Europea (UE) sirven de apoyo para la consecución de los objetivos acordados, adaptando en su caso dichos acuerdos dentro de su reglamento jurídico, el cual a su vez se transcribe al reglamento nacional de los países miembros. La política energética de la Unión Europea y la Ley Europea del clima son dos de los ejemplos más destacables a este respecto.

La política energética de la Unión Europea queda incluida dentro del artículo 194 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE). Los objetivos de esta inciden directamente con los puntos ya tratados en este trabajo, quedando definidos según la propia UE en 5 objetivos principales:

- “diversificar las fuentes de energía europeas y garantizar la seguridad energética a través de la solidaridad y la cooperación entre los Estados miembros;
- garantizar el funcionamiento de un mercado interior de la energía plenamente integrado, propiciando el libre flujo de energía a través de la UE mediante una infraestructura adecuada y sin barreras técnicas o reglamentarias;
- mejorar la eficiencia energética y reducir la dependencia respecto a las importaciones de energía, reducir las emisiones, e impulsar el empleo y el crecimiento;
- descarbonizar la economía y avanzar hacia una economía hipocarbónica en consonancia con el Acuerdo de París;
- promover la investigación en tecnologías de energías limpias y con bajas emisiones de carbono, y priorizar la investigación y la innovación para impulsar la transición energética y mejorar la competitividad.” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1)

Estos objetivos se traducen a su vez en la llegada de nueva legislación que llama a una política energética compartida, prestando especial atención a la creación del mercado interior de la energía, estableciendo:

- Un nuevo organismo de coordinación y control como la Agencia de Coordinación de los Reguladores de Energía (ACER) para conseguirlo;
- la Directiva 2012/27/UE como “la piedra angular de la política de eficiencia energética (...) que establece un conjunto de medidas vinculantes para ayudar a la UE a alcanzar su objetivo del 20 % en materia de eficiencia energética en 2020.” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1), siendo revisada y actualizada para alcanzar un objetivo del 32,5% para 2030;
- la Directiva 2009/28/CE, “que introdujo un objetivo del 20 % para su consecución en 2020. En diciembre de 2018, la nueva Directiva sobre energías renovables Directiva (UE) 2008/2001) fijó el objetivo global vinculante de la UE en materia de energías renovables para 2030 en al menos un 32 %” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1);
- Como parte del Green New Deal Europeo o “Pacto verde Europeo, el Fondo de Transición Justa propuesto (COM(2020)0022)) apoya a las regiones intensivas en carbón y carbono en la transición a fuentes de energía con bajas emisiones de carbono.” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1).

La futura Ley Europea del Clima o simplemente Ley del Clima, como parte del Plan Europeo, el cual explicaremos posteriormente, acaba de dar un paso adelante en su consecución, alcanzándose un acuerdo entre el Parlamento y el Consejo europeos. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer, como reconoce “el eurodiputado Pascal Canfin, presidente de la Comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo, que será la encargada de revisar todos estos proyectos legislativos (..) da idea de la magnitud del cambio que se va a vivir”. Y aunque admite que las negociaciones serán “duras, difíciles”, se muestra convencido de que “a finales de 2022 todas las normas estarán aprobadas o en fase de negociación”. (De Miguel & Planelles, 2021, pág. 1). Dicha Ley tiene como compromiso legal conseguir alcanzar la neutralidad climática en la UE para el año 2050, exponiendo “un marco para la evaluación de los avances hacia ese objetivo. También propone un nuevo objetivo de reducción neta de las emisiones de la UE para 2030 de al menos un 55 % con respecto a los valores de 1990” (Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea, 2021, pág. 1).



Comenzando con el Acuerdo de París, la estrategia Energética de la Unión Europea y el proyecto de Ley Europea del Clima suponen un hito histórico mundial a la hora de tratar de responder al avance del cambio climático, tanto por su alcance internacional como por todos los cambios y procesos intrínsecos que acarrea.

La Unión Europea busca exhortar tanto a instituciones públicas como privadas para que se conviertan en el motor del cambio en Europa, dicho cambio no solo queda en manos del sistema legislativo, sino que pasa a formar parte de su estrategia económica, el Pacto Verde Europeo es la prueba de ello, este sintetiza desde un punto de vista más económico la puesta en práctica de la legislación y los proyectos de ley ya comentados, como veremos en el siguiente punto.



### 3. El mercado de las energías renovables

En este trabajo hemos analizado las relaciones existentes entre el sector energético y la economía, poniendo en relieve la importancia del correcto funcionamiento del primero desde un punto de vista no solo económico, sino también social y medioambiental, siendo por tanto pieza clave como parte del desarrollo humano.

Como hemos visto, la adaptación de la economía mundial a los crecientes problemas fruto del cambio climático, pasa por una modificación imprescindible del sector energético que tendrá como protagonista a las energías renovables y traerá cambios permanentes a todas las escalas. No son pocas las voces que hablan de la llegada de una Tercera Revolución Industrial, lo cual resulta bastante acertado, ya que, midiendo todas las implicaciones de la misma en su conjunto, podemos decir que modificará por completo todos los sectores económicos e impulsará a la sociedad en sí misma a realizar importantes transformaciones en un horizonte no muy lejano.

La adaptación de la economía mundial conlleva de forma intrínseca una transformación de esta, lo que implica -como señalamos- un detrimento del peso de sectores económicos ligados a una alta intensidad energética respecto a otros con una mayor eficiencia energética. De esta forma, la caída de los beneficios empresariales en relación con los primeros, que dependen directa o indirectamente del funcionamiento del mercado energético de los combustibles fósiles (primer bloque), seguirán en aumento, mientras que, por el contrario, aquellas que se encuentren más ligadas a los movimientos del mercado de las energías renovables experimentarán el efecto contrario (segundo bloque). Esta afirmación tiene diversas implicaciones, las cuales se irán desarrollando más profundamente a lo largo de este capítulo:

Se están experimentando y se experimentarían crecientes traspasos de capitales desde el primer bloque al segundo. Algunos expertos hablan del colapso de la civilización de los combustibles fósiles y de una posible burbuja de carbono, ya que, como hemos visto, el ciclo retroalimentado de las crecientes mejoras tecnológicas y el alcance de las economías de escala en torno a las energías renovables ya es una realidad, y cuenta con el apoyo de importantes organismos internacionales (como la propia UE), mientras los costes asociados a los combustibles fósiles no dejan de aumentar, dando lugar a una inmensa cantidad de activos obsoletos.

A la hora de alcanzar esa nueva economía hipocarbónica, son necesarias grandes inversiones, tanto en términos de reciclaje de las empresas actuales, como en aspectos formativo, dada la necesidad del traslado de trabajadores de un bloque al otro, además de otros e importantes ámbitos, como pueden ser la adaptación del mobiliario urbano a las bajas emisiones, la puesta en práctica de microrredes, la modificación del sistema agroalimentario intensivo o el fomento del consumo local (menos agresivo en la utilización de recursos), entre otros muchos ejemplos.

El sector financiero resulta clave en el proceso de la transición energética, quedando en sus manos la decisión de mantener una economía basada en los combustibles fósiles, aprovechando así lo máximo posible la decreciente rentabilidad de estos, o bien pasar a financiar dicha transición. Esto puede significar que en el caso de que no se llegue a alcanzar pronto un grado de descarbonización adecuado, sea más difícil cumplir los objetivos fijados en el Acuerdo de París para tratar de evitar las peores consecuencias del cambio climático, superando el umbral de 1,5 - 2º C establecido para antes de finales de siglo, ya que si se mantiene la tendencia actual, la posibilidad de que la industria petrolífera actúe bajando el precio del crudo para hacerle frente al abaratamiento de las energías renovables se vuelve más real. Esto implicaría la concesión de un mayor espacio de tiempo para que la industria petrolífera logre liquidar la mayor cantidad posible de este tipo de activos, llegando incluso a aumentar su nivel de producción, a pesar de la constante reducción de la demanda y de las consecuencias catastróficas para el planeta derivadas de su actividad.

La opción más ventajosa para el inversor está clara: la rentabilidad de todas aquellas empresas que queden ligadas a los combustibles fósiles va a bajar, ya sea debido bien a los efectos del cambio climático que se harán más notables con el paso

del tiempo o bien por la incapacidad de estas para hacer frente al abaratamiento de las energías renovables. Por tanto, la única incógnita es cómo realizar ese traspaso de capital del primer bloque al segundo de la mejor forma posible.

Los cambios que se están experimentando en el sector energético y en la economía producen nuevas oportunidades de negocio. Trazar un plan estratégico para amoldarse lo mejor posible a la transición energética es, como hemos visto, la mejor forma de plantarle cara a los aspectos más adversos del cambio climático. Una reacción temprana y estudiada proporciona más ventajas que aquellas que se realicen de forma tardía, ya que estas últimas no sólo significarían tener que enfrentarse a un ciclo retroalimentado de externalidades negativas, sino que además dicho ciclo se vería potenciado desde un punto de vista económico, haciendo que la dependencia energética exterior de una economía basada en las energías fósiles resultase con el paso del tiempo más costosa y difícil de abordar.

La aparición de nuevas oportunidades de negocio en relación con la transición energética significa nuevos productos financieros y nuevas posibilidades de inversión. La inversión socialmente responsable ha ganado peso con los años, obedeciendo no sólo a cambios socioculturales al ritmo de una mayor concienciación pública y privada, que pone el punto de mira en problemas sociales, sino también desde el punto de vista de la rentabilidad.

### 3.1 El Plan Verde Europeo

Actualmente estamos asistiendo a la construcción de las bases a partir de las cuales se moldeará el mundo en los años venideros, abriéndose, como comentamos anteriormente, un sinfín de posibilidades con las que alcanzar ambiciosos objetivos económicos, sociales y medioambientales a gran y pequeña escala, todos ellos ligados con la transición energética.

