

El impacto de la COVID-19 en los objetivos y las políticas de descarbonización: un análisis preliminar sobre España*

*Paolo Mastropietro***

Resumen

La pandemia de la COVID-19 y la consecuente crisis económica han tenido un impacto muy significativo en los planes de descarbonización de las mayores economías mundiales, que se compone de la suma de factores negativos (por ejemplo, la bajada de los precios de los combustibles fósiles) y positivos (orientación “verde” de los paquetes de estímulo económico y de los planes de recuperación). Este estudio se centra en el caso de España, uno de los países más afectados por la primera ola de la COVID-19 y donde se ha registrado una intensa actividad normativa sobre políticas de descarbonización. El Plan de Recuperación y Resiliencia español prevé ingentes inversiones públicas en la transformación verde de la economía, mayores incluso de las que se definían en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima. Esto puede favorecer la transición energética en el corto plazo; sin embargo, este estudio resalta también la importancia de otros factores, como una robusta y sostenida recuperación económica que permita reactivar la demanda y fomentar la inversión privada, la posibilidad de aumentar el valor local de ciertas políticas o la necesidad de instaurar un balance entre demanda y oferta de energía limpia.

Key words: COVID-19, políticas de descarbonización, plan de recuperación, cambio climático, reactivación económica.

* Este artículo se ha elaborado en el marco del proyecto de investigación “El impacto del Covid-19 en el sector eléctrico español: Implicaciones para la pobreza energética y los objetivos de descarbonización”, financiado a través de las Ayudas a la Investigación en Energía y Medio Ambiente, Convocatoria 2020, de la Fundación Iberdrola España, institución a la cual el autor manifiesta su agradecimiento. Sin embargo, las opiniones expresadas en este artículo solo representan el punto de vista del autor y en ningún caso afectan a la entidad financiadora ni al centro de investigación en el que el autor ejerce su actividad laboral.

** Instituto de Investigación Tecnológica (Universidad Pontificia Comillas).

1. INTRODUCCIÓN

La epidemia de la COVID-19 y la consecuente crisis económica han afectado de manera desigual al proceso de transición energética que muchos países están emprendiendo para mitigar los efectos del cambio climático. Más allá de la bajada coyuntural de los niveles de emisiones, la drástica reducción de los precios de los combustibles fósiles y la caída generalizada de las nuevas inversiones justo en el momento que muchos expertos consideraban fundamental para la descarbonización de la economía pueden tener un impacto negativo en el proceso de transición. Por otro lado, la mayor resiliencia de las inversiones renovables y, sobre todo, los enormes paquetes de estímulo que muchas jurisdicciones han introducido para relanzar la economía (combinados con unas tasas de interés muy bajas) podrían dar un nuevo impulso al proceso de descarbonización. El equilibrio final entre estos dos factores es difícil de prever y dependerá mucho de la rapidez e intensidad de la recuperación económica.

El objetivo de este estudio es elaborar un análisis preliminar y, como no puede ser de otra manera en este momento, parcial del impacto de la COVID-19 en los objetivos de descarbonización de España, uno de los países más afectados por la llamada primera ola de la pandemia. España ha registrado una intensa actividad normativa a lo largo de 2020 en materia de descarbonización y acaba de aprobar su Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, que dedicará un 39 % de su presupuesto a la transformación verde. Esta inyección de inversión pública supera las previsiones de gasto del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, pero su éxito dependerá también de la respuesta de los inversores privados.

Este estudio aborda este tema e intenta dar respuestas preliminares a través de la siguiente estructura. La sección segunda presenta un análisis del impacto de la COVID-19 en los objetivos de descarbonización a nivel global, a través de una revisión de los informes de instituciones internacionales que se han publicado a lo largo de 2020; luego la sección se centra en algunas experiencias internacionales, presentando primero el plan de recuperación para Europa y luego las experiencias de China, Estados Unidos e Italia. La sección tercera contiene una exhaustiva revisión de la literatura académica sobre el tema; la primera parte está dedicada a estudiar las lecciones aprendidas de la crisis económica de 2009, mientras la segunda presenta

reflexiones y previsiones sobre la crisis actual. Las secciones cuarta y quinta centran la atención sobre el contexto español, describiendo primero el impacto económico de la COVID-19 en España y luego las políticas de descarbonización que se han producido desde el comienzo de la pandemia, incluyendo el plan de recuperación. La sección 6 presenta un análisis crítico preliminar sobre el caso español.

2. EL IMPACTO DE LA COVID-19 EN EL PROCESO DE DESCARBONIZACIÓN GLOBAL

2.1. Impacto global de la COVID-19 en las proyecciones de descarbonización

De las instituciones internacionales especializadas en energía, solo la Agencia Internacional de la Energía se ha atrevido a estimar el impacto de la COVID-19 en las proyecciones de descarbonización de la economía mundial (International Energy Agency, 2020a). Según esta institución, a lo largo de 2020, se han registrado las siguientes variaciones:

- la demanda global de energía ha caído un 5 %, algo que no ocurría desde la Segunda Guerra Mundial;
- este decremento ha afectado a los combustibles fósiles más que a las renovables, con la demanda de petróleo cayendo un 8 % y la de carbón un 7 %;
- estas variaciones han provocado una reducción del 7 % en las emisiones de CO₂ relativas al sector energético;
- como consecuencia, las inversiones en este sector han caído un 18 % a nivel global.

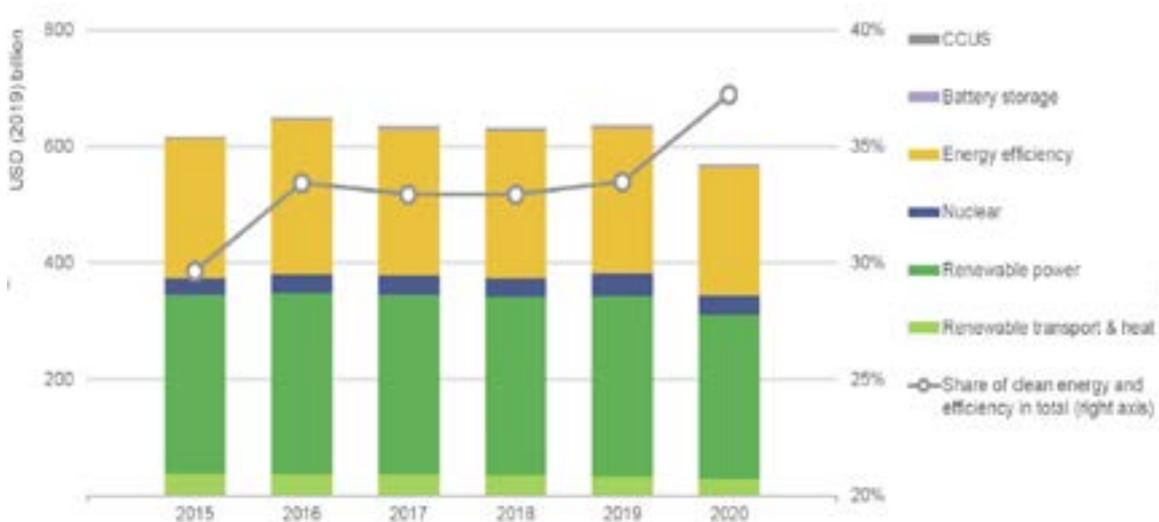
Estas cifras, a las que hay que sumar una reducción, siempre en 2020, del 3,5 % del producto interior bruto mundial (International Monetary Fund, 2021), muestran de manera clara los diferentes impactos que la COVID-19 puede tener en el proceso de transición energética. Por un lado, hay una caída sin precedentes de las emisiones de CO₂, que, sin embargo, no afectará de manera significativa al cambio climático, debido a la inercia característica del proceso. Además, esta caída se debe casi totalmente a la reducción de la demanda de energía, un factor coyuntural que

será probablemente revertido en la próxima década. Lo que es más relevante es que este decremento parece haber afectado más a los combustibles fósiles, mientras las nuevas inversiones en renovables han sufrido decrementos menores. Otro factor relevante es la reducción de las tasas de interés que los inversores piden en el mercado financiero internacional; los costes de financiación muy bajos que se han registrado en muchas regiones parecen favorecer las inversiones en energías limpias.

Por otro lado, la menor demanda de energía, junto con otros elementos geopolíticos, ha causado también una reducción muy significativa de los precios de los principales combustibles fósiles en los primeros meses de la pandemia; esto tiene claramente un impacto en la competitividad de las energías renovables. Además, la crisis económica y la incertidumbre sobre la recuperación afectan negativamente a las nuevas inversiones. Aunque menos que otros recursos energéticos, también las inversiones en energía limpia y eficiencia energética han sufrido una importante caída en 2020, como muestra la figura 1. Esa reducción se suma al estancamiento que se había registrado en el último quinquenio, no alineado con los objetivos de descarbonización vigentes.

Figura 1

Inversiones globales en energías limpias y cuota en las inversiones totales



Note: CCUS = Carbon capture, utilisation and storage.

IEA 2020. All rights reserved.

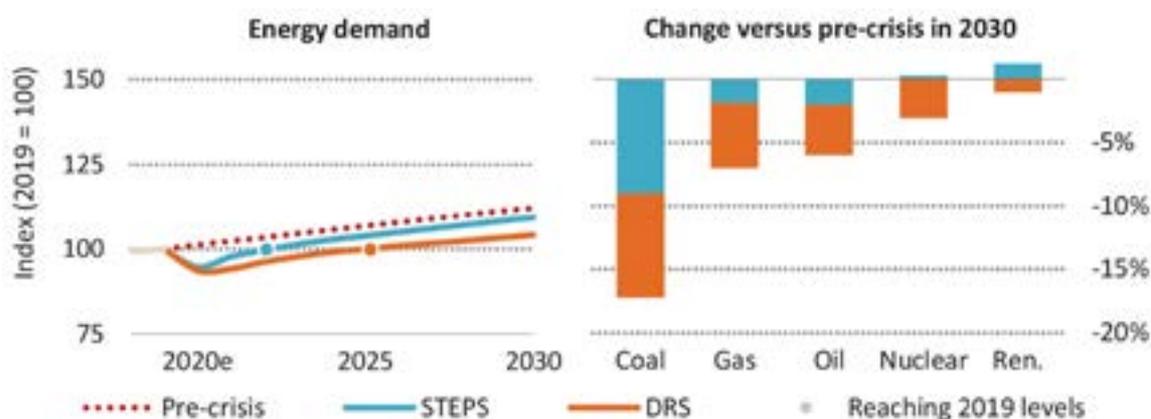
Fuente: International Energy Agency (2020b).

