Mª Luz Castilla Porquet*
Franck van Dellen**

ESPAÑA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO. RETOS EN LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA BAJA EN CARBONO

El Acuerdo de Paris ha servido para establecer las bases de un acuerdo internacional que debe evitar un incremento de la temperatura global por encima de los 2 ºC. En este contexto, nuestra economía deberá ser capaz de desvincular su potencial de crecimiento, en un contexto de recuperación, de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Esto abre numerosos retos para las administraciones, que deberán contemplar aspectos regulatorios, de innovación o adaptación climática, así como para las empresas, que deberán integrar el cambio climático en su negocio y considerar las oportunidades derivadas de una economía baja en carbono.

***Palabras clave**: gases de efecto invernadero, sostenibilidad, calentamiento global, economía hipocarbónica.*
***Clasificación JEL:** M14, Q54, Q58.*

1. Contexto internacional e implicaciones del Acuerdo de Paris

Se ha alertado sobre el hecho de que un incremento de la temperatura media superior al límite de los 2 ºC (por encima de los niveles preindustriales) podría tener consecuencias catastróficas a nivel global. Los últimos datos del IPCC muestran que los valores de temperatura media se han incrementado en 0,89 ºC para el período 1901-2002, lo que nos acerca a ese valor límite. Esta tendencia se debe a que las emisiones globales de GEI han continuado en aumento a un ritmo mayor en la última década que en las anteriores (a un ritmo de 2,3 por 100 *versus* un 1,3 por 100 en el período 1970-2000). Limitar el incremento de las emisiones por debajo del límite de los 2 ºC requiere de ambiciosos esfuerzos por parte de las economías mundiales para reducir su intensidad de carbono[1],

* Socio de Sostenibilidad y Cambio Climático de PwC España (miembro de Pricewaterhouse Coopers International Limited, PwCIL).
** Gerente de Sostenibilidad y Cambio Climático de PwC.

[1] Toneladas de CO_2 por unidad de PIB.

desacoplando el crecimiento económico del aumento de emisiones. Intensidad que deberá reducirse en un 6,3 por 100 anual hasta el año 2100.

El Acuerdo de Paris, firmado en la COP[2] 21, ha sentado las bases para una serie de compromisos de reducción de emisiones[3] que deberían materializarse en esfuerzos adicionales por parte de todos los países firmantes. Considerando la puesta en marcha de este conjunto de iniciativas adicionales, se estima que la tasa de descarbonización global podrá llegar a un valor del 3 por 100 anual. Es necesario, por tanto, trabajar hacia un mayor nivel de ambición a medio plazo. Esta ambición deberá traducirse en la necesidad de trabajar en políticas y regulación climática más ambiciosa que involucre a los sectores económicos y desarrolle respuestas eficientes para asegurar su viabilidad económica, al tiempo que promueva su transición hacia modelos económicos menos intensivos en carbono.

2. La contribución de España al cambio climático

Las emisiones del inventario de GEI en España incluyen los seis gases[4] recogidos dentro del Anexo A del Protocolo de Kioto. Aproximadamente el 78 por 100 de las emisiones anuales son de dióxido de carbono y son generadas por las «operaciones de procesado de la energía», denominadas emisiones energéticas, que incluyen todas las emisiones procedentes de la quema de combustibles para la obtención de energía eléctrica y térmica (asociada tanto a fuentes fijas como móviles) además de las emisiones fugitivas asociadas a los procesos de extracción, transporte y distribución de estos combustibles. El 22 por 100 restante de las emisiones se reparten entre el resto de sectores, que incluyen (de mayor a menor por orden de contribución a nivel de emisiones): la agricultura (11 por 100), la actividad industrial (7 por 100), el tratamiento y eliminación de residuos (4 por 100), y uso de disolventes y otros productos (menos del 1 por 100).

Así, las emisiones energéticas son aquellas derivadas del consumo energético asociado a los distintos sectores económicos, en concreto la industria energética[5], manufacturera, construcción, transporte, así como de los sectores residencial, comercial e institucional, agricultura, silvicultura, piscifactorías y pesca, y fugitivas de los procesos de extracción, procesado y suministro de combustibles.

La evolución histórica de las emisiones ligadas a la energía en España ha venido marcada por una serie de factores relacionados principalmente con el desarrollo económico y tecnológico del país. En función de estas dos variables pueden identificarse, desde 1990, tres etapas principales:

— Crecimiento moderado (1990-1996) seguido de un incremento más pronunciado para el intervalo 1997-2007, producido por el aumento generalizado del consumo de combustibles por expansión de la actividad económica en el período precrisis.