El proceso de adaptación toma iniciativa tanto pública como privada, siendo la primera de las dos la más importante por su labor precursora, debido a la gran influencia de los distintos organismos internacionales (como comentábamos en el punto 2.4 Las energías renovables y sus relaciones políticas), los cuales han buscado actuar sobre el libre mercado indirectamente, ya sea mediante leyes o incentivos a los inversores, para acelerar el ritmo y adaptarse lo antes posible a la crisis climática.

La resolución de organismos como la Unión Europea para liderar la transición energética no descansa únicamente en la nueva legislación antes comentada, sino que también se nutre de planes estratégicos y de mecanismos con los que favorecer el camino hacia la transición energética. El Plan Verde Europeo es el mejor ejemplo de ello. El desarrollo del mismo parte del compromiso legal ya visto con la Ley Europea del Clima, el cual como recordamos busca conseguir que Europa alcance la neutralidad climática para 2050, con metas intermedias y reevaluables como la reducción de un 55% de las emisiones con respecto a los niveles de 1990 para 2030. Como vemos, se trata de un objetivo realmente ambicioso. Podemos leer entre líneas que su puesta en marcha sigue no sólo las bases de los acuerdos alcanzados en las cumbres mundiales, sino que además insta a la coordinación de los organismos públicos y privados a trabajar a favor de la misma, todo ello teniendo en cuenta que para conseguirlo la transformación del sector energético y de la economía de Europa deben ir a la par, primando la evolución de la Unión Europea como conjunto por encima del desarrollo individual de los distintos países que la conforman.

La UE busca liderar la Tercera Revolución Industrial utilizando el Plan Verde Europeo para ello, sumándole, además de la premisa inicial de la neutralidad climática

para 2050, nuevos desafíos que quedan implícitos en el desarrollo de éste, que son los siguientes:

- Remitir la tendencia creciente a la dependencia comercial y energética exterior europea, teniendo en cuenta al mismo tiempo el aumento de la demanda mundial de energía.
- Diversificar las fuentes de energía y mejorar la eficiencia energética.
- Frenar el aumento y la volatilidad de los precios en los suministros de energía.
- Materializar un mercado energético común, mejorando las interconexiones y la transparencia de las mismas, de modo que sea integrado, seguro y sostenible.
- Favorecer la renovación, adaptación y mejora del parque inmobiliario y del sector agroalimentario, así como la formación de nuevos trabajadores, todo ello en sintonía con la transición energética.
- Servir de apoyo a la biodiversidad.

Para la consecución del Plan Verde Europeo -que, recordemos, insta a la coordinación de los organismos públicos y privados- la Comisión Europea ha presentado una serie de estrategias y leyes que “abarcan toda una serie de ámbitos de actuación, como el clima, el medio ambiente, la energía, el transporte, la industria, la agricultura y las finanzas sostenibles” (Unión Europea: Comisión Europea, 2021, pág. 1). Dichos elementos persiguen en conjunto alcanzar los objetivos anteriormente mencionados, y son los siguientes:

- La Ley Europea del Clima.
- La Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad de aquí a 2030.
- La Estrategia «De la Granja a la Mesa».
- La Estrategia Industrial Europea.
- El Plan de Acción para la Economía Circular.
- El Mecanismo para una Transición Justa.
- La Estrategia para una Energía limpia, asequible y segura.
- Estrategia de sostenibilidad de la UE para las sustancias químicas.
- Movilidad sostenible e inteligente.

El Plan Verde Europeo es un proyecto de gran envergadura que precisa de fuertes inversiones que lo hagan posible. Como declaró Úrsula von der Leyen, Presidenta de la

Comisión Europea: *“El Pacto Verde lleva aparejadas grandes necesidades de inversión, que convertiremos en oportunidades de inversión. El plan que presentamos hoy para movilizar como mínimo un billón de euros indicará el camino a seguir y propiciará una oleada de inversiones ecológicas”* (Unión Europea: Comisión Europea, 2020, pág. 1). La movilización de capital se desarrollará entre 2021 y 2030, para conseguirlo la Unión Europea ha creado el Plan de Inversiones para el Pacto Verde o Plan de Inversiones para una Europa Sostenible, el cual afirma que es el pilar de inversión para el Plan Verde Europeo. Dicho plan de inversiones consta a su vez de tres grandes objetivos:

- “en primer lugar, incrementará los fondos destinados a la transición y movilizará al menos 1 billón de euros para apoyar inversiones sostenibles durante la década entrante con cargo al presupuesto de la UE y a instrumentos asociados, en particular InvestEU;
- en segundo lugar, creará un marco propicio para los inversores privados y el sector público que facilite inversiones sostenibles;
- en tercer lugar, prestará apoyo a las administraciones públicas y los promotores de proyectos para la identificación, estructuración y ejecución de proyectos sostenibles.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2020, pág. 1)

InvestEU resultará clave para alcanzarlos. Se trata un programa de la Unión Europea centrado esencialmente en favorecer la recuperación de la eurozona de la crisis de la Covid-19, que forma parte del plan de desarrollo NextGenerationUE, el cual a su vez está incluido dentro del Mecanismo de Desarrollo y Resiliencia. Este último “apoyará a los Estados miembros en reformas e inversiones con préstamos y subvenciones por un total de 672.500 millones EUR” (Unión Europea: InvestEU, 2021, pág. 1). El propósito de InvestEU es prestar financiación a largo plazo a empresas y apoyar las políticas de la UE. Su labor principal será la movilización “en torno a 279.000 millones de euros de inversión pública y privada relacionada con el clima y el medio ambiente durante el período 2021-2030” (Unión Europea: Comisión Europea, 2020, pág. 1). Para ello prestará apoyo económico e informativo y pondrá en marcha iniciativas y herramientas que canalicen la inversión hacia proyectos que no obstaculicen los objetivos climáticos. El programa constará de un fondo con “una garantía presupuestaria de la UE de 38.000 mill. €. El socio principal será el Grupo Banco Europeo de Inversión (BEI) y también participarán el Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo (BERD),



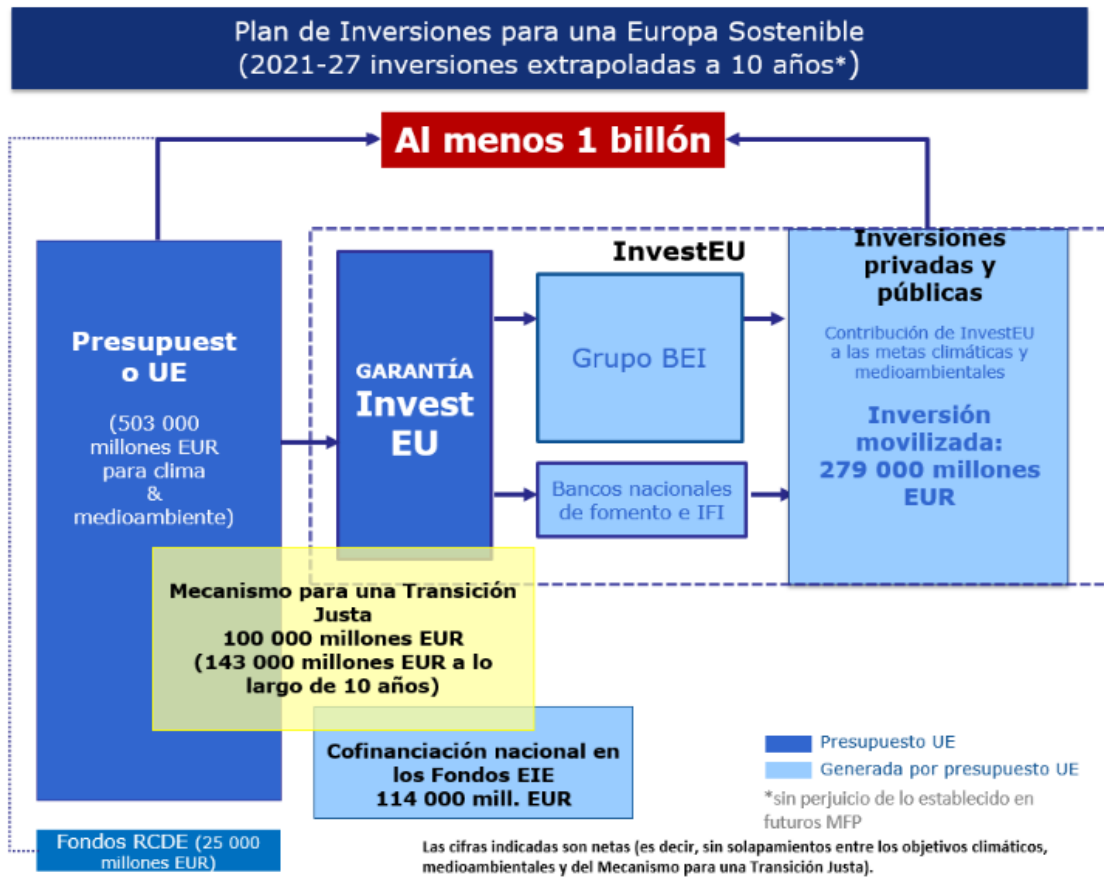
el Banco Mundial, el Banco del Consejo de Europa y los bancos nacionales.” (Gobierno de España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2020, pág. 1).

La UE planea aportar el 30% del presupuesto interanual entre 2021 y 2028 (503.000 millones de euros) al Plan de Inversiones, repartido entre diversos mecanismos y Fondos para lograrlo. Esto se prevé que genere “una cofinanciación nacional adicional de 114.000 millones de euros a lo largo de este período en proyectos relacionados con el clima y el medio ambiente.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2020, pág. 1). Sin embargo, esto no es suficiente, por lo que favorecer el aumento de la inversión privada y nacional en proyectos directamente relacionados con los objetivos climáticos resultará clave para lograrlo. Es ahí donde InvestEU entrará en acción, atrayendo mediante la garantía presupuestaria de la UE la inversión privada en diversos proyectos ligados a la transición energética, sumándole de forma estimada los 279.000 millones de euros antes comentados. A las cantidades señaladas podemos añadirles 143.000 millones de euros, los cuales se aportarán gradualmente en un periodo de 10 años, por parte del Mecanismo para una Transición Justa<sup>4</sup> “con fondos del presupuesto de la UE, cofinanciación de los Estados miembros y contribuciones de InvestEU y del Banco Europeo de Inversiones (BEI).” (Unión Europea: Comisión Europea, 2020, pág. 1); además de 25.000 millones de euros obtenidos a partir de la subasta de derechos de emisión del régimen de comercio de derechos de emisión. Podemos observar mejor el reparto de la financiación del Plan de Inversiones para el Pacto Verde en la Ilustración 15.