Las renovables han demostrado más resiliencia a la crisis que otras tecnologías sobre todo a nivel de operación, básicamente por sus costes variables, que les permitieron producir también con demandas muy bajas, y por los esquemas de apoyo, que les dieron cobertura frente a escenarios de precios reducidos sostenidos en el tiempo. No obstante, según International Renewable Energy Agency (IRENA, 2020), los precios bajos han afectado negativamente a la rentabilidad de aquellos proyectos renovables que habían entrado en el mercado sin mecanismo de apoyo y, además, se han registrado casos de vertidos renovables por baja demanda que tampoco han permitido cobrar la ayuda a aquellos proyectos que sí estaban acogidos a estos mecanismos.

Teniendo en cuenta todos estos elementos, la IEA ha construido dos escenarios a 2030: el *STEPS* (*Stated Policies Scenario*, escenarios de políticas comprometidas), en el que la situación sanitaria y la economía vuelven a la normalidad a lo largo de 2021, y el *DRS* (*Delayed Recovery Scenario*, escenario de recuperación atrasada), en el que la pandemia sigue afectando la economía por un tiempo más largo y la recuperación de los niveles precrisis solo se alcanza en 2023. La figura 2 muestra la evolución esperada de la demanda energética en los dos escenarios y la

Figura 2

Proyecciones sobre la evolución de la demanda y generación de diferentes tecnologías en diferentes escenarios



Fuente: International Energy Agency (2020a).

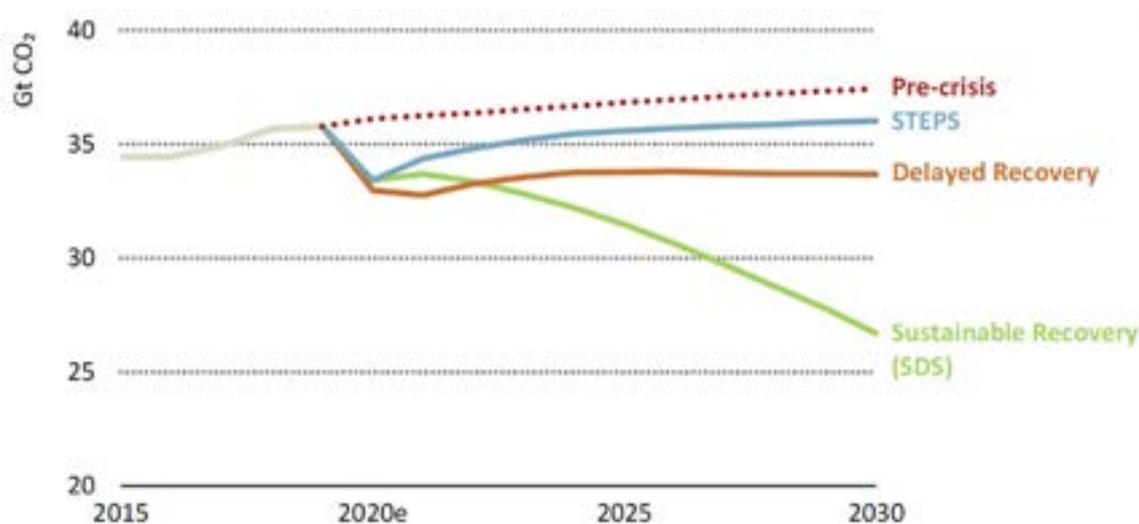
variación de la estimación de la producción de diferentes tecnologías a 2030 con respecto a las proyecciones que se tenían antes de la pandemia.

En la gráfica de la derecha se puede apreciar como el equilibrio que finalmente se alcance entre los diferentes factores mencionados arriba puede dar resultados opuestos. Si los paquetes de estímulo económico que los gobiernos están implantando para alcanzar la recuperación promueven las energías limpias y la transición energética, el impacto global sobre el desarrollo de las renovables puede ser positivo; sin estas necesarias inversiones y el empuje regulatorio para sostenerlas, en cambio, es probable que el impacto de la pandemia en los objetivos de descarbonización sea negativo.

Más allá de este impacto, hay que recordar que las políticas actuales no están alineadas con la trayectoria de reducción de emisiones que se debería seguir para alcanzar la neutralidad climática antes de 2050 y evitar los efectos más adversos del cambio climático. En la figura 3, se muestra la evolución de las emisiones de CO₂

Figura 3

Evolución de las emisiones de los sectores energético e industrial en diferentes escenarios



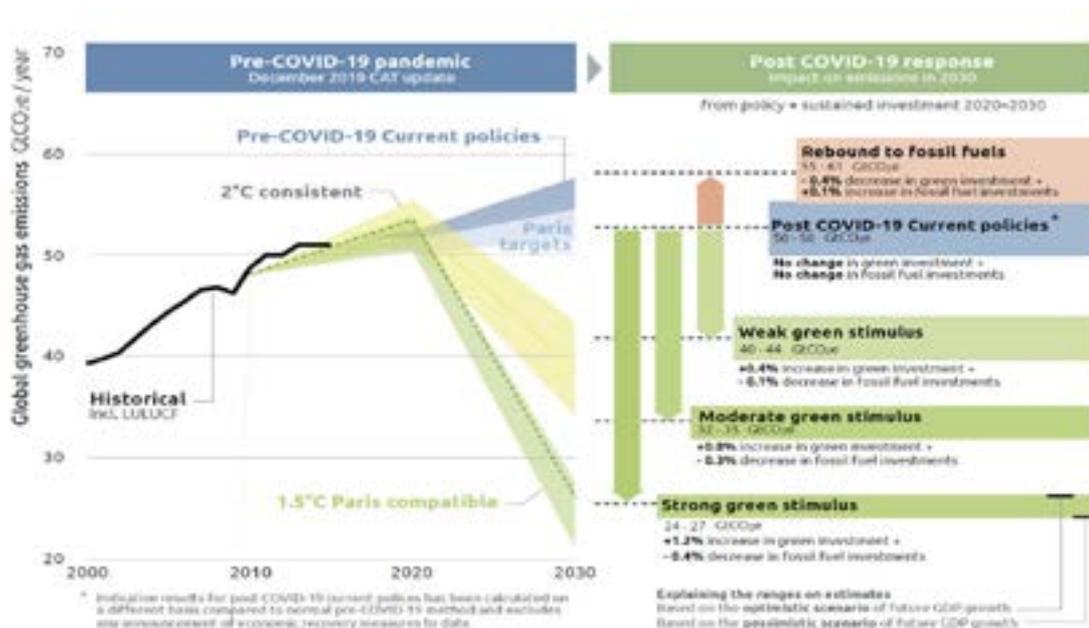
Fuente: International Energy Agency (2020a).

previstas en los dos escenarios ya mencionados y se compara con el escenario *SDS* (*Sustainable Recovery*, recuperación sostenible), que debería alcanzar emisiones mucho más bajas.

También otras instituciones han intentado elaborar modelos para estimar el impacto de la crisis sanitaria en las emisiones de gases de efecto invernadero. El *Climate Action Tracker* (CAT, 2020) analiza la evolución de las emisiones considerando diferentes escenarios de recuperación económica (optimista y pesimista) y diferentes políticas climáticas como respuesta a la crisis. Como se puede apreciar en la figura 4, serán las políticas introducidas por los Gobiernos para relanzar el crecimiento económico las que tendrán el impacto dominante, pudiendo causar un efecto rebote de los combustibles fósiles o una aceleración de la descarbonización que podría permitir el cumplimiento del Acuerdo de París.

Figura 4

Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en diferentes escenarios de recuperación económica y políticas energéticas



Fuente: CAT (2020).

2.2. Plan de Recuperación para Europa

Para hacer frente a la pandemia y a la crisis económica que ha conllevado, la Comisión Europea (CE) ha aprobado el mayor paquete de estímulo de su historia. El importe total del plan es de más de 1.800.000 millones de euros (1,8 billones de euros), que se dividen entre los más de 1.000.000 millones de euros el marco financiero plurianual (el clásico presupuesto de siete años de la Unión) y los 750.000 millones de euros del *NextGenerationEU*, un instrumento de recuperación centrado en los primeros años después de la pandemia. El *NextGenerationEU*, financiado principalmente a través del Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia, proporcionará 360.000 millones de euros en préstamos y 312.500 millones de euros en subvenciones a los Estados miembros, según cómo hayan sido afectados por la crisis (figura 5).

Una de las áreas de actuación principales del *NextGenerationEU* son las políticas contra el cambio climático y otras acciones encaminadas a conseguir los objetivos del

Figura 5

Infografía del Plan de Recuperación de la Unión Europea



Fuente: Comisión Europea (2020c).

llamado Pacto Verde Europeo (*European Green Deal*), que tendrán que cubrir el 37 % del presupuesto (para todo el Plan de Recuperación este porcentaje tiene que ser superior al 30 %).

Más allá de las actividades que financiará, el Plan de Recuperación se ha distinguido por su financiación. Por primera vez, los Estados miembros han acordado que la Unión Europea podrá tomar préstamos en los mercados financieros a costes más favorables que los que podrían alcanzar muchos Estados miembros y luego redistribuirá los importes. Además, en 2021, la Comisión presentará una propuesta para activar otras fuentes de ingreso, una de las cuales está relacionada con la reforma del régimen de comercio de derechos de emisión de la Unión Europea. Así que este Plan de Recuperación podría tener un impacto muy significativo en la transición energética, tanto por el lado de las actividades que financiará, como por los impuestos que se introducirán para cubrir su coste.

Finalmente, también hay que mencionar la asignación de 10.000 millones de euros a los llamados Fondos de Transición Justa, que se utilizarán para promover la economía de aquellas regiones europeas más afectadas por el proceso de transición energética, como las comarcas mineras. Según fuentes internas a la negociación, este presupuesto sufrió un recorte importante.

A corto plazo, la medida más relevante es sin duda el *NextGenerationEU* y las subvenciones del Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia. De estas subvenciones, España podría recibir 43.480 millones de euros en 2021 y 2022 y otros 15.688 millones de euros en 2023¹. Para poder acceder a estos fondos (y a los préstamos también previstos), el Gobierno tenía que presentar un plan de recuperación y resiliencia y así lo hizo en abril de 2021.