— Fase de descenso (2008-2010) como consecuencia de la recesión económica y consiguiente caída del consumo, especialmente en el sector de la construcción y la combustión industrial, junto con un menor consumo de combustibles en el transporte y sectores residencial y comercial-institucional.

— Una tercera fase, a partir de 2010, en la que este descenso se frena debido a una mayor contribución de las centrales térmicas en el parque de generación eléctrico (especialmente las alimentadas con carbón).

3. Análisis de escenarios de futuro para las emisiones de GEI en España

Entender los escenarios de evolución de emisiones en España es el primer paso para preparar la

[2] Conferencia de las Partes.

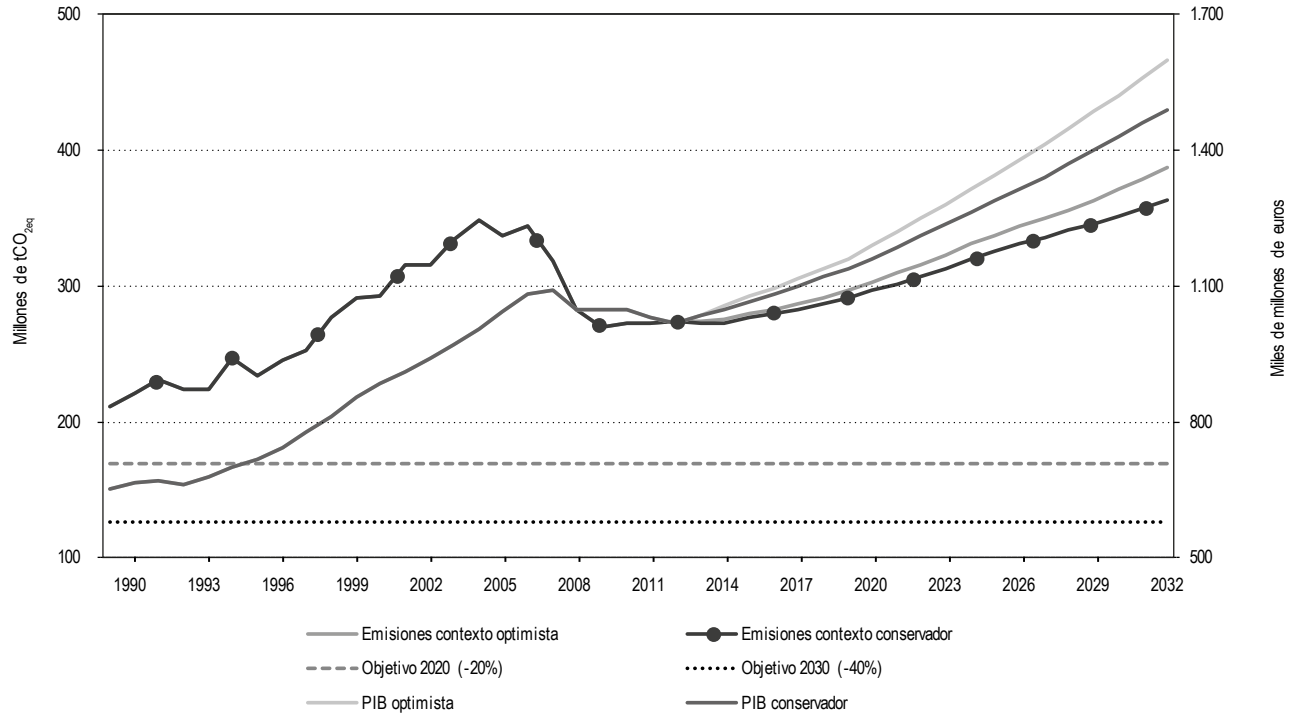
[3] A través de las denominadas Contribuciones Previstas Determinadas a Nivel Nacional (INDC por sus siglas en inglés).

[4] Dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonados, perfluorocarbonados y el hexafluoruro de azufre.

[5] Que abarca actividades de generación eléctrica/térmica, refinado de petróleo y fabricación de otros combustibles.

GRÁFICO 1

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES ENERGÉTICAS EN LOS ESCENARIOS BaU



FUENTE: Elaboración propia.

transición hacia una economía baja en carbono. PwC ha realizado un ejercicio de modelización para las emisiones energéticas de GEI en España, en el horizonte 2033. Estos modelos funcionan como herramientas técnicas que permiten reproducir los elementos básicos que definen los comportamientos del sistema económico e industrial de un país, así como entender cómo diferentes cambios en variables básicas pueden afectar a las emisiones de un país o área definida.