---

<sup>4</sup> El Mecanismo para una Transición Justa forma parte del Plan Verde Europeo. Su misión es prestar apoyo a aquellos países que más van a sufrir las consecuencias de la transición energética de la economía europea. Como afirma la UE, se trata de conseguir no dejar a nadie atrás, mediante la movilización de fondos de entre 65.000 millones de euros y los 75.000 en el periodo de 2021 a 2027.

Ilustración 15: Plan de Inversiones para una Europa Sostenible



Fuente: Unión Europea: Comisión Europea.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0021&from=ES>

El presupuesto de la UE y de los distintos mecanismos a su disposición, proviene mayoritariamente de la contribución de los países miembros a través de recaudaciones vía impositiva o sancionaría, además de la recaudación exterior mediante el Impuesto Aduanero Común.

En la actualidad, la crisis provocada por la COVID-19 se enlaza con las necesidades de financiación necesarias para poner en marcha el Plan Verde Europeo, lo que ha provocado que las necesidades de financiación de la UE sean acuciantes. La estrategia a seguir para solventar esta difícil situación será una estrategia de financiación diversificada, que mezclará distintos instrumentos financieros con una comunicación clara y transparente ante el mercado. Para ello la UE apostará por el impulso económico que proporcionará la reestructuración económica ligada a la

transición energética del Plan Verde Europeo, con el fin de que este permita la reactivación de la economía de la Eurozona.

Sin embargo, dicho impulso económico no puede llevarse a cabo únicamente con el presupuesto de la UE. Por ello, conscientes de la excepcionalidad y la complejidad de la situación actual, los miembros de la UE, tras largas negociaciones, han decidido poner en marcha la primera emisión común de bonos a través de la Comisión Europea, es decir, ha nacido el primer eurobono. Este acontecimiento histórico marcará un antes y un después dentro de la UE: incluso aunque su aparición y su presencia se acabasen limitando finalmente a la excepcionalidad de la situación antes comentada, su puesta en funcionamiento abre camino a su uso en futuros proyectos comunes y la posibilidad de que este se mantenga para llegar a convertirse en un instrumento al que puedan recurrir cada una de los países de la eurozona de forma individual en los años venideros. Las ventajas principales que ofrece el eurobono para el conjunto de la UE son amplias:

- Resulta una inversión segura para prestamistas e inversores, ya que cuentan con el respaldo del conjunto de la Unión Europea y del propio BCE.
- Reduce los costes de la deuda, dado que no premia tanto el riesgo asociado a cada Estado miembro individualmente, sino al conjunto de la UE, que como en el caso anterior ofrece una fuerte garantía de devolución.
- Fortalece al euro en los mercados como divisa internacional.
- Favorece a la Unión Económica y Monetaria, superando uno de los mayores escollos para la misma, la disparidad de financiación entre las potencias de la UE. Es más, cabe destacar en este aspecto los avances propiciados en los últimos años con el transcurso de la pandemia, de forma similar a lo ocurrido con la crisis de 2008. Otro ejemplo de esto lo encontramos en el Mecanismo para una Transición Justa antes comentado.

El eurobono será utilizado para recaudar dentro del marco del Programa NextGenerationEU “hasta alrededor de 800 000 millones de euros en precios actuales (el 5% del PIB de la UE) mediante operaciones de financiación en los mercados de capitales internacionales en los años 2021-2026.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2021, pág. 1). La emisión de deuda comunitaria ha sido todo un éxito, al ser calificada de “triple A según los criterios de Moody's, Fitch y DBRS y doble A según S&P” (Trincado, 2021, pág. 1), propiciando (debido a la calidad del crédito, sumada a la prima

añadida en comparación con el bund alemán, que cotizaba a -0,232% anual) un aumento del interés por parte de los inversores, lo que ha provocado que la demanda de bonos multiplicase varias veces a la oferta y que la Comisión colocase su primera emisión de deuda a tipos de interés bajos, del 0,086% anual, parámetro que se ha mantenido en cada una de las tres salidas al mercado realizadas hasta ahora, entre las que se incluyen un “bono a 10 años de 20.000 millones de euros que emitió la Comisión el 15 de junio de 2021, (...) la transacción de doble tramo de 15.000 millones de euros, que consistió en un bono a 5 años de 9.000 millones de euros y un bono de 6.000 millones de euros a 30 años, a partir del 29 de junio.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2021, pág. 1) y por último, hasta ahora, un bono a 20 años de 10 millones de euros el 13 de julio, lo que significa que en total entre junio y julio de 2021 se han recaudado 45.000 millones de euros. Esto resulta un dato muy positivo para la UE, sumándole a los aspectos intrínsecos comentados con anterioridad y ligados a la puesta en funcionamiento del eurobono, la consecución de su plan de recuperación y por consiguiente del Plan Verde Europeo.

Debemos añadir que los eurobonos no son los únicos instrumentos financieros que utilizará la Comisión Europea para conseguir financiación, sino que esta también recurrirá, por un lado, a un nuevo instrumento que se conocerá como “EU-Bills”, el cual consistirá en la emisión de valores con un vencimiento más corto (inferior a un año) y que están diseñados para ofrecer una mayor liquidez y flexibilidad a la UE mediante un mecanismo de subastas; y, por otro, a los “private placements”, que consisten en “una colocación con inversores e instituciones preseleccionados en lugar de a través de una oferta pública” (Unión Europea: Comisión Europea, 2021, pág. 1).

Asimismo, la Comisión Europea creará una “Red de Distribuidores Primarios para facilitar la ejecución eficiente de subastas y transacciones sindicadas, respaldar la liquidez en los mercados secundarios y garantizar la colocación de (...) deuda. con la base de inversores más amplia posible.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2021, pág. 1). Siendo todos ellos entidades legales cuya sede central esté dentro de la UE y estén autorizadas y supervisadas por entidades competentes para ello.

Es importante señalar que los resultados en la emisión de bonos tienen importantes efectos positivos para Portugal y para España, ya que, según la planificación europea,

ambos países serán los primeros en disfrutar de dichos resultados, lo que en el caso español se traducirá en la llegada de 19.000 millones de euros antes de finales de 2021.

El comienzo de la emisión de la deuda a través del marco de recuperación del NextGenerationsEU hasta el objetivo de los 800.000 millones de euros de financiación, está ligado, como se recordará, al Plan de Inversiones para el Pacto Verde, pilar financiero y fundamental para llevar a cabo la transformación económica del Plan Verde Europeo. De esos 800.000 millones de euros de financiación, 279.000 serán movilizados mediante InvestEU a inversiones relacionadas con la transición climática y pasarán a formar parte del objetivo de un billón de euros fijados por la UE para el Pacto Verde, cumpliendo que “como mínimo un 37% de la asignación de cada plan debe emplearse para apoyar la transición ecológica y al menos un 20% para apoyar la transformación digital.” (Unión Europea: Consejo de la Unión Europea, 2020, pág. 1). Las finanzas verdes serán, pues, el destino de una buena parte de la financiación obtenida.

## 3.2 Finanzas Verdes

Los cambios socioculturales y económicos fruto de la transición energética y la lucha contra el cambio climático han encontrado lugar como hemos visto en el marco estratégico público y privado. Por ello, un número creciente de proyectos denominados como “inversiones verdes” o “socialmente responsables” no han dejado de aparecer, alcanzando un peso a tener en cuenta dentro de los mercados financieros y en el propio sistema económico desde distintas vertientes. Sin embargo, hasta muy recientemente, debido a la complejidad en torno a los mismos, estos carecían de un marco legal al que atenerse, y la propia definición era amplia y en algunos casos utilizada inadecuadamente para barnizar alguno de ellos.

Debemos tener en cuenta que la falta de información a la hora de hacer frente a los activos obsoletos relacionados con el cambio climático ha sido un escollo tanto para el pequeño inversor como para todo el sector financiero, incluyendo a los Bancos Centrales, siendo estos últimos los que adquieren mayor responsabilidad como supervisores del Sistema Bancario.

Los Bancos Centrales se encontraron -ya sea por la falta de instrumentos de medición adecuados para concretar los riesgos asociados al cambio climático, o por una omisión más o menos consciente de los bancos a su cargo, de los riesgos asociados a negocios relacionados con el sector energético de los combustibles fósiles- con que la carga financiera de este tipo de operaciones podría comprometer la estabilidad financiera de todo el sistema, arrastrando un lastre de grandes inversiones (ya sean directas o indirectas) en activos ligados a dicho sector.

Recientemente, el BCE ha hecho un ejercicio de medición de las emisiones de empresas no financieras en 2018 “destinatarias del grueso de la financiación bancaria. Mediante este ejercicio, el BCE ha concluido que los préstamos bancarios al sector minero y energético (responsables conjuntamente de cerca del 20% de las emisiones totales) suponen solamente el 5% de la cartera de crédito a empresas no financieras, una exposición relativamente baja. Sin embargo, el crédito concedido al sector manufacturero representa el 20% del total, mientras que sus emisiones suponen un 40% del total, lo que sugiere que la exposición en este sector podría suponer una fuente de riesgo climático en agregado” (Caixabank, 2021, pág. 29). Lo que nos lleva a pensar en que, si la readaptación del sistema bancario no se realiza de una forma adecuada, las sacudidas en la economía provocadas por el cambio climático podrían hacernos caer en el estallido de lo que muchos expertos denominan como “Burbuja de Carbono”.