2.3. Otras experiencias internacionales

La Unión Europea no es la única región que ha enfocado sus planes de recuperación hacia las energías limpias y la descarbonización en general. En

¹ El total de la financiación prevista para España en el Plan de Recuperación para Europa es de 140.000 millones de euros (Gobierno de España, 2021). Esta financiación es segunda solo a la de Italia, el otro estado miembro golpeado más duramente durante la primera ola de la pandemia.

esta sección, se analizan brevemente las políticas introducidas o anunciadas en China y Estados Unidos. En el contexto europeo, se presentan algunos datos del plan de recuperación, transformación y resiliencia de Italia, el otro país miembro que, junto con España, recibirá una parte importante de los fondos europeos.

2.3.1. El cambio de estrategia de EE. UU. y China

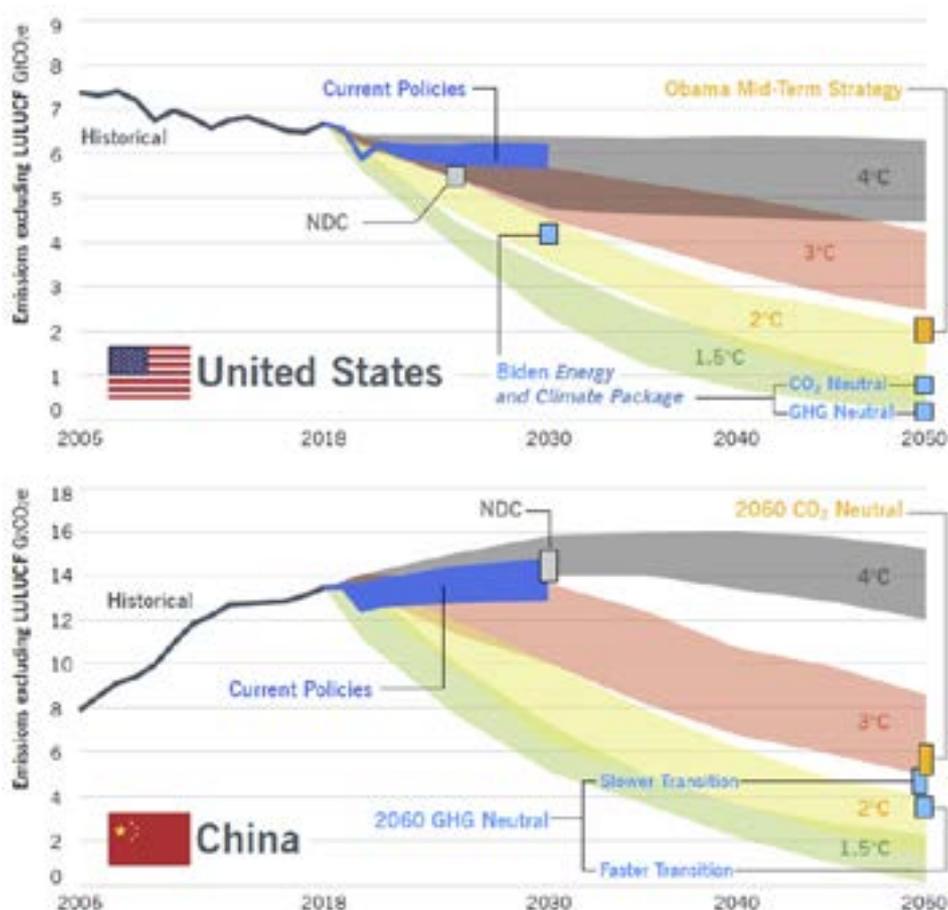
El Gobierno de China ha anunciado a finales de 2020 su intención de alcanzar la neutralidad de carbono en 2060. Este es, sin duda, el paso más significativo que el país asiático ha tomado en las últimas décadas y representa una definitiva apuesta a futuro para las energías limpias. El plan del Gobierno prevé alcanzar el pico de emisiones de CO₂ en 2030. Algunos expertos han argumentado que, para estar alineado con los objetivos del Acuerdo de París, el plan de descarbonización chino debería considerar la neutralidad en todos los gases de efecto invernadero, no solo de CO₂, y debería alcanzar el pico de emisiones en 2025 (Asia Society, 2020).

También en Estados Unidos se han registrado movimientos relevantes en el ámbito climático después de las elecciones de noviembre de 2020. Uno de los primeros actos formales de la nueva presidencia ha sido el reingreso de Estados Unidos en el Acuerdo de París y la definición del objetivo de neutralidad de carbono en 2050. También en este caso, la administración no ha especificado si el objetivo es relativo al CO₂ o a todo el espectro de gases de efecto invernadero. En abril de 2021, la nueva presidencia ha anunciado también el compromiso de reducir del 50 % las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030, respecto a los valores de 2005 (cuando EE. UU. alcanzó supuestamente el pico de emisiones; New York Times (2021a)). Este objetivo marcaría una de las estrategias más agresivas a corto plazo entre los países occidentales.

La figura 6 muestra cómo los objetivos fijados por la actual presidencia mejoran de manera sustancial el recorrido de descarbonización delineado por la Administración Obama. En el caso de China, en cambio, también esos compromisos ambiciosos podrían no ser suficientes para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París.

Figura 6

Comparativa de los objetivos de descarbonización de Estados Unidos y China en relación a los compromisos necesarios para alcanzar los objetivos del Acuerdo de París



Fuente: Asia Society (2020).

2.3.2. El American Jobs Plan de la Administración Biden

Estos planes de muy largo plazo no contienen ninguna medida y se desconocen todavía los planes de corto y mediano plazo para su inicial implantación. En el caso de Estados Unidos, los paquetes de estímulo lanzados hasta la primera mitad de 2021, tanto por la administración anterior como por la nueva, no contienen un impulso para las energías limpias comparable con el que se incluyó en el plan

de recuperación europeo (Bloomberg, 2021). Sin embargo, según la prensa estadounidense, el grueso de las ayudas a las energías limpias y a la eficiencia energética será incluido en el plan de infraestructuras (también conocido como *The American Jobs Plan*) que la Administración Biden detallará en los próximos meses y cuyo presupuesto se estima que oscilará entre los 2.000.000 y los 4.000 .000 millones de dólares (NYT, 2021b, c).

Según la Casa Blanca (The White House, 2021), los focos principales de este enorme plan de recuperación en ámbito energético serán los siguientes.

- Fomento de los vehículos eléctricos, con una dotación total de 174.000 millones de dólares; prevé ayudas directas a las empresas, incentivos fiscales para la adquisición de vehículos eléctricos producidos en Estados Unidos y la instalación de 500.000 puntos de recarga antes de 2030.
- Modernización de infraestructuras energéticas, con una dotación de 100.000 millones de dólares; prevé refuerzos significativos de la red, sobre todo de alta tensión, créditos fiscales para el fomento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables y programas de rehabilitación medioambiental de los yacimientos de combustibles fósiles abandonados.
- Producción de bienes a partir de energías limpias; a través de programas del Gobierno Federal, la Administración prevé invertir 46.000 millones de dólares en la adquisición de energía verde, vehículos eléctricos, tecnologías eficientes para climatización y materiales bajos en carbono.
- Acelerador de energías limpias y sostenibilidad, dotado con 23.000 millones de dólares, para fomentar inversiones privadas en recursos energéticos distribuidos, eficiencia energética y movilidad sostenible.
- Investigación y desarrollo a nivel climático, dotado con 35.000 millones de dólares, para financiar proyectos de investigación y pilotos en temas como el almacenamiento, la captura de CO₂, la eólica flotante y el hidrógeno bajo en carbono.

Como se puede apreciar en este listado, la estrategia estadounidense parece optar por incentivar sobre todo la demanda de energía limpia y generar valor local a través de un enfoque hacia las tecnologías domésticas.

2.3.3. El plan de recuperación, transformación y resiliencia de Italia

Junto con España, Italia es el otro gran país beneficiario del Plan de Recuperación para Europa. El plan italiano (Governo della Repubblica Italiana, 2021) se articula alrededor de seis misiones, entre las cuales destaca la misión sobre revolución verde y transición ecológica que, de un total de 191.500 millones de euros, tiene presupuestados 57.500 millones de euros. Esta misión está compuesta a su vez por cuatro componentes, entre los cuales se destacan a continuación los que están relacionados con el sector eléctrico.

- Transición energética y movilidad sostenible, dotado con 26.560 millones de euros. La mayoría de estos fondos irán para mejorar la movilidad, con un enfoque en el transporte público y en la movilidad eléctrica (5.320 millones de euros para la adquisición de autobuses, trenes y barcos “verdes” y solo 750 millones de euros para la instalación de puntos de recarga). Otro subcomponente muy relevante es el relativo a los gases limpios, con 1.920 millones de euros para el biometano y casi 3.000 millones de euros para el hidrógeno (incentivando sobre todo su utilización en los sectores de difícil abatimiento de emisiones). El componente prevé también 5.000 millones de euros de inversiones en redes inteligentes y más de 4.000 millones de euros para la producción a partir de fuentes renovables (centrado en el llamado “agro-voltaico”, es decir, el desarrollo integrado de energía solar y agricultura sostenible, y la producción renovable en comunidades energéticas).
- Eficiencia energética y recalificación de los edificios, dotado con 11.490 millones de euros. Este programa ya se ha lanzado durante la pandemia para intentar relanzar la economía. Los fondos se utilizarán para la mejora de las prestaciones energéticas de los edificios públicos y privados, aunque también hay objetivos específicos para la seguridad de los edificios en las zonas sísmicas.

También en el caso italiano se aprecia cierta tendencia a privilegiar las medidas orientadas a la demanda, pero el peso específico de las medidas sobre producción de energía limpia es algo mayor comparado con el plan español o lo que se conoce en este momento del plan de Estados Unidos.

3. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1. El impacto de la Gran Recesión de 2009

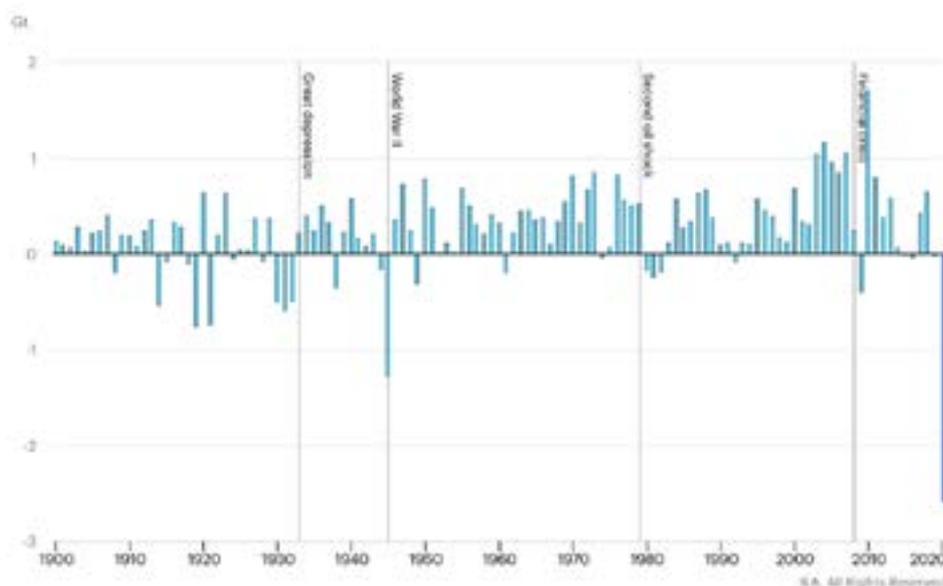
Antes de ver la literatura específica sobre el impacto de la pandemia de la COVID-19 en los objetivos de descarbonización, es interesante analizar los estudios que se centraron en el efecto que tuvo en esos objetivos la crisis económica de 2007-2009, que se conoce a nivel mundial como Gran Recesión. Aunque la anterior crisis económica no se pueda comparar, a nivel de magnitud, con la actual, existen lecciones que se pueden extrapolar al contexto actual.

Ya Papandreou (2015) alertó sobre el impacto de la crisis económica de 2009 en los objetivos de descarbonización. El autor argumentaba que, a pesar de los entusiasmos iniciales sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y el surgimiento de nuevas políticas de transición energética, el impacto de largo plazo podía ser negativo, ya que la nueva narrativa del crecimiento verde no se tradujo en un apoyo sostenido en el tiempo a las políticas de descarbonización. Según el autor, la causa principal fue la fragilidad de la recuperación económica, que no permitió inversiones masivas ni políticas públicas lo suficientemente expansivas. Una opinión similar, pero en el marco de un análisis centrado en el contexto europeo, se encuentra en Creutzig *et al.* (2014), donde se proponía sustituir las políticas de austeridad europeas con planes expansivos para el desarrollo de las energías renovables.

Más recientemente, la Agencia Internacional de la Energía ha vuelto a estudiar el rol de la Gran Recesión en las políticas de descarbonización, para extraer lecciones para la crisis actual (IEA, 2020c). El análisis se centra primero en el impacto

Figura 7

Variación interanual de las emisiones de CO₂ energéticas entre 1900 y 2020



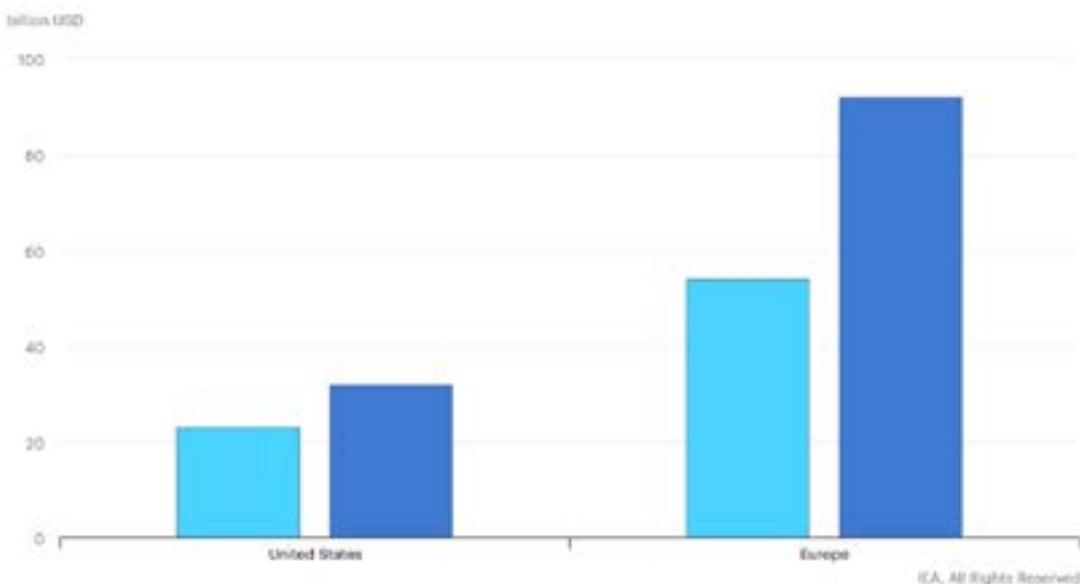
Fuente: International Energy Agency (2020c).

inmediato en las emisiones. También en 2009 se registró una enorme caída en las emisiones de CO₂ a nivel mundial; sin embargo, como se puede observar en la figura 7, esa reducción fue ampliamente superada por el repunte de las emisiones registrado en años posteriores. La pandemia ha provocado una reducción mucho mayor y la crisis económica actual no permitirá una recuperación tan rápida de los niveles de emisiones. Sin embargo, la crisis de 2009 nos enseña que la caída coyuntural de las emisiones no representa en sí misma un paso adelante hacia los objetivos de descarbonización.

Después de analizar las emisiones, IEA (2020c) se centra en las políticas de transición energética implantadas en los años posteriores a la crisis de 2009. Si se analiza la inversión en las dos tecnologías que representaban, en 2009, la mayor esperanza para la descarbonización, la solar fotovoltaica y la energía eólica, se ve cómo la Gran Recesión marcó un cambio de paradigma, tanto en Estados Unidos,

Figura 8

Inversiones anuales medias en solar y eólica en Estados Unidos y Europa antes (azul claro) y después (azul oscuro) de la crisis de 2009



Fuente: International Energy Agency (2020c).

como sobre todo en Europa, donde se registró un aumento muy significativo de nuevas instalaciones (Figura 8)².

Sin embargo, según la IEA (2020c), esto se obtuvo a través de políticas que no siempre fueron eficientes desde el punto de vista económico. Sobre todo en Europa, las políticas de apoyo tardaron mucho en seguir la curva de aprendizaje y la bajada en los costes de producción de estas tecnologías. Esta tardanza resultó en ganancias muy elevadas para algunos agentes, frente a un encarecimiento muy sostenido del precio energético para los consumidores finales. Los autores subrayan el impacto que tuvieron estas políticas sobre las desigualdades sociales (ver también Mastropietro, 2019).

² Al mismo tiempo, hay que recordar, como hacen Steffen *et al.* (2020), que el paquete de estímulo lanzado por China en 2009 llevó a la instalación de una gran cantidad de centrales eléctricas a carbón.

El informe de la IEA menciona que dos tecnologías, las baterías de litio y los electrolizadores para la producción de hidrógeno, están hoy en día en el mismo nivel de madurez que tenían la fotovoltaica y la eólica en 2009. El almacenamiento de energía y la economía del hidrógeno podrían aportar una enorme contribución a los objetivos de descarbonización; pero su desarrollo se debe perseguir a través de políticas que eviten los errores que se produjeron en 2009.

La IEA (2020c) subraya también otro elemento fundamental que diferencia la crisis económica de 2009 de la crisis actual. Debido al desarrollo de las tecnologías bajas en carbono que se ha registrado en la última década y a los paquetes de estímulo que se están introduciendo en el mundo, hoy en día los inversores perciben más riesgo para desarrollar proyectos basados en energías fósiles que para proyectos de energía limpia.

También Hepburn *et al.* (2020) presentan un análisis sobre las lecciones de la crisis de 2009, centrándose en los multiplicadores económicos de las medidas introducidas entonces para medir su impacto. Este estudio identifica un impacto mayor para las ayudas directas a la inversión y los subsidios a los hogares que para medidas basadas en exenciones de impuestos. Sin embargo, los autores señalan también las diferencias significativas entre las dos crisis, subrayando la mayor incertidumbre que provoca la crisis actual, sobre todo por lo que concierne la rapidez de la recuperación económica.

3.2. Reflexiones y previsiones sobre la crisis actual

En la revisión de la literatura científica sobre la crisis actual y su impacto en los objetivos de descarbonización, se observa una gran variedad de opiniones y enfoques muy diferentes, algo natural si se considera que estos análisis se han desarrollado durante la crisis y con información a veces contradictoria. En este apartado, se resumen algunas opiniones relevantes.

Hepburn *et al.* (2020) ponen el foco en las políticas de recuperación y su orientación socioeconómica, evidenciando como esta última será la que determine el impacto final de la pandemia en la transición energética. Estos autores identifican cinco áreas de intervención que tienen el potencial de acelerar la descarbonización de la economía, que se listan a continuación.

- Infraestructuras de energía limpia, incluyendo energías renovables, almacenamiento, hidrógeno, y captura de carbono.
- Eficiencia energética en edificios, incluyendo intervenciones estructurales y sobre los sistemas energéticos domésticos.
- Educación y formación en energías limpias para paliar el desempleo provocado por la pandemia.
- Resiliencia de los ecosistemas, incluyendo proyectos de agricultura sostenible.
- Investigación y desarrollo en energías limpias (solo en países de altos ingresos).

Linares (2020) subraya el escaso impacto que las reducciones de las emisiones actuales pueden tener en el largo plazo, cuando la economía se recupere. También este autor enfatiza el rol que tendrán los planes de recuperación, sobre todo las políticas de estímulo económico más centradas en el largo plazo, y la importancia de dar preferencias a políticas que generen valor a nivel local y global al mismo tiempo. Solamente si estas medidas de estímulo están orientadas a una transformación integral de la economía, la recuperación de la crisis pandémica podría provocar una aceleración de las políticas contra el cambio climático.

Partiendo de argumentos similares, Clô (2020) señala dos dinámicas preocupantes en las políticas de recuperación pandémicas. En primer lugar, la fuerte caída en las inversiones en combustibles fósiles no ha sido equilibrada por una mayor inversión en energías limpias, que han demostrado sí una mayor resiliencia, pero que han también sufrido una reducción significativa (ver también figura 1). En segundo lugar, los planes de recuperación parecen centrarse en medidas que

aumentarán la oferta de energía limpia, pero que no están siendo complementadas por medidas que fomenten la demanda de la misma energía, con el consecuente riesgo de que haya un desbalance en el futuro. El autor también evidencia como la caída del precio de los combustibles fósiles podría generar un *super-cycle* en los precios, sobre todo por lo que concierne al petróleo. La bajada en la demanda ha provocado una reducción drástica de las inversiones en el sector petrolífero que podrían provocar a su vez una oferta insuficiente y precios muy elevados en el medio y largo plazo.

Fuentes *et al.* (2020), en cambio, se centran en los cambios de hábitos debido a la pandemia y a sus consecuencias para la descarbonización. Las políticas sanitarias han causado una reducción del transporte privado y un aumento significativo del teletrabajo. Consecuentemente, se ha registrado un desplazamiento de demanda de los productos petrolíferos a gas y electricidad. Estos dos vectores energéticos y los usos finales que alimentan presentan recorridos de descarbonización más fáciles de realizar y podrían favorecer la lucha contra el cambio climático. Al mismo tiempo, los autores subrayan cómo la recesión podría provocar una falta de reposición en la flota automovilística, con el consecuente aumento de las emisiones contaminantes.

Steffen *et al.* (2020) recomiendan no sobrereactuar en el corto plazo. En el medio plazo, los autores mencionan la importancia de aprovechar las tasas de interés extremadamente bajas para lanzar planes que fomenten la inversión, no solamente pública, sino también privada, en energías limpias; también los bajos precios de los combustibles deberían ser aprovechados para reformar los subsidios al consumo todavía presentes en muchos países. En el largo plazo, el estudio sugiere definir políticas energéticas y de descarbonización que sean resilientes a crisis futuras.

Gillingham *et al.* (2020), en cambio, centran su análisis en los escenarios de recuperación económica. El argumento de estos autores es que la crisis económica provocada por la pandemia ha tenido ya efectos muy negativos en el desarrollo de las energías limpias (en Estados Unidos, la venta de vehículos eléctricos ha caído del 43 %, se han perdido 600.000 empleos “verdes” y se han registrado caídas también en la instalación de paneles fotovoltaicos domésticos) y únicamente si la

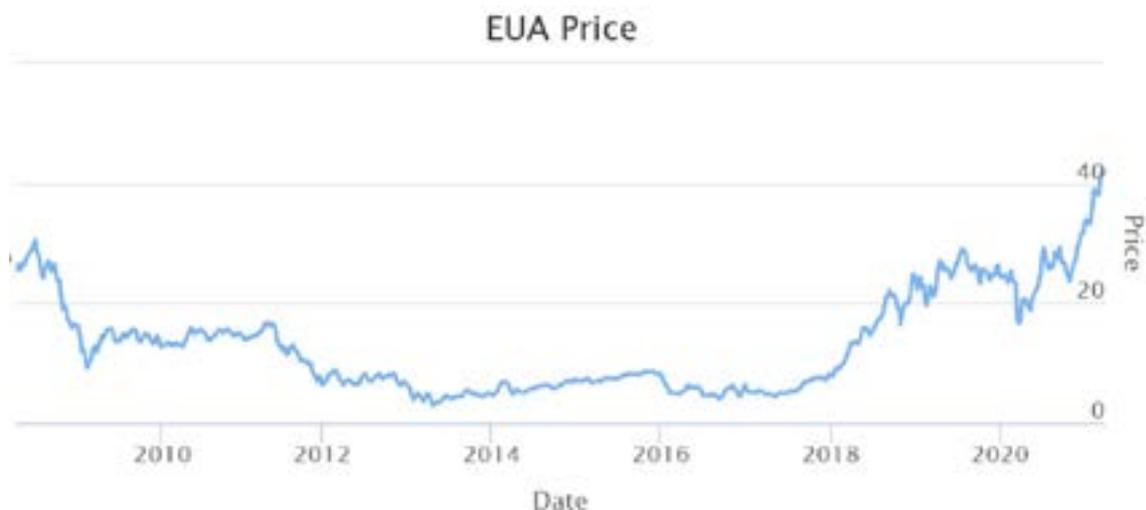
economía volviera a crecer rápidamente se creará una situación favorable para la descarbonización de la economía.

Sobre este tema, Merino García (2020) recomienda que la aceleración de la transición energética no tiene que alcanzarse a costa de ralentizar la recuperación económica, siendo esta última una condición necesaria para un desarrollo eficaz de las políticas de descarbonización. Como ya mencionaba Clô (2020), el riesgo que se corre es generar un desacoplamiento de oferta y demanda de energía limpia, con efectos adversos en el largo plazo.

Finalmente, las instituciones europeas han publicado estudios con una visión optimista sobre el impacto de la pandemia en los objetivos de descarbonización (European Parliament, 2020a, b). Estos informes se centran en la importancia de orientar el estímulo económico hacia el llamado Pacto Verde Europeo, cuyas ambiciones no se deben de ver reducidas por esta crisis³. También lamentan la

Figura 9

Evolución histórica del precio de los derechos de emisión europeos



Fuente: <https://ember climate.org>

3 A nivel geopolítico, Glachant (2020) subraya como la pandemia ha representado un cambio de equilibrios sustancial dentro de las instituciones europeas, abriendo posibilidades antes impensables, debido al bloqueo de los países definidos frugales.

ralentización de la actividad normativa y legislativa sobre estos asuntos a nivel europeo y el aplazamiento de la COP 26 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) en Glasgow. Las instituciones europeas también observan con satisfacción el efecto positivo de las reformas recientes del régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (EU ETS). A diferencia de lo que ocurrió con la crisis de 2009, durante la pandemia el precio de estos derechos no se ha desplomado, manteniendo firme la señal económica para los inversores. De hecho, como se aprecia en la figura 9, el precio sufrió solamente una leve caída en marzo de 2020, pero ha registrado fuertes subidas desde principios de 2021 y se encuentra ahora en sus niveles más altos. Estas subidas de precio reflejan la previsión de muchos analistas sobre la posible aceleración de las políticas de lucha al cambio climático en la Unión Europea⁴.

4. EL IMPACTO ECONÓMICO DE LA COVID-19 EN ESPAÑA

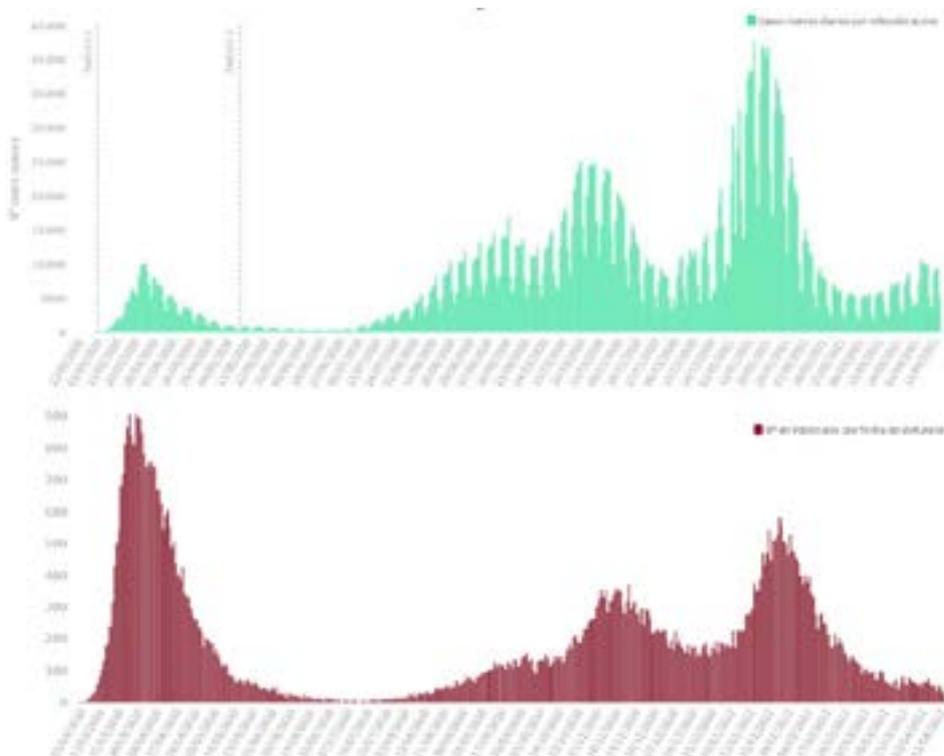
La difusión del virus COVID-19, que se ha extendido a nivel global a partir de diciembre 2019 y ha sido declarado pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo de 2020 (WHO, 2021), se puede dividir en fases diferentes, según su transmisión (Johns Hopkins University, 2021) y la evolución de la capacidad de respuesta de los gobiernos e instituciones mundiales. La primera ola, en la primavera de 2020, ha provocado sin duda el mayor impacto en la sociedad, debido a la crisis sanitaria que ha provocado y al confinamiento que los gobiernos de muchos países se vieron obligados a introducir para frenarla. Sin embargo, la segunda ola (en España, en octubre y noviembre de 2020) y la tercera ola (en España, a partir de enero de 2020), aunque en menor medida, han tenido y están teniendo también impactos nefastos, tanto en la situación sanitaria como en la economía española. La figura 10 muestra la evolución de los contagios y de los fallecidos por COVID-19 en España desde el comienzo de la pandemia.

Las medidas que el Gobierno de España y los gobiernos autonómicos han tenido que tomar para hacer frente a estas tres olas epidémicas, a partir del estado de

⁴ Para un análisis más detallado del impacto de las reformas del régimen de comercio de derechos de emisión y su efecto en el andamio de los precios a lo largo de la pandemia, véase Gerlagh, Heijmans y Rosendahl (2020).

Figura 10

Evolución de contagiados (verde) y fallecidos (rojo) por COVID-19 en España



Fuente: Ministerio de Sanidad (2021).

alarma decretado el 14 de marzo de 2020, han afectado enormemente a la economía nacional. El producto interior bruto (PIB) del país ha sufrido la mayor caída de su historia reciente, no comparable siquiera con el descenso, ya muy destacable, asociado a la crisis económica de 2008/2009. La tasa anual del PIB ha llegado a reducirse un 21,6 % en el segundo trimestre de 2020, siguiendo alrededor de un 8 % en los trimestres posteriores (figura 11).

La contracción del PIB se debe, además de otros factores, a una destrucción de empleo sin precedentes, que ha afectado a toda la economía española, con situaciones muy críticas en el sector de los servicios. La figura 12 muestra la evolución de la ocupación en España y el fuerte descenso en la tasa de variación a partir del segundo trimestre de 2020.