Es por ello por lo que la UE prima la puesta en vigencia de dicho marco legal, buscando determinar qué actividades podían considerarse como sostenibles, ya que esto resulta clave para proporcionar “claridad a las empresas y los inversores e impulsa la financiación del sector privado para la transición hacia la neutralidad climática” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1), lo que a su vez servirá de apoyo para determinar aquellos proyectos a donde irá destinada buena parte de la financiación para el Plan Verde Europeo. Así pues, la UE establece, dos marcos regulatorios:

El Reglamento de Taxonomía (UE) 2020/852: “seis objetivos medioambientales y permite que una actividad económica sea considerada sostenible si contribuye al menos a uno de ellos sin perjudicar de manera significativa a ninguno de los otros.

Los objetivos son:

- la mitigación del cambio climático;

- la adaptación al cambio climático
- el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos;
- la transición hacia una economía circular;
- la prevención y control de la contaminación, y
- la protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas.” (Unión Europea: Parlamento Europeo, 2020, pág. 1)

También señala que:

- Aquellas actividades inadecuadas para entrar dentro del grupo anterior pero necesarias para la transición hacia una economía basada en la neutralidad climática, quedarán clasificadas como actividades de transición o habilitadoras.
- Los combustibles fósiles sólidos como el carbón quedan excluidos.
- El gas y la energía nuclear quedan pendientes de negociación como actividades de transición o habilitadoras. Esta parte sigue en negociación, ya que grandes potencias, como Francia, mantienen una gran presencia de energía nuclear en su sistema energético, y actúan como valedores de ésta.

El Reglamento sobre la Divulgación de las Finanzas Sostenibles (UE) 2019/2088 (SFDR, según sus siglas en inglés), el cual centra su atención en controlar a los gestores de activos, los cuales deberán presentar información acerca de la sostenibilidad de su actividad, así como clasificar su oferta de productos según una gama de colores decreciente de verde oscuro a marrón, en proporción a la misma. Este Reglamento establece una segunda fase, que se aplicará a partir de 2022, en la que se obligará a los fondos de inversión a informar sobre su huella de carbono y sus inversiones en empresas ligadas a los combustibles fósiles.

La nueva legislación relativa a las finanzas sostenibles ha cambiado completamente la forma en la que estaba creciendo el mercado de este tipo de productos. En el caso de la banca, su labor como intermediario financiero es imprescindible para facilitar el crecimiento de las finanzas verdes, poniendo especial atención en que los proyectos y productos relativos a estas cumplan los requisitos enumerados anteriormente. Además, debido a su vital importancia para el desarrollo de

la actividad económica y ateniéndose a los posibles riesgos sistémicos asociados a la misma, el BCE impulsará nueva legislación que obligue a los bancos a incluir en su gestión de riesgos su exposición a los efectos del cambio climático. Es por ello por lo que en 2022 se ha fijado la realización de test de estrés medioambientales, los cuales obligarán a las entidades a “tener en cuenta factores de riesgo como fenómenos meteorológicos extremos, patrones climáticos crónicos, la contaminación, la pérdida de la biodiversidad o las políticas y regulaciones medioambientales” (Carcar, 2021, pág. 1).

Pablo Hernández de Cos, gobernador del Banco de España, presidente del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea (BCBS) y miembro del Consejo del Banco Central Europeo (BCE) ha destacado la dificultad en la identificación y medición de los riesgos climáticos en la banca, declarando que “carecemos de la profundidad histórica suficiente para poder utilizar el pasado como guía para estimar la evolución futura. Además, no existe experiencia previa de cambios estructurales de esta magnitud, que también requieren una perspectiva a muy largo plazo, y donde es probable la presencia de no linealidades y de puntos de inflexión irreversibles, lo que condiciona las metodologías que se han de utilizar” (Hernández de Cós, 2021, pág. 4)

Elaborar un marco legal adecuado, resulta insuficiente para prestar apoyo a la inversión en la transición energética, ya que, como hemos resaltado en los párrafos anteriores, es precisa la elaboración de mejores instrumentos de medición del riesgo al cambio climático y protocolos de actuación que faciliten dicho proceso de eliminación del excedente de proyectos carbónicos y favorezcan la transición. En este sentido, el Consejo de Estabilidad Financiera (FSB, según sus siglas en inglés), el cual incluye a la Comisión Europea y al G20<sup>5</sup>, en su papel de supervisor del sistema financiero global fue consciente de que “el sistema bancario estaba mal preparado para la oleada de activos obsoletos que estaba por venir” (Rifkin, 2019, pág. 158), por lo que creó el Grupo de Trabajo sobre Divulgación de Información Financiera Relacionada con el Clima (TCFD, según sus siglas en inglés), el cual está formado por “representantes de grandes bancos, compañías de seguros, gestores de activos, fondos de pensiones, consultores y firmas contables” (Rifkin, 2019, pág. 158)

---

<sup>5</sup> El G20 es un foro internacional en el que confluyen las 19 economías más ricas del planeta y la UE. “Sus miembros representan más del 80% del PIB mundial, el 75% del comercio mundial y el 60% de la población del planeta.” (G20, 2021, pág. 1)



El TCFD busca, en colaboración con el FSB, garantizar la estabilidad del mercado, ofreciendo para ello información transparente y útil, permitiendo así una mejor adaptación a los riesgos y a las oportunidades de negocio ligadas al cambio climático, así como la incorporación de estos últimos a la gestión de riesgos y a la planificación estratégica. La implementación de este dentro de una organización es opcional. igualmente, su aplicación ayuda a trasladar confianza al inversor y ayuda a la empresa a adaptarse a corto, medio y largo plazo. Sus recomendaciones se dividen en cuatro áreas que analizan: la gobernanza, la estrategia a seguir, la gestión de riesgos y los instrumentos de medición adoptados por la empresa, todos ellos desde una vertiente, insistimos, climática. El TCFD declaraba en 2020 que, según sus datos, constaba de “1.027 partidarios, que tienen su sede en 55 países, abarcan los sectores público y privado e incluyen organizaciones como corporaciones, gobiernos nacionales (Bélgica, Canadá, Chile, Francia, Japón, Suecia y el Reino Unido), ministerios gubernamentales, bancos centrales, reguladores, bolsas de valores y agencias de calificación crediticia. Entre los partidarios se encuentran 473 empresas financieras responsables de activos por valor de 138,8 billones de dólares.” (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD), 2020, pág. 1). La importancia de esta organización es creciente, como ponen de relieve sus vinculaciones con otras instituciones internacionales. Así, el G20 declaró que “apoya la implementación global del marco TCFD, reconoce la importancia de un enfoque coordinado para la divulgación de riesgos climáticos y agrega un nuevo impulso al esfuerzo para abordar los riesgos económicos del cambio climático. (...) y aporta un nuevo impulso a el impulso para aceptar TCFD como el estándar mundial antes de la COP26<sup>6</sup> en noviembre. (Bloomberg, 2021, pág. 1). Igualmente es importante recordar que por ahora trata de ofrecer un marco opcional y que carece de cualquier tipo de vinculación legal, ya que se trata de un proyecto de información y orientación para favorecer la inversión, Asimismo, cabe apuntar que la importancia de su papel en el ámbito financiero mundial es creciente.

Las evidencias que señalan a una posible burbuja de carbono son múltiples y los riesgos para el sistema económico mundial más que evidentes. Es por ello que con el paso del tiempo han ido surgiendo numerosos estudios con el objetivo de analizar su

---

<sup>6</sup> La COP26 es la Conferencia de las Naciones Unidas contra el Climático Número 26 (en inglés, “26th UN Climate Change Conference of the Parties”), esta se celebrara en Reino Unido, en Glasgow del 31 de octubre al 12 de noviembre de 2021.

exposición a los activos ligados a los combustibles fósiles. En 2015 The Economist Intelligence Unit declaraba que para antes de acabar el siglo:

- “El valor en riesgo<sup>7</sup> para los activos manejables del cambio climático calculado en este informe es de 4,2 billones de dólares, en términos de valor actual neto (VAN)<sup>8</sup>.
- Los “Tail Risks”<sup>9</sup> son más extremos: 6 ° C de calentamiento podría provocar una pérdida del VAN por valor de 13,8 billones de dólares, utilizando tasas de descuento del sector privado.
- Desde la perspectiva del sector público, 6 ° C de calentamiento global representa pérdidas de VAN por un valor de 43 billones de dólares: 30% de todas las acciones de los activos manejables del mundo.” (The Economist Intelligence Unit, 2015, pág. 5)

Comparando las cantidades anteriores con el presupuesto del Plan Verde Europeo de un billón de euros, parece que este se queda corto. Sin embargo, no se trata de una comparación adecuada, ya que el estudio realizado por The Economist Intelligence Unit en 2015 comparaba todo el mercado de activos mundial, el cual cifraba en 143 billones, con las posibles pérdidas acumuladas a finales de siglo, bajo las condiciones de que la temperatura global experimentase un aumento de 6 C<sup>o</sup>, es decir, partía de un escenario muy adverso a los objetivos climáticos fijados 2015 en la cumbre de París (fijados entre los 1,5 ° C y los 2 ° C), lo que significaría un estrepitoso fracaso en la lucha global contra el cambio climático. Aunque la variación climática experimentada se situase dentro del margen fijado por el Acuerdo de París, las pérdidas de valor en los activos del mercado se sucederían igualmente, si bien en menor medida. Por tanto, la clave está en adaptar la economía de la forma más eficaz y en el menor tiempo posible a la transición energética y que esta actúe frenando los efectos perversos del cambio climático. Es así como ese billón de euros podría significar en los próximos años una aportación suficiente para crear un ciclo retroalimentado en el que a través de la inversión en

---

<sup>7</sup> El valor en riesgo (VaR) es un método para calcular la exposición de riesgo al mercado, tratando de determinar la máxima pérdida posible bajo un nivel de confianza específico.

<sup>8</sup> El valor Actual Neto es un método de análisis de la inversión basado en actualizar los ingresos y pagos esperados de un proyecto al momento presente.

<sup>9</sup> Los “Tail Risks” o Riesgos de cola “se refieren a acontecimientos muy poco probables pero potencialmente dañinos” (Conthe, 2008).

mejoras tecnológicas, sociales y medioambientales se alcancen nuevos beneficios que a su vez se reviertan a lo largo del sistema económico, lo que conseguiría evitar o disminuir el impacto del estallido de una posible “Burbuja de Carbono”.

### 3.2.1 El “Green Washing”

Los productos financieros ligados a criterios “Environmental, Social and Governance”<sup>10</sup> (ESG, según sus siglas en inglés), entre los que se encuentran las finanzas verdes, han experimentado como adelantábamos anteriormente un crecimiento explosivo en los últimos años. “El mercado de bonos sostenibles se ha expandido desde 2017 y ahora tiene un volumen de 1.000 billones de euros y el 64% son emitidos por países europeos, el 56% son bonos emitidos en euros y el 67% son bonos verdes.” (Bankinter, 2021, pág. 1). Por otro lado “PWC prevé que, impulsados por las nuevas normas, los activos en productos de inversión sostenible en Europa se multiplicarán por más del triple hasta los 7,6 billones de euros en 2025 (Mooney, 2021, pág. 1).

En primera instancia, cabe decir que el crecimiento de este tipo de productos tiene claros efectos positivos directos e indirectos en la economía, sobre todo para acercarse a un sistema económico más social y arraigado a las energías renovables, pero si realizamos una valoración más profunda del mismo, nos llevará a la conclusión de que muchos de los productos y empresas que declaran estar ligados a criterios a ESG, dudosamente pueden considerarse como tales. Ello provoca que con su proliferación se ofrezca una información engañosa del mercado y de las condiciones reales de sus productos, limitando la capacidad del inversor para colocar su dinero, así como del mercado de adaptarse a las necesidades reales del inversor y expandir productos que realmente cumplan con los criterios ESG.

El Reglamento de Taxonomía (UE) 2020/852 y el Reglamento de Divulgación de las Finanzas Sostenibles (SFDR, según sus siglas en inglés) fueron la solución adoptada por la UE para atajar este creciente problema. Su aplicación en el mercado ha cambiado completamente el escenario de cara a los próximos años: donde antes las empresas se vanagloriaban de poner en venta sus productos y de la confianza de sus

---

<sup>10</sup> Los ESG son aquellos factores que miden la sostenibilidad de la actividad empresarial desde puntos de vista ambientales, sociales y de gobierno.

inversores con una falsa etiqueta de sostenibilidad, ahora la UE pone la lupa y persigue el fin de este tipo de prácticas.

Partiendo de los datos aportados por Bankinter (Bankinter, 2021, pág. 1), que cifra el volumen del mercado de bonos verdes en la actualidad en 1 billón de euros, así como la estimación de KPMG (Mooney, 2021, pág. 1), que prevé un crecimiento de los productos de inversión sostenible en Europa hasta los 7,6 billones de euros para 2025, resulta alarmante la afirmación reciente realizada por el BCE, al medir la repercusión real de las medidas adoptadas para evitar el “green washing”, que concluye que “solo el 1% de los activos de los fondos de inversión se encuadran dentro de la taxonomía verde de la Comisión Europea. Este nivel no es muy superior en lo que se refiere a las compañías de seguros, (...), solo el 1,7% de todos sus activos se encuadraría dentro de este marco establecido por Bruselas sobre finanzas sostenibles. Además, respecto al negocio de las aseguradoras, el BCE señala que en el pasado solo el 35% de los daños causados por el cambio climático estaban asegurados, lo que demuestra que existe una “falta de protección” (Larrouy, 2021, pág. 1). La problemática en torno al “Green Washing” es realmente grave, ya que esta resulta una gran barrera para alcanzar una inversión real en la transición energética. En caso de que el porcentaje de inversión en finanzas verdes sea realmente el estimado por el Banco Central Europeo, los esfuerzos comunes realizados y por realizar en torno a la transición ecológica, en caso de no corregirse, podrían estar destinados al fracaso, con las graves consecuencias que hemos ido abordando a lo largo del trabajo.

### 3.3 Financiación necesaria

En este apartado 3 El , hemos visto la previsión de lo que podría pasar en los años siguientes a través de un análisis de las condiciones actuales tanto del mercado ligado de los combustibles fósiles, como de su inverso ligado a las energías renovables. Hemos expuesto las opiniones de diferentes expertos económicos y como estas convergen en una misma dirección: avanzamos hacia un cambio estructural global ligado a la transición energética, con todas las consecuencias que esto atañe. También, poniendo

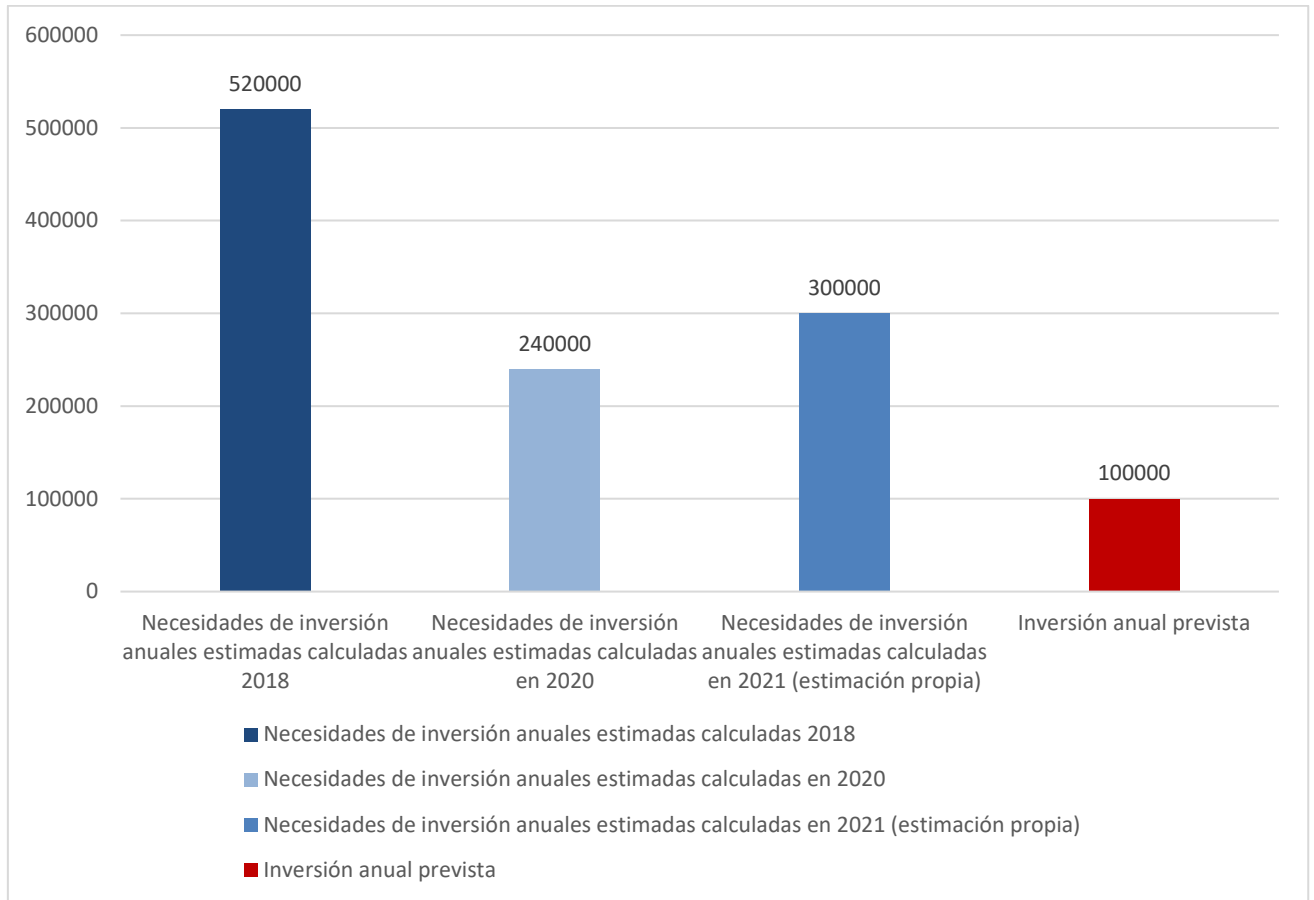
énfasis en la UE, hemos estudiado la implementación de distinta legislación y planes estratégicos, que apuestan por influenciar en la economía, preparándola así para lo que se señala como una Tercera Revolución Industrial. Sin embargo, consideramos imprescindible llegar a saber, o por lo menos discernir lo máximo posible, si todos estos cambios legislativos y estratégicos experimentados o por experimentar en los próximos años, serán suficientes para alcanzar los objetivos fijados por los organismos internacionales (por ejemplo, la meta de estabilizar el aumento de la temperatura global a finales de siglo entre los 1,5 °C y los 2 °C), o si por el contrario esos esfuerzos serán insuficientes para lograrlo, lo que apunta a limitar el crecimiento económico y a la inestabilidad financiera