Figura 11

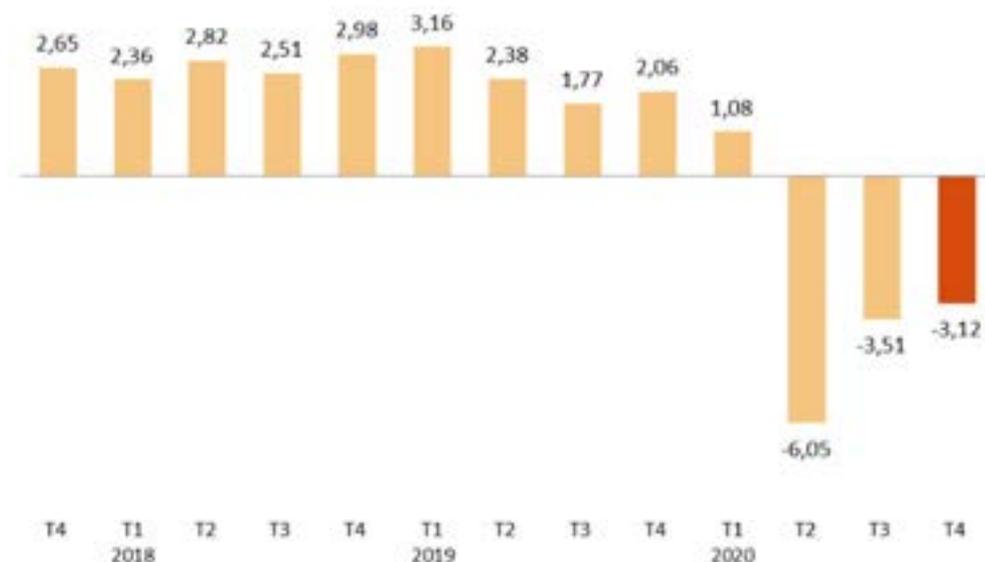
Evolución del PIB español según la tasa de variación anual



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2021a).

Figura 12

Tasa de variación anual de la ocupación en España



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2021b).

Sin embargo, la variación de la ocupación no logra abarcar todos los efectos de la pandemia y del confinamiento en el mercado laboral. A partir de marzo de 2020, se ha registrado un recurso masivo de las empresas a los expedientes de regulación temporal de empleo (ERTE), en concepto de suspensión del contrato o de reducción de jornada laboral. Como se puede observar en la figura 13, que representa solamente los ERTE directamente relacionados con la crisis provocada por la COVID-19, en mayo de 2020, 2,7 millones de españoles se vieron afectados por estas medidas, con la consiguiente reducción de salario que estas pueden provocar.

También las empresas se han visto enormemente afectadas por la pandemia, con una reducción del número de sociedades inscritas a la Seguridad Social que, en algunos meses, ha registrado variaciones interanuales de casi el -10 %, con un impacto mayor en las pequeñas y medianas empresas (figura 14).

Figura 13

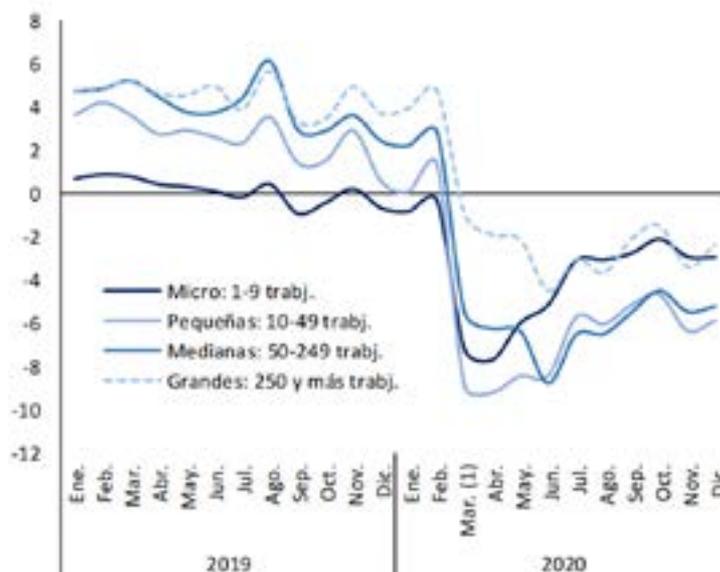
Evolución de los afectados por ERTE relacionado con COVID-19 en España durante la pandemia



Fuente: Ministerio de Trabajo y Economía Social (2021).

Figura 14

Variación interanual de las empresas inscritas en la Seguridad Social según tamaño de la empresa



Fuente: Ministerio de Trabajo y Economía Social (2021).

La llegada de las vacunas no ha tenido, hasta la fecha, un impacto significativo en las variables socioeconómicas y la recuperación de los niveles anteriores a la crisis tendrá que esperar hasta 2023, según las estimaciones del Banco de España (Banco de España, 2020).

5. EL IMPACTO EN LAS POLÍTICAS DE DESCARBONIZACIÓN

El impacto de la pandemia en el desarrollo de la transición energética española es un tema sobre el cual es difícil dar datos y análisis concluyentes en este momento, al ser un fenómeno de más largo plazo y que procede con cierta inercia. Por lo que concierne a las emisiones de gases de efecto invernadero en España, el Observatorio de la Transición Energética y la Acción Climática (OTEA, 2020) ha estimado una caída interanual para 2020 del 15 %, un valor que no se registró ni después de la crisis económica de 2009. Sin embargo, esta caída puntual dice mucho sobre la coyuntura económica actual, pero poco sobre el recorrido de descarbonización a futuro.

Figura 15

Variación interanual de las emisiones de gases de efecto invernadero en España



Fuente: OTEA (2020).

En esta sección, se analizan las políticas más relevantes que se desarrollaron en España justo antes de la pandemia y durante su transcurso. Hay que subrayar que 2020 y 2021 ya tenían una agenda muy intensa sobre políticas contra el cambio climático y que muchos de los planes y estrategias que se detallan a continuación ya se estaban gestando o se cerraron antes de la pandemia.

5.1. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)

El PNIEC es uno de los pilares de la estrategia climática española y representa un plan decenal de actuación que se presenta a la Comisión Europea en cumplimiento del Reglamento (UE) 2018/1999. El PNIEC de España ha sido remitido a Europa el 31 de marzo de 2020; sin embargo, la última versión pública es del 20 de enero de 2020. La pandemia de la COVID-19, entonces, no ha tenido ningún impacto en la redacción del plan.

Los objetivos a 2030 del PNIEC español (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020a) se resumen a continuación:

- 23 % de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990 (38 % respecto a 2010), frente a un 40 % para el conjunto de la Unión Europea;
- 42 % de renovables sobre el uso final de la energía, frente a un 32 % para el conjunto de la Unión Europea;
- 39,5 % de mejora de la eficiencia energética, frente a un 32,5 % para el conjunto de la Unión Europea;
- 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.

Por lo que concierne el sector eléctrico, el plan prevé un fuerte crecimiento de la capacidad instalada, con el objetivo de cubrir la electrificación de la economía. Según el PNIEC, en 2030 España contará con una capacidad instalada de 161 GW, 50 GW de energía eólica, 39 GW de solar fotovoltaica, 27 GW de ciclos combinados de gas, 16 GW de hidráulica, 9,5 GW de bombeo; 7 GW de solar termoeléctrica y 3 GW de nuclear. También se prevé un aumento de la capacidad de almacenamiento eléctrico de 6 GW, aunque este aumento incluye el ya mencionado bombeo y solo 2,5 GW serán de almacenamiento a través de otras tecnologías, incluidas las baterías electroquímicas. Este parque de generación debería permitir reducir el coste marginal aproximadamente en un 31 %.

El PNIEC reconoce el nivel de interconexiones eléctricas, que, según la estrategia de la Unión Europea, debería alcanzar un 15 % de la capacidad instalada en cada sistema, como un posible punto débil. Para mejorar el cumplimiento de España con la política europea en este ámbito, el PNIEC propone instalar nuevas interconexiones de 3 GW con Portugal y 8 GW con Francia.

Finalmente, es importante destacar las previsiones de gasto del plan, que el Ministerio estima en 241.412 millones de euros entre 2021 y 2030. Siempre según el plan, el sector privado debería cubrir el 80 % de las inversiones previstas, mientras que el sector público cubriría el restante 20 %.

5.2. Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética (PLCCTE)

El PLCCTE debería definir el marco conceptual en el que se mueve la transición energética española y que se implementa con planes más detallados, como el PNIEC. Después de una larga fase de consulta pública sobre el anteproyecto de ley, el Gobierno ha enviado a las Cortes el PLCCTE en mayo de 2020 (MITECO, 2020b). Este proyecto ha sufrido algunas modificaciones y se encuentra en estos momentos en las últimas fases de su aprobación. Los principales objetivos marcados por el proyecto de ley son los siguientes:

- se fija por primera vez el objetivo de neutralidad climática para 2050;
- el sistema eléctrico tendrá que ser 100 % renovable antes de 2050;
- para 2030, se fijan como objetivos una reducción del 23 % en las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990, una penetración renovable igual al 42 % del consumo final de energía y del 74 % de la capacidad instalada en el sector eléctrico.

Los objetivos a 2030 se actualizaron y se equipararon a los del PNIEC. Uno de los focos de esta ley es la movilidad sostenible; se prevé prohibir a partir de 2040 la venta de vehículos ligeros que emitan CO₂ y se fomenta la instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos, tanto en gasolineras como en edificios no residenciales. También hay directrices sobre el sector eléctrico (con una apuesta por el almacenamiento de energía) y eficiencia energética (plan de rehabilitación de edificios).

Como en el caso del PNIEC, tampoco en la redacción final del PLCCTE se puede apreciar un impacto determinante de la pandemia. El cambio más significativo con respecto a versiones anteriores es probablemente relativo al mecanismo de apoyo a las renovables en el sector eléctrico, con la eliminación del objetivo de 3.000 MW anuales a contratar mediante subastas. Sin embargo, esta modificación no se puede imputar a la pandemia y al cambio en las previsiones económicas, sino

más bien a la opinión contraria por parte del regulador (CNMC, 2020a) y otros agentes, que desaconsejaban fijar un volumen mínimo en la ley, considerando esta herramienta normativa demasiado rígida para tal fin. La regulación específica sobre estas subastas se presenta en la sección 5.4.

5.3. Hoja de Ruta del Hidrógeno

Siempre en el marco del PLCCTE, el Gobierno aprobó, en octubre de 2020, la Hoja de Ruta del Hidrógeno, una estrategia de medio y largo plazo que permitirá alinear las políticas españolas con las indicadas por la Comisión Europea, que, en julio de 2020, publicó dos estrategias: una sobre la integración del sistema energético y otra específica sobre hidrógeno (CE, 2020a, b). La segunda prevé la instalación de 6 GW de electrolizadores para la producción de hidrógeno verde en 2024 y subir esta capacidad a 40 GW en 2030.