Según los cálculos realizados en el Plan de Recuperación Sostenible de la Agencia Internacional de la Energía (AIE) en colaboración con el Fondo Monetario Internacional (FMI), se estima que “si los gobiernos movilizaran 1 billón de dólares en inversiones en energía limpia cada año entre 2021 y 2023, impulsarían la economía mundial, crearían millones de puestos de trabajo y pondrían las emisiones en un trayectoria compatible con París” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1). Sin embargo, como señala la AIE, los gobiernos de todo el mundo han asignado únicamente el 2% del capital de apoyo prestado, para combatir la crisis del COVID-19, en apoyar la inversión en proyectos de energías sostenibles, lo que se traduce en 380 mil millones de dólares, a los cuales se prevé que se agreguen otros 350 mil millones de aquí a 2023. Dicha inversión resultaría insuficiente, ya que se estima que la inversión que se realizará entre 2021 y 2023, alcanzará “solo el 35% de la cantidad prevista por el Plan de Recuperación Sostenible de la IEA para encaminar al mundo hacia cero emisiones netas para 2050” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1). Esta última afirmación realizada por la AIE resulta similar al estudio realizado por la Comisión Europea (Unión Europea: Comisión Europea, 2018), que dice que: “Hoy en día, alrededor del 2% del PIB se invierte en nuestro sistema energético y la infraestructura relacionada. Esta cifra tendría que aumentar al 2,8% (o en torno a 520.000 – 575.000 millones EUR al año) para conseguir una economía de cero emisiones netas de gases de efecto invernadero. (...). Se calcula que, entre 2016 y 2035, se necesitarán inversiones en el sistema energético que representarán alrededor del 2,5% del PIB mundial.” (Unión Europea: Comisión Europea, 2018). Un estudio más reciente realizado de nuevo por la Comisión Europea (Unión Europea: Comisión Europea, 2020), el cual tiene en cuenta la puesta en Marcha del Plan Verde Europeo, así como las sinergias y estrategias definidas en torno al

mismo, vuelve a realizar el cálculo de las necesidades de inversión necesarias para alcanzar la neutralidad climática, en este las mismas “rondan los 470.000 millones de euros por año (...) Las necesidades totales de inversión verde cubren no solo los objetivos climáticos y energéticos actuales para 2030 (240.000 millones de euros de inversión anual adicional), sino también la inversión necesaria para lograr la infraestructura de transporte más amplia de Europa (100.000 millones de euros al año) y los objetivos medioambientales (130.000 millones de euros al año).” (Unión Europea: Comisión Europea , 2020, pág. 17).

Analizando el Plan de Inversiones para una Europa Sostenible, vimos cómo este buscará de 2021 a 2030 la movilización de un billón de euros para la consecución del Plan Verde Europeo. Partiendo de que las previsiones realizadas por la Comisión Europea se cumplan, haciendo que la movilización de capital obtenida se sitúe cerca del objetivo del billón de euros, pasamos a realizar una división igualitaria entre los 10 años de horizonte temporal que tiene el proyecto, lo que nos sitúa en un presupuesto de 100.000 millones de euros anuales. Si comparamos las previsiones de inversión necesaria realizadas tanto por la AIE como por la Comisión Europea en estos últimos años, con el presupuesto estimado para llevar a cabo el Plan Verde Europeo a través del Plan de Inversiones para una Europa Sostenible, podemos observar que en ningún caso se alcanzan las necesidades de inversión necesarias estimadas por ningún organismo para cumplir el Acuerdo de París, que fijaba alcanzar un 40% de reducción de gases de efecto invernadero en comparación con los niveles de 1990 para 2030. Es más, recordemos que este objetivo ha sido actualizado a uno más ambicioso todavía, una reducción del 55% en comparación con los niveles de 1990 para 2030, con lo cual podemos deducir, asumiendo unas necesidades de financiación similares a las calculadas por la Comisión Europea para una reducción del 40%, que para cumplir con ese nuevo objetivo del 55% sería necesaria una inversión equivalente en torno a los 300.000 millones anuales. Podemos observar las distancias entre el presupuesto previsto y las distintas necesidades de inversión necesarias estimadas son abismales, como se refleja en la Ilustración 16.

**Ilustración 16: Comparación entre las necesidades de inversión anuales y las inversiones anuales previstas anunciadas por la Comisión Europea entre 2018 y 2021 para cumplir con el Acuerdo de París (en millones de euros).**



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la afirmación de que la financiación actual prevista por la UE con el Plan Verde Europeo no alcanza las necesidades de financiación estimadas, podemos realizar una serie de apreciaciones en torno a la misma:

- La diferencia entre las inversiones necesarias estimadas y las anunciadas hasta la fecha, serían insuficientes para alcanzar los objetivos establecidos por los diferentes organismos internacionales. Dentro de esta precariedad globalizada de fondos, es necesario apreciar que existen grandes diferencias entre las economías avanzadas y las economías en desarrollo: se estima que la suma financiera de las medidas anunciadas dentro de los planes de Recuperación Sostenible entre los miembros pertenecientes al G-20 cubrirían un 60% de las mismas, mientras que en las economías más desfavorecidas estas alcanzarían sólo un 20%.

- Teniendo en cuenta que las expectativas del consumo de energía global son crecientes (Ilustración 6) y que no existen los recursos óptimos para encauzar la transición energética de una forma óptima, se estima que “las emisiones de CO<sub>2</sub> suban a niveles récord en 2023 y sigan aumentando a partir de entonces. Si bien esta trayectoria es 800 millones de toneladas más baja en 2023 de lo que habría sido sin ningún esfuerzo de recuperación sostenible, está, no obstante, 3.500 millones de toneladas por encima de la trayectoria establecida” (Agencia Internacional de la Energía, 2021, pág. 1).
- Debemos añadir los problemas comentados en el punto 3.2.1, los cuales limitan el valor de las inversiones que realmente pueden considerarse como verdes. Nos encontramos en un escenario complejo, en el que existe una conciencia generalizada de la necesidad de realizar una transición energética acorde a las necesidades crecientes derivadas del cambio climático. Sin embargo, al mismo tiempo, y a pesar de los numerosos estudios que apuntan a una escalada en la degradación económica, medioambiental y social, fruto de una respuesta insuficiente y a tiempo al problema, el conjunto de organismos públicos y privados que deberían encabezar el cambio han sido incapaces de ofrecer una respuesta conjunta lo suficientemente coordinada, ambiciosa y acorde para conseguir cumplir los compromisos y los pactos acordados por ellos mismos para lograrlo.



# Conclusiones

El trabajo realizado en la primera y segunda parte del mismo nos ha ofrecido una serie de premisas, que han servido de preámbulo para explicar los cambios pasados, presentes y futuros en el sistema económico mundial, poniendo especial atención al mercado energético. Los cuales pueden resumirse en:

- La intensidad energética está decreciendo en los países desarrollados. Esto significa tanto una mejora de la eficiencia energética, como una disminución del peso que suponen en las diferentes economías sectores ligados a una alta intensidad energética.
- El consumo de fuentes de energía primaria es creciente sobre todo en economías en vías de desarrollo con una población y clase media en aumento. A esto hay que sumarle el proceso de deslocalización en la fabricación de productos.
- El crecimiento relativo de las energías renovables en los últimos años supera con creces el de las ligadas a los combustibles fósiles, sobre todo del carbón y el petróleo.
- El cambio climático antropogénico (mayormente conocido simplemente como “cambio climático”) es una realidad.
- El uso intensivo de las energías fósiles o propiciar un aumento de estas, no guarda una relación tan estrecha con el desarrollo humano como sí lo hace en su caso un aumento de la eficiencia energética sumada a un mayor acceso a la electricidad o una mejora de la red eléctrica.

- La substitución progresiva del uso de las energías fósiles, a favor de las energías renovables, favorecerá el acceso a mejores condiciones de vida a escala global como factor corrector de las externalidades negativas de las primeras en relación con el cambio climático, reduciendo la carga ejercida sobre la biosfera, sus efectos adversos sobre la salud y, en resumen, sobre el planeta.
- Dicha substitución progresiva disminuirá o como mínimo ayudará a no profundizar la brecha existente entre los países desarrollados y los menos desarrollados, de la cual parte esta exposición.
- Afrontar el cambio climático es una responsabilidad tanto individual como colectiva con implicaciones esenciales a todos los niveles en el correcto desarrollo vital, de forma que incluso sin atender a las importantes consecuencias económicas que de por sí llevan asociadas, el peso de estas hace necesario un cambio radical y de difícil consecución a escala internacional.
- Las energías renovables no paran de mejorar su competitividad debido a numerosos factores, entre los que podemos destacar los avances tecnológicos, las crecientes economías de escala ligadas a las mismas, el encarecimiento de las energías fósiles y el carácter limitado de estas últimas.
- La disminución de la inversión desestabiliza la transición energética hacia una economía global hipocarbónica.
- El reconocimiento político y social globalizado en la lucha contra el cambio climático, se traduce en nuevas e importantes modificaciones en los marcos legales internacionales.

Todos los cambios introducidos apuntan en una misma dirección: la transición energética, la cual lleva asociada el colapso de la economía basada en los combustibles fósiles y apunta a lo que muchos consideran como la llegada de una tercera revolución industrial. Abordar dicha transición de la forma más adecuada y temprana resulta clave para la economía mundial y nacional, el marco del Acuerdo de París marca la ruta a seguir, estableciendo mediante el trabajo conjunto de distintos organismos internacionales, como la UE y la Agencia Internacional de la Energía, diversas

estimaciones de financiación necesaria para lograrlo., Se marcan ambiciosos objetivos que precisan de una gran inversión en lo que se conocen como finanzas verdes; el papel del sector financiero es primordial. Para lograr movilizar el capital necesario no es suficiente con la inversión privada. Por ello, los organismos públicos han tomado la iniciativa, estableciendo una serie de modificaciones legales y estrategias que en síntesis actúan de manera coordinada en pos de alcanzar la transición energética.