La hoja de ruta española indica como objetivo principal la instalación de 4 GW de electrolizadores para producción de hidrógeno a partir de fuentes renovables antes de 2030 (MITECO, 2020c). También fija un hito intermedio para 2024, con una potencia instalada de entre 300 y 600 MW. La hoja de ruta establece objetivos ambiciosos y puede ser útil para dar señales de largo plazo a los inversores, pero representa un elemento regulatorio de alto nivel que tendrá que ser traducido en medidas y políticas más concretas.

5.4. Subastas para el régimen económico de energías renovables (REER)

Siguiendo las pautas marcadas por el PLCCTE, el Real Decreto Ley 23/2020 en junio y el Real Decreto 960/2020 en noviembre definieron el nuevo régimen retributivo para las energías renovables, el llamado REER. Se modifica la regulación anterior y se introducen incentivos no a la inversión, sino a la producción, ofertándose el precio al que la unidad está dispuesta a producir. Otra novedad es que la casación de la subasta es *pay-as-bid*, es decir, cada agente recibe el precio por el que pujó y no el precio marginal, como ocurre en otros mercados.

La primera subasta relativa al REER se celebró el 26 de enero de 2021, después de más de tres años desde la última subasta, para la contratación de 3 000 MW de energías renovables. La subasta atrajo unos 9 700 MW de ofertas y casó alrededor de 2 000 MW de solar fotovoltaica y 1 000 MW de eólica, con precios medios cercanos, en ambos casos, a los 25 €/MWh (MITECO, 2021).

5.5. Proyecto de ley para la creación del FSSNE

En diciembre de 2020, el Gobierno ha publicado un anteproyecto de ley (MITECO, 2020d) para la creación del llamado Fondo Nacional para la Sostenibilidad del Sistema Eléctrico (FNSSE). Este fondo intenta redistribuir el peso del apoyo a las energías renovables entre todos los vectores energéticos, eliminando las distorsiones en las señales de precio de los mismos, y atenuar el impacto distributivo de algunas políticas de descarbonización.

En la literatura se encuentran muchos estudios que analizan los efectos distributivos de la transición energética, que, según las políticas que se introduzcan para alcanzar la descarbonización, puede tener un impacto preminentemente regresivo (Diekmann, Breitschopf y Lehr, 2016; Dorband *et al.*, 2019). En particular, se ha demostrado que, si los costes de apoyo a las renovables se recuperan mediante cargos en la tarifa eléctrica proporcionales al consumo, los hogares con ingresos más bajos acaban pagando un porcentaje de sus rentas mucho más alto para cubrir estos costes en comparación con los hogares con rentas más elevadas (Mastropietro, 2019; Carley y Konisky, 2020). Por otro lado, un sistema de precios y cargos equivocado en el sector energético puede generar obstáculos muy relevantes para la descarbonización. Si, por ejemplo, se centra la descarbonización en el sector eléctrico y los costes de apoyo a la renovable en este sector no se distribuyen en otros sectores, se puede restar competitividad a la electricidad frente a otros vectores energéticos y no permitir una electrificación eficiente de la economía (Batlle, 2011).

Con este anteproyecto de ley, el Gobierno intenta actuar en ambos aspectos, sacando los costes de apoyo a la renovable de la tarifa eléctrica (de la que componen una parte muy relevante, a través de los cargos regulados) y cubriéndolos con un fondo específico. Este fondo se financiará con aportaciones de las empresas

comercializadoras de todos los sectores energéticos, no solo del sector eléctrico, que serán proporcionales a sus ventas de energía final. Para el cálculo de estas aportaciones, no se considerará la demanda de los consumidores electrointensivos, con el objetivo de aumentar la competitividad de la industria española en el mercado internacional. De ser aprobado, la implantación del nuevo mecanismo será gradual y se extenderá a lo largo de cinco años.

Según el Gobierno, esta medida permite abaratar el recibo de la electricidad en un 13 % por la reducción de los cargos, tiene un impacto socialmente progresivo y fomenta la electrificación de la economía. El Gobierno prevé también que el impacto del FNSSE será progresivo. Sin embargo, esta afirmación genera ciertas dudas. La creación del fondo reducirá el precio de la electricidad, pero provocará inevitablemente una subida del precio de los otros vectores energéticos, incluidos los combustibles para calefacción y movilidad. También el consumo de estos combustibles en los hogares, como el de la electricidad, está más equitativamente distribuido que las rentas, por lo que el impacto regresivo generado por la recuperación de los costes de apoyo a las renovables no se elimina, sino que se traslada.

Lo que sí cambiaría con respecto al pasado es el tratamiento de la demanda de los consumidores electrointensivos, quienes tendrían derecho a una compensación con cargo al FNSSE. Estos consumidores, que antes contribuían a la cobertura de los costes de apoyo a las renovables, estarían exentos según la nueva normativa. Esta medida, que es totalmente comprensible desde el punto de vista de la competitividad industrial de España y que ya ha sido introducida por otras jurisdicciones europeas, aumenta, sin embargo, el peso fiscal que tendrá que ser soportado por los demás consumidores, incluidos los domésticos, potenciando el efecto regresivo.

Finalmente, hay que subrayar que el FNSSE se utilizará para cubrir los costes de apoyo a las renovables concedidos en el pasado. El nuevo mecanismo de remuneración, el REER, prevé contratos de largo plazo que, dependiendo del precio del mercado de energía en el futuro, podrían generar sobrecostes para el apoyo a las tecnologías limpias, pero que no darían lugar a cargos regulados, sino que se reflejarían en el término de energía de las facturas eléctricas.

5.6. Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia es la herramienta normativa esencial para que los países miembros puedan acceder a los fondos europeos creados como respuesta a la pandemia (sección 2.2). Una primera versión estratégica del plan español se publicó ya en octubre de 2020. La versión detallada se dio a conocer en abril de 2021 (Gobierno de España, 2021) y fue aprobada a finales de ese mes por el Consejo de Ministros.

El plan español está articulado alrededor de cuatro ejes transversales: i) transición ecológica; ii) transformación digital; iii) cohesión social y territorial, y iv) igualdad de género. Estos ejes se desarrollan en diez políticas palanca, que contienen 30 componentes. Estos componentes son las líneas de acción más identificables dentro del plan y tienen asignado un presupuesto específico. En total, el plan recoge 212 medidas (110 inversiones y 102 reformas). Aunque el plan está llamado a gestionar los casi 140.000 millones de euros de fondos europeos asignados a España (sección 2.2), se centra en realidad en el periodo 2021-2023 y define un plan de inversión pública de 70.000 millones de euros.

Por lo que concierne a las políticas de descarbonización, una de las políticas palanca está dedicada a la transición energética justa e inclusiva. Sin embargo, se encuentran componentes relacionados con el sector eléctrico o energético también en otras políticas palanca, como la de agenda urbana y rural y la de infraestructuras y ecosistemas resilientes. De los 30 componentes, se listan a continuación los que mayor impacto pueden tener en los objetivos de descarbonización y que mayor peso presupuestario han obtenido para el periodo 2021-2023.

- 13.203 millones de euros para la Estrategia de Movilidad Sostenible, Segura y Conectada.
- 6.820 millones de euros para el Programa de Rehabilitación de Vivienda y Regeneración Urbana.
- 3.165 millones de euros para el despliegue e integración de energías renovables.

- 1.555 millones de euros para la Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable.
- 1.365 millones de euros para las infraestructuras eléctricas, redes inteligentes, almacenamiento.

Sumando también el peso de las medidas de descarbonización contenida en otros componentes, el Gobierno estima que más del 39 % de los primeros 70.000 millones de euros de inversión pública provenientes de los fondos europeos estará destinado a la transformación verde.

6. ANÁLISIS CRÍTICO PRELIMINAR Y CONCLUSIONES

En esta sección se presenta un análisis crítico sobre el impacto de la pandemia en los objetivos de descarbonización en España. Como no puede ser de otra manera, este análisis ha de entenderse como preliminar y parcial, centrado en comparar las iniciativas que se han introducido con otros contextos internacionales y subrayar los desafíos según la revisión de la literatura que se ha ido produciendo sobre estos temas.

Lo primero que hay que reseñar es la intensa actividad normativa sobre políticas de descarbonización que se ha registrado durante la pandemia. Como ya se ha mencionado, algunas de estas leyes ya estaban previstas por el Gobierno; sin embargo, la aprobación del Plan de Recuperación para Europa, sin duda, ha aumentado el alcance o la ambición de algunas de estas iniciativas. La actividad legislativa además ha sido bien alineada, con un avance coordinado del PNIEC, del PLCCTE y del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Sin embargo, algunos autores han destacado que un punto débil de estas iniciativas es su falta de concreción, sobre todo, en lo que se refiere a política industrial y de innovación (Cátedra BP, 2020).

A nivel meramente numérico, se pueden comparar las estimaciones de inversión necesarias contenidas en el PNIEC con las inversiones previstas en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El Gobierno preveía que 241.412 millones de euros tenían que ser destinados para la realización del PNIEC entre

2021 y 2030; de estos fondos, el 20 % vendría del sector público y el 80 % del sector privado. Esto se podría traducir en la necesidad de unos 5.000 millones de euros por año de inversiones públicas para alcanzar los objetivos marcados por el PNIEC. El plan de recuperación, en cambio, destina a la transformación verde el 39 % de los 70.000 millones de euros de inversión pública para el periodo de 2021 a 2023. Esto se podría traducir en más de 9.000 millones de euros por año de inversión pública en descarbonización.

Esto significa que la pandemia, la crisis económica que esta ha causado y los planes de recuperación para reactivar la economía podrían haber aumentado el empuje del sector público hacia la transición energética. Sin embargo, como ya subrayaba el PNIEC, hará falta un esfuerzo importante por parte del sector privado, como también hará falta que la demanda de energía limpia genere un efecto arrastre de la inversión privada y, para eso, es imprescindible una reactivación plena de la economía.

En este sentido, es importante destacar el buen equilibrio entre actuaciones orientadas a aumentar la producción y la demanda de energía limpia. Como se ha analizado en la revisión de la literatura, este elemento es muy relevante para evitar desbalances futuros y ciclos de inversión que podrían ralentizar el proceso de transición. En este ámbito, las iniciativas españolas están alineadas con los planes que se han presentado, por ejemplo, para Estados Unidos e Italia.

Sin embargo, la mayor o menor velocidad de la recuperación económica en los primeros años después de la pandemia tendrá un peso enorme en el alcance de los objetivos de descarbonización. Es interesante señalar a este respecto que el plan de la Administración Biden está enfocado también en generar valor a nivel local, por ejemplo, mediante la incentivación de vehículos eléctricos producidos en Estados Unidos. Medidas de este tipo, aunque sean controvertidas desde un punto de vista político y también regulatorio (Linares, 2020), podrían combinar transición energética y reactivación de la economía, con la posibilidad que la segunda retroalimente la primera.

Otro tema relevante que, debido a los tiempos reducidos con los que se ha contado para la elaboración de estos planes, es el efecto que todas estas actuaciones

podrían tener en término de desigualdades. La IEA (2020c) subraya cómo los incentivos que se proporcionaron en los años que siguieron a la crisis económica de 2009 generaron ganancias excesivas para algunos sectores y subidas en los precios de la electricidad para la mayoría de los consumidores. Esto debería ser evitado en las medidas de actuación del plan de recuperación, asegurando que todos los beneficios que estas inversiones produzcan vuelvan a la sociedad en algún momento.

Finalmente, hay que resaltar que, aunque el Gobierno haya involucrado al sector privado en la redacción del plan de recuperación, el mismo no ha contado con un consenso político que haya ido más allá de los partidos que conforman el actual Gobierno (*El País*, 2021). Considerando que tanto las políticas energéticas de descarbonización como el mismo Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia son herramientas normativas de largo plazo, un acuerdo entre fuerzas políticas de más amplio espectro habría dado más estabilidad a la legislación. Esta estabilidad, más allá de la eficiencia de las medidas, es un elemento esencial para atraer las ingentes inversiones privadas que se necesitan para luchar contra el cambio climático y alcanzar una rápida recuperación económica.

REFERENCIAS

ASIA SOCIETY (2020). *U.S. and China Climate Goals: Scenarios for 2030 and Mid-Century*. Informe desarrollado en colaboración con Climate Analytics.

BATLLE, C. (2011). A Method for Allocating Renewable Energy Source Subsidies among Final Energy Consumers. *Energy Policy*, 39(5), pp. 2586-2595.

BANCO DE ESPAÑA [BDE] (2020). *Proyecciones macroeconómicas de España 2020-2023*. Informe publicado el 11 de diciembre de 2020.

BLOOMBERG GREEN (2021). Biden Is Betting His Whole Climate Agenda on Infrastructure. Artículo de prensa.

CARLEY, S. y KONISKY, D. M. (2020). The Justice and Equity Implications of the Clean Energy Transition. *Nature Energy*, 5, pp. 569-577.

CLIMATE ACTION TRACKER [CAT] (2020). A Government Roadmap for Addressing the Climate and Post COVID-19 Economic Crises. Informe técnico.

CÁTEDRA BP DE ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD (2020). *Observatorio de Energía y Sostenibilidad en España – Informe basado en indicadores: Edición 2020*.

COMISIÓN EUROPEA [CE] (2020a). *Impulsar una economía climáticamente neutra: Una Estrategia de la UE para la Integración del Sistema Energético*. Comunicación COM(2020) 299 final.

COMISIÓN EUROPEA [CE] (2020b). *Una estrategia del hidrógeno para una Europa climáticamente neutra*. Comunicación COM(2020) 301 final.

COMISIÓN EUROPEA [CE] (2020a). *Infografía – Presupuesto para 2021-2027 y plan de recuperación de la UE*.

CLÔ, A. (2020). Senza investimenti, né crescita né transizione energetica. *Energia – Rivista trimestrale sui problemi dell'energia*, 3.

CREUTZIG, F., GOLDSCHMIDT, J. C., LEHMANN, P., SCHMID, E., VON BLÜCHER, F., BREYER, C., FERNANDEZ, B., JAKOB, M., KNOPF, B., LOHREY, S., SUSCA, T. y WIEGANDT, K. (2014). Catching two European Birds with One Renewable Stone: Mitigating Climate Change and Eurozone Crisis by an Energy Transition. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 38, pp. 1015-1028.

DIEKMANN, J., BREITSCHOPF, B. y LEHR, U. (2016). Social Impacts of Renewable Energy in Germany: Size, History and Alleviation. *GWS discussion paper*, 2016/07.

DORBAND, I. I., JAKOB, M., KALKUHL, M. y Steckel, J. C. (2019). Poverty and Distributional Effects of Carbon Pricing in Low- and Middle-Income Countries: A Global Comparative Analysis. *World Development*, 115, pp. 246-257.

EL PAÍS (2021). *Fondos europeos: apuestas sensatas, pero falta diálogo*. Artículo de prensa.

EUROPEAN PARLIAMENT [EP] (2020a). *Impact of the Coronavirus Crisis on Climate Action and the European Green Deal*. Informe técnico.

EUROPEAN PARLIAMENT [EP] (2020b). *Opportunities of Post COVID-19 European Recovery Funds in Transitioning Towards a Circular and Climate Neutral Economy*. Informe técnico.

FUENTES, R., GALEOTTI, M., LANZA, A. y MANZANO, B. (2020). A Climate-Change Approach to COVID-19 and its Implications for the Energy Transition. *Oxford Energy Forum*, 123, pp. 18-20.

GERLAGH, R., HEIJMANS, R. J. R. K. y ROSENDAHL, K. E. (2020). COVID-19 Tests the Market Stability Reserve. *Environmental and Resource Economics*, 76, pp. 855-865.

GILLINGHAM, K. T., KNITTEL, C. R., LI, J., OVAERE, M. y REGUANT, M. (2020). The Short-run and Long-run Effects of Covid-19 on Energy and the Environment. *Joule*, 4(7), pp. 1337-1341.

GLACHANT, J. M. (2020). Greening the Covid-19 Recovery: Feasibility and Implementation Issues in the European Union. *Oxford Energy Forum*, 123, pp. 70-73.

GOBIERNO DE ESPAÑA (2021). *Proyecto – Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*.

GOVERNO DELLA REPUBBLICA ITALIANA (2021). *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – #NextGenerationItalia*.

HEPBURN, C., O'CALLAGHAN, B., STERN, N., STIGLITZ, J. y ZENGHELIS, D. (2020). Will COVID-19 Fiscal Recovery Packages Accelerate or Retard Progress on Climate Change? *Oxford Review of Economic Policy*, 36(S1), pp. S359-S381.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA] (2020a). *World Energy Outlook*. IEA.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA] (2020b). *World Energy Investment 2020*. IEA.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY [IEA] (2020c). *Green Stimulus after the 2008 Crisis*. París. Disponible en: <https://www.iea.org/articles/green-stimulus-after-the-2008-crisis>

INTERNATIONAL MONETARY FUND [IMF] (2021). *World Economic Outlook - Recovery During A Pandemic: Health Concerns, Supply Disruptions, And Price Pressure. Informe anual. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2021/10/12/world-economic-outlook-october-2021>*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [INE] (2021a). *Contabilidad nacional. Disponible en: https://www.ine.es/prensa/pib_tabla_cntr.htm*

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA [INE] (2021b). *Encuesta de Población Activa (EPA) – cuarto trimestre de 2020. Publicada el 28 de enero de 2021.*

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY [IRENA] (2020). *Post-COVID Recovery: An Agenda for Resilience, Development and Equality. Informe. ISBN: 978 92 9260 245 1.*

JOHNS HOPKINS UNIVERSITY (2021). COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University (JHU). Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

LINARES, P. (2020). Can we use the COVID-19 crisis to move towards a more sustainable economy? *Oxford Energy Forum*, (123), pp. 13-15.

MASTROPIETRO, P. (2019). Who Should Pay to Support Renewable Electricity? Exploring Regressive Impacts, Energy Poverty and Tariff Equity. *Energy Research & Social Science*, 56, article 101222, DOI 10.1016/j.erss.2019.101222

MERINO GARCÍA, P. A. (2020). COVID-19 and the Energy Transition. *Oxford Energy Forum*, iss. 123, pp. 20-24.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO [MITECO] (2021). *Resolución de la Dirección General de Política Energética y Minas por la que se resuelve la primera subasta celebrada para el otorgamiento del Régimen Económico de Energías Renovables al amparo de lo dispuesto en la Orden TED/1161/2020, de 4 de diciembre.*

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO [MITECO] (2020a). *Plan Nacional Integrado Energía y Clima 2021-2030.*

Versión del 20 de enero de 2020.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO [MITECO] (2020b). *Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética*. Presentado a las Cortes el 19 de mayo de 2020.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO [MITECO] (2020c). *Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable*. Aprobado por el Consejo de Ministros el 6 de octubre de 2020.

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO [MITECO] (2020d). *Anteproyecto de Ley por la que se crea el Fondo Nacional para la Sostenibilidad del Sistema Eléctrico*. Consulta pública abierta el 16 de diciembre de 2020.

MINISTERIO DE TRABAJO Y ECONOMÍA SOCIAL [MITES] (2021). *Impacto del Covid 19 sobre las estadísticas del ministerio de trabajo y economía social*.

MINISTERIO DE SANIDAD [MS] (2021). *Actualización nº 355. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19)* del 16.04.2021.

NEW YORK TIMES [NYT] (2021a). *Biden, Calling for Action, Commits U.S. to Halving Its Climate Emissions*. Artículo de prensa.

NEW YORK TIMES [NYT] (2021b). *Biden's Recovery Plan Bets Big on Clean Energy*. Artículo de prensa.

NEW YORK TIMES [NYT] (2021c). *What's in Biden's Infrastructure Plan?* Artículo de prensa.

OBSERVATORIO DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA ACCIÓN CLIMÁTICA [OTEA] (2020). *Emisiones adelantadas de gases de efecto invernadero en España en 2020*. Informe.

PAPANDREOU, A. A. (2015). The Great Recession and the Transition to a Low-Carbon Economy. *FESSUD Working Paper* no. 88.

STEFFEN, B., EGLI, F., PAHLE, M. y SCHIMIDT, T. S. (2020). Navigating the Clean Energy Transition in the COVID-19 Crisis. *Joule*, 4(6), pp. 1137-1141.

THE WHITE HOUSE (2021). *Fact Sheet: The American Jobs Plan*. Comunicación formal.

WORLD HEALTH ORGANIZATION [WHO] (2021). *Rolling updates on coronavirus disease (COVID-19)*. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>