El Plan Verde Europeo es el mejor exponente de ello. Tomando como base el objetivo de la neutralidad climática para 2050 establecido por la Ley del Clima, pretende transformar la situación social, económica y medioambiental en Europa en la actualidad y de cara al futuro, adaptando los Estados miembros de la forma más equitativa posible a la transición energética, valiéndose para ello de la financiación ofrecida a los países de Europa más afectados por la misma mediante el Mecanismo para una Transición Justa. Para lograr dicha financiación se establece el Plan de Inversiones para una Europa Sostenible, que busca conseguir capital mediante la utilización del presupuesto de la UE y de distintos instrumentos financieros de deuda hasta alcanzar la movilización de 1 billón de euros entre 2021 a 2030. Entre estos instrumentos destaca por su importancia el eurobono, que será utilizado como parte del programa NextGenerationsEU para alcanzar a movilizar de forma estimada 800.000 millones, de los cuales 279.000 formaran parte del programa InvestEU, diseñado para ofrecer financiación a empresas en la lucha contra la crisis del COVID-19 en línea con los objetivos climáticos de la transición energética y las finanzas verdes.

Las finanzas sostenibles o finanzas verdes son la base de la financiación de la transición energética. Su crecimiento es necesario para enfrentarse al aumento de los activos obsoletos provenientes de la economía basada en los combustibles fósiles. Sin embargo, el concepto de finanzas sostenibles hasta muy recientemente resultaba ambiguo y poco claro, con lo que se favorecían prácticas realmente perjudiciales para la transición como el “Green Washing”. Para luchar contra ello la Unión Europea ha creado el Reglamento de Taxonomía (UE) 2020/852 y el Reglamento sobre la Divulgación de las Finanzas Sostenibles (UE) 2019/2088, que de forma conjunta establecen un marco para aquellos productos financieros considerados como sostenibles, donde se pasa a vigilar la gestión de los activos, introduciendo una clasificación de los mismos según su sostenibilidad. También se ha promulgado nueva legislación por parte del Banco Central Europeo, introduciendo la llegada de los test de

estrés medioambientales para 2022, con los que se pondrán a prueba los bancos a su cargo y se medirá su exposición a los riesgos producidos por el cambio climático en su actividad. Establecer una legislación en torno a las finanzas sostenibles no es suficiente para apoyar a las empresas a adaptarse a las mismas; por ello surgió el Trabajo sobre Divulgación de Información Financiera Relacionada con el Clima (TCFD), el cual busca ofrecer información objetiva e informal para facilitar la adaptación de las empresas desde un punto de vista estratégico.

Centrándonos en el análisis del conjunto de las modificaciones legales y estratégicas establecidas por la Unión Europea en torno a la llegada del Plan Verde Europeo, vistas en este trabajo, llegamos a la conclusión de que estas no son suficientes para alcanzar adecuadamente la Transición Energética en ninguna de sus vertientes, ofreciendo un marco legal insuficiente para proporcionar el apoyo necesario para favorecer las finanzas sostenibles, así como una financiación también insuficiente en aras a alcanzar los objetivos fijados en el marco de la Cumbre de París y que permita a Europa alcanzar la neutralidad en las emisiones para 2050.

Por otro lado, la presión ejercida por el avance del cambio climático, así como por parte de las energías renovables para pasar a liderar las fuentes de energía del sistema económico, todo ello sumado a la constante regularización y la presión ejercida desde los distintos puntos legales y estratégicos antes comentados, podría dar lugar a nuevos acuerdos internacionales y una serie de procesos retroalimentados que corrigiesen las carencias presentes de cara al futuro. Igualmente es importante tener en cuenta que el cambio climático es un problema que no tiene fronteras, por lo que una modificación muy localizada geográficamente, por muy bien estructurada que este, sería insuficiente para alcanzar igualmente los objetivos climáticos y aumentaría las desigualdades entre las potencias económicas desarrolladas y en transición.

# Bibliografía

Agencia Internacional de Energía. (2020). COVID-19, Explorando los impactos de la pandemia Covid-19 en los mercados energéticos globales, la resiliencia energética y el cambio climático. Obtenido de <https://www.iea.org/topics/covid-19>

Agencia internacional de la Energía. (2021). Nuclear. Obtenido de <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/nuclear>

Agencia Internacional de la Energía. (2021). Energía nuclear en un sistema de energía limpia. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-in-a-clean-energy-system>

Agencia Internacional de la Energía. (2021). Rastreador de recuperación sostenible. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery-tracker>

Agencia Internacional de la Energía. (2021). Rastreador de recuperación sostenible. Resultados clave. Obtenido de <https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery-tracker/key-findings>

Bankinter. (22 de 6 de 2021). Las finanzas verdes y el futuro de los sectores empresariales. Obtenido de <https://www.bankinter.com/empresas/cfo-forum/estrategia-innovacion/actualidad/finanzas-verdes>

Bloomberg, M. R. (11 de Julio de 2021). Declaración de Michael R. Bloomberg sobre el apoyo del G20 al marco TCFD. Obtenido de <https://www.mikebloomberg.com/news/statement-of-michael-r-bloomberg-on-the-g20s-support-of-tcf-d-framework/>

Caixabank. (2021). El impacto financiero del cambio climática. Obtenido de <https://www.caixabankresearch.com/es/informe-mensual/457/junio-2021/impacto-financiero-del-cambio-climatico>

- Carcar, S. (2021). *KPMG*. La década decisiva para el medio ambiente (II): el sector financiero, un actor clave. Obtenido de <https://www.tendencias.kpmg.es/2021/06/la-decada-decisiva-para-el-medio-ambiente-ii/>
- Citigroup. (2018). *www.citigroup.com*. Sustainable Growth at Citi Progress and Impacts of Citi's \$100 Billion Environmental Finance Goal. Obtenido de <https://www.citigroup.com/citi/sustainability/data/Sustainable-Growth-at-Citi.pdf>
- Consejo Europeo. Consejo de la Unión Europea. (7 de 6 de 2021). Pacto Verde Europeo. Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policias/green-deal/>
- Conthe, M. (4 de 9 de 2008). *Expansión.com*. Tail risk. Obtenido de <https://www.expansion.com/blogs/conthe/2008/04/09/tail-risk.html>
- Cook et al, J. (2016). *iopscience.iop.org*. Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/11/4/048002/pdf>
- De Miguel, B., & Planelles, M. (5 de 5 de 2021). *El País*. La Ley del Clima europea desata un seísmo legislativo que obliga a endurecer más de 50 normas sobre transporte y energía. Obtenido de <https://elpais.com/clima-y-medio-ambiente/2021-05-05/la-ley-del-clima-europea-desata-un-seismo-legislativo-que-obliga-a-endurecer-mas-de-50-normas-sobre-transporte-y-energia.html>
- El País. (19 de 11 de 2020). La fotovoltaica y el triunfo de la revolución industrial en España. Obtenido de [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/11/18/opinion/1605732426\\_176889.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2020/11/18/opinion/1605732426_176889.html)
- El periódico de la energía. (21 de 2 de 2020). *elperiodicodelaenergia.com*. Las subastas de energía renovable no sólo ayudan a reducir los costes. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/las-subastas-de-energia-renovable-no-solo-ayudan-a-reducir-los-costes/>
- El periódico de la energía. (11 de 7 de 2020). *elperiodicodelaenergía.com*. Transición energética: la inversión en renovables puede actuar como un poderoso mecanismo de recuperación del COVID-19. Obtenido de <https://elperiodicodelaenergia.com/transicion-energetica-la-inversion-en-renovables-puede-actuar-como-un-poderoso-mecanismo-de-recuperacion-del-covid-19/>

Energía y Sociedad. (2015). *energíaysociedad.es*. Manual de la energía. Obtenido de <http://www.energíaysociedad.es/manenergia/3-6-autoconsumo-y-balance-neto/#:~:text=Tambi%C3%A9n%20se%20puede%20decir%20que,produce%20la%20paridad%20de%20red.>

Energías Renovables. (10 de 1 de 2019). *energiasrenovables.com*. Seis tendencias en energía que marcarán 2019. Obtenido de <https://www.energias-renovables.com/panorama/seis-tendencias-en-energia-que-marcaran-2019-20190110>

FAO. (2009). *fao.org*. El cambio climático, las plagas y las enfermedades transfronterizas. Obtenido de <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/010/i0142s/i0142s06.pdf>

G20. (2021). Sobre el G20. Obtenido de <https://www.g20.org/about-the-g20.html>

Gobierno de España. Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. (2020). Programa InvestEU. Obtenido de <https://plataformapyme.es/es-es/Internacional/PoliticaEuropeaPyme/Paginas/InvestEU.aspx>

Greenpeace . (2018). *Greenpeace.org*. Imágenes y datos: Así nos afecta el cambio climático. Cumbre Climática en Polonia, una oportunidad que no podemos perder. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/11/GP-cambio-climatico-LR.pdf>

Greenpeace. (2020). *Greenpeace.org*. Efectos del cambio climático en el medio ambiente. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/asi-afecta-el-cambio-climatico/efectos-del-cambio-climatico-en-el-medio-ambiente/>

Greenpeace. (12 de 2 de 2020). *greenpeace.org*. Informe: Aire tóxico, el precio de los combustibles fósiles. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/sala-de-prensa/comunicados/la-contaminacion-por-la-quema-de-carbon-petroleo-y-gas-provoca-45-millones-de-muertes-al-ano-en-todo-el-mundo-segun-greenpeace/>

GreenPeace. (2020). *greenpeace.org*. Carbón. Obtenido de <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/carbon/>

- Grupo BP. (2019). *BP. BP Statistical Review of World Energy 2019*, 68th edition. Obtenido de <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>
- Hernández de Cós, P. (17 de 3 de 2021). *Banco de España*. El papel de los bancos centrales y de los supervisores bancarios en la acción climática. Obtenido de <https://www.bde.es/f/webbde/GAP/Secciones/SalaPrensa/IntervencionesPublicas/Gobernador/hdc170321.pdf>
- Iberdrola. (2021). *www.iberdrola.com*. Las negociaciones climáticas: 25 años en busca de consensos para luchar contra el cambio climático. Obtenido de <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/acuerdos-internacionales-sobre-el-cambio-climatico>
- Insure our Future. (Diciembre de 2019). Asegurar el carbón no más. Obtenido de [https://mailchi.mp/4243341a394f/2019-scorecard-on-insurance-coal-and-climate-change?e=\[UNIQID\]](https://mailchi.mp/4243341a394f/2019-scorecard-on-insurance-coal-and-climate-change?e=[UNIQID])
- IPCC. (2019). *Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático*. Calentamiento global de 1,5°C. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/IPCC-Special-Report-1.5-SPM_es.pdf)
- La Vanguardia. (16 de enero de 16/1/2020). *Lavanguardia.com*. El tercer polo, la alta montaña, se derrite aceleradamente. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/natural/ecogallego/20200116/472915719175/el-tercer-polo-la-alta-montana-se-derrite-aceleradamente.html>
- Larrouy, D. (5 de Julio de 2021). El BCE critica el 'greenwashing' en el sistema financiero y pone en duda la eficacia de los bonos verdes. Obtenido de [https://www.eldiario.es/economia/bce-critica-greenwashing-sistema-financiero-pone-duda-eficacia-bonos-verdes\\_1\\_8105973.amp.html](https://www.eldiario.es/economia/bce-critica-greenwashing-sistema-financiero-pone-duda-eficacia-bonos-verdes_1_8105973.amp.html)
- Manos Unidas. (2020). El cambio climático como la modificación del clima. Obtenido de <https://www.manosunidas.org/observatorio/cambio-climatico/definicion-cambio-climatico>
- Martínez, J. (2020). *Huffingtonpost.es*. COVID-19, cambio climático y nueva normalidad. Obtenido de [https://www.huffingtonpost.es/entry/covid-19-cambio-climatico-y-nueva-normalidad\\_es\\_5ecd92e7c5b6374866e8b80b](https://www.huffingtonpost.es/entry/covid-19-cambio-climatico-y-nueva-normalidad_es_5ecd92e7c5b6374866e8b80b)



- Merrill, L., & Funke, F. (3 de 10 de 2019). *SDG Knowledge HUB*. All Change and No Change: G20 Commitment on Fossil Fuel Subsidy Reform, Ten Years On. Obtenido de <https://sdg.iisd.org/commentary/guest-articles/all-change-and-no-change-g20-commitment-on-fossil-fuel-subsidy-reform-ten-years-on/>
- Mooney, A. (20 de 3 de 2021). *Expansión: Financial Times*. 'Greenwashing': Europa vigila la inversión ESG. Obtenido de <https://www.expansion.com/economia-sostenible/2021/03/20/6054f717e5fdea230b8b45ac.html>
- Naciones Unidas. (2019). *Naciones Unidas*. Desafíos globales. Población. Obtenido de [https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html#:~:text=Los%20pa%C3%ADses%20m%C3%A1s%20poblados%3A%20China,y%20Ocean%C3%ADa%20\(43%20millones\).](https://www.un.org/es/sections/issues-depth/population/index.html#:~:text=Los%20pa%C3%ADses%20m%C3%A1s%20poblados%3A%20China,y%20Ocean%C3%ADa%20(43%20millones).)
- Naciones Unidas. (7 de 4 de 2020). *Naciones Unidas. Noticias ONU*. La pandemia de coronavirus es una oportunidad para construir una economía que preserve la salud del planeta. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2020/04/1472482>
- Naciones Unidas. (2021). Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Naciones Unidas. (2021). *Naciones Unidas*. El Acuerdo de París. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/paris-agreement>
- Naciones Unidas. (2021). *Naciones Unidas: Acción por el clima*. Financiación climática. Obtenido de <https://www.un.org/es/climatechange/raising-ambition/climate-finance>
- OMS. (1 de 2 de 2020). *who.int/es*. Cambio climático y salud. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cambio-clim%C3%A1tico-y-salud>
- ONU. (2013). *Organización de las Naciones Unidas*. Cambio climático 2013: Bases físicas, Resumen para responsables de políticas, Resumen técnico y Preguntas frecuentes. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5\\_SummaryVolume\\_FINAL\\_SPANISH.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/WG1AR5_SummaryVolume_FINAL_SPANISH.pdf)
- Oreskes, N. (2004). *www.sciencemag.org*. The Scientific Consensus on Climate Change. Obtenido de <https://science.sciencemag.org/content/sci/306/5702/1686.full.pdf>

- Our World in Data. (2018). *ourworldindata.org/energy*. Energy. Obtenido de <https://ourworldindata.org/energy>
- Oxfam Intermón. (10 de 12 de 2019). *oxfamintermon.org*. Los hogares más ricos de España contaminan dos veces más que los más pobres. Obtenido de <https://www.oxfamintermon.org/es/nota-de-prensa/hogares-mas-ricos-espana-contaminan-dos-veces-mas-pobres>
- Rifkin, J. (2019). *El Green New Deal Global*. Barcelona: Planeta.
- Serrano, C. (11 de 5 de 2020). *BBC News Mundo*. Coronavirus y cambio climático: por qué la pandemia no es realmente tan buena para el medio ambiente. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52596472>
- Sevillano, E. (16 de 5 de 2021). *El País*. Dos bandos por el futuro de la energía nuclear de la UE. Obtenido de <https://elpais.com/extra/2021-05-16/dos-bandos-por-el-futuro-nuclear-de-la-ue.html>
- Steinberger et al, J. (2020). *ioppublishing.org*. Your money or your life? The carbon-development paradox. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/ab7461/pdf>
- Task Force on Climate-Related Financial Disclosures (TCFD). (12 de 2 de 2020). More than 1,000 Global Organizations Declare Support for the Task Force on Climate-related Financial Disclosures and its Recommendations. Obtenido de [https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/02/PR-TCFD-1000-Supporters\\_FINAL.pdf](https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/02/PR-TCFD-1000-Supporters_FINAL.pdf)
- The Economist Intelligence Unit. (2015). The cost of inaction: Recognising the value at risk from climate change. Obtenido de <https://eiuperspectives.economist.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction.pdf>
- Trincado, B. (15 de Junio de 2021). *El País Economía*. La UE coloca 20.000 millones de su primer 'eurobono' con demanda por más de 142.000 millones. Obtenido de [https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/06/15/mercados/1623748256\\_188119.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/06/15/mercados/1623748256_188119.html)
- UNEF. (2019). *unef.es*. Informe Anual 2019: El sector fotovoltaico impulsor de la transición energética. Obtenido de [https://unef.es/wp-content/uploads/dlm\\_uploads/2019/09/memoria\\_unef\\_2019-web.pdf](https://unef.es/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/09/memoria_unef_2019-web.pdf)

Unión Europea: Comisión Europea . (27 de 5 de 2020). Europe's moment: Repair and Prepare for the Next Generation

Obtenido de

[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020SC0098\(01\)&qid=1591607109918&from=IT](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020SC0098(01)&qid=1591607109918&from=IT)

Unión Europea: Comisión Europea. (28 de 11 de 2018). Un planeta limpio para todos La visión estratégica europea a largo plazo de una economía próspera, moderna, competitiva y climáticamente neutra. Obtenido de

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0773&from=SL>

Unión Europea: Comisión Europea. (14 de 1 de 2020). Financiar la transición verde: el Plan de Inversiones del Pacto Verde Europeo y el Mecanismo para una Transición Justa. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/regional\\_policy/es/newsroom/news/2020/01/14-01-2020-financing-the-green-transition-the-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism](https://ec.europa.eu/regional_policy/es/newsroom/news/2020/01/14-01-2020-financing-the-green-transition-the-european-green-deal-investment-plan-and-just-transition-mechanism)

Unión Europea: Comisión Europea. (14 de 1 de 2020). Precisiones sobre el Plan de Inversiones para el Pacto Verde Europeo y el Mecanismo de Transición Justa. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda\\_20\\_24](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/qanda_20_24)

Unión Europea: Comisión Europea. (2021). Financiación y el Pacto Verde. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal_es)

Unión Europea: Comisión Europea. (2021). La UE como prestatario - relaciones con inversores. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations_es)

Unión Europea: Comisión Europea. (13 de Julio de 2021). NextGenerationEU: European Commission raises further €10 billion in a successful third bond to support Europe's recovery. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_21\\_3682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_21_3682)

Unión Europea: Comisión Europea. (2021). Bonos de la UE, Bonos de la UE, Colocaciones privadas. Obtenido de

[https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/eu-bonds-eu-bills-private-placements\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/eu-bonds-eu-bills-private-placements_en)

Unión Europea: Comisión Europea. (2021). Red de distribuidores principales. Obtenido de [https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/primary-dealer-network\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/primary-dealer-network_en)

Unión Europea: Comisión Europea. (20 de 7 de 2021). Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policias/green-deal/>

Unión Europea: Consejo de la Unión Europea. (18 de 12 de 2020). Pacto Verde Europeo. Obtenido de <https://www.consilium.europa.eu/es/policias/eu-recovery-plan/>

Unión Europea: InvestEU. (2021). InvestEU and recovery. Obtenido de [https://europa.eu/investeu/invest-eu/investeu-and-recovery\\_es](https://europa.eu/investeu/invest-eu/investeu-and-recovery_es)

Unión Europea: Parlamento Europeo. (16 de 6 de 2020). La UE define qué considera “inversiones verdes” para impulsar una economía sostenible. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20200604STO80509/la-ue-define-inversiones-verdes-para-impulsar-una-economia-sostenible>

Unión Europea: Parlamento Europeo. (18 de 6 de 2020). Economía verde: el PE aprueba los criterios para inversiones sostenibles. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20200615IPR81229/economia-verde-el-pe-aprueba-los-criterios-para-inversiones-sostenibles>

Unión Europea: Parlamento Europeo. (Noviembre de 2020). La política energética: principios generales. Obtenido de <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/68/la-politica-energetica-principios-generales>

www.ree.es. (2019). *Red Eléctrica de España*. Demanda eléctrica y actividad económica: ¿Cambio de paradigma?, Febrero de 2019. Obtenido de [https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica\\_0.pdf](https://www.ree.es/sites/default/files/downloadable/demanda-electrica-actividad-economica_0.pdf)