Se han definido dos horizontes económicos: uno de crecimiento económico moderado y otro de economía más expansiva. A partir de ellos, se vertebran tres posibles escenarios de emisión en función de una serie de variables económicas, demográficas, así como en función de la intensidad de las actuaciones previstas en materia de gestión energética.

Escenario *business as usual*: un futuro sin esfuerzo adicional

Este es un primer escenario teórico en el que el futuro se construye sobre la base de las políticas y compromisos aplicados hasta el momento a nivel nacional, asumiendo que no se generará ningún esfuerzo adicional que contribuya a mejoras en la intensidad energética del país (Gráfico 1). Para este caso particular, se considera que la dotación actual de España en relación a su capacidad de generación instalada permanece invariable, con lo que el sector eléctrico deberá hacer frente al incremento de demanda asociado al crecimiento de la actividad económica hasta 2033, con el parque de generación existente a fecha de 2012. Las emisiones asociadas al resto de sectores económicos se proyectan

considerando una variación del consumo de energía dependiente de la actividad económica de cada uno de ellos, así como de la renta per cápita de la población, sin variar la preferencia por cada tipo de combustible.

Los resultados de este modelo muestran un crecimiento continuado de las emisiones, que se sitúan por encima de los 350.000.000 de toneladas de CO_2 para el año 2033, superando el valor histórico del año 2005[6]. En este escenario, las emisiones energéticas de GEI en 2030 se situarían en valores entre un +64 por 100 y un +72 por 100 por encima del año 1990, lo que implica escenarios muy alejados del objetivo de reducción del 40 por 100 establecido por la UE.

Centrando la vista en un horizonte intermedio, para el año 2020, las emisiones energéticas de GEI oscilarían entre unos valores de +38 por 100 y +40 por 100 frente al objetivo de -20 por 100 asumido por la UE a nivel global para ese año. En este caso, el objetivo para España como reparto de los objetivos globales es de un -10 por 100 (respecto a 2005) y se encuentra centrado únicamente en los sectores no afectados por el Comercio Europeo de Derechos de Emisión[7], también conocidos como sectores «difusos»[8]. Atendiendo únicamente a la fracción energética de los sectores difusos, un análisis de la evolución de las emisiones hasta 2020 revela que el objetivo establecido para España del -10 por 100 no llegaría a cumplirse, quedándose en unos valores entre -5 por 100 y -6 por 100.

En este escenario, la tasa de crecimiento anual de las emisiones en todos los sectores se prevé similar, a excepción de la industria energética, en cuyo caso, para el período 2012-2015 se identifica un descenso en su contribución a nivel de emisiones, asociado a un menor uso del carbón para la generación eléctrica. A partir del año 2015, las energías renovables y centrales de cogeneración alcanzarían su máxima capacidad de producción, por lo que las centrales térmicas irían adquiriendo una relevancia mayor en el *mix* de generación eléctrica, contribuyendo con ello a un mayor crecimiento de las emisiones de GEI.

En base a estos resultados, el *business as usual* se define como un escenario teórico y estático, alejado de la senda de compromisos marcados por la UE pero que resulta útil como base para comparar otros escenarios más ambiciosos en materia de transición hacia una economía baja en carbono.

Escenario de medidas: un primer paso hacia la transición hipocarbónica

Considerando la necesidad de incrementar la ambición en materia de mitigación de emisiones de GEI, se ha planteado un segundo escenario que dibuja un horizonte en el que las medidas planificadas en la actualidad en materia de mejora de la intensidad energética nacional han sido implementadas. En este contexto, se proyectan las emisiones energéticas de GEI considerando los compromisos adquiridos por España en materia de eficiencia energética, renovables, así como en emisiones y contaminación ambiental (lo que incluye la legislación vigente o en fase de elaboración y aprobación a corto plazo) (Gráfico 2).

Situación que considera como base los consumos de energía primaria definidos por los escenarios BaU, sobre los que se aplica el efecto de ahorro considerado en el Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020 (IDAE 2011). De forma adicional, se considera un incremento en la capacidad de generación a partir de fuentes renovables, de acuerdo a las previsiones del Plan de Energías Renovables 2011-2020[9] (IDAE 2011), mientras que la capacidad de generación no renovable permanece constante, entrando en funcionamiento en orden de menor a mayor emisión. Asimismo, se considera que en el sector del transporte se produce un trasvase

[6] Uno de los años de máximo crecimiento económico en España antes del inicio de la recesión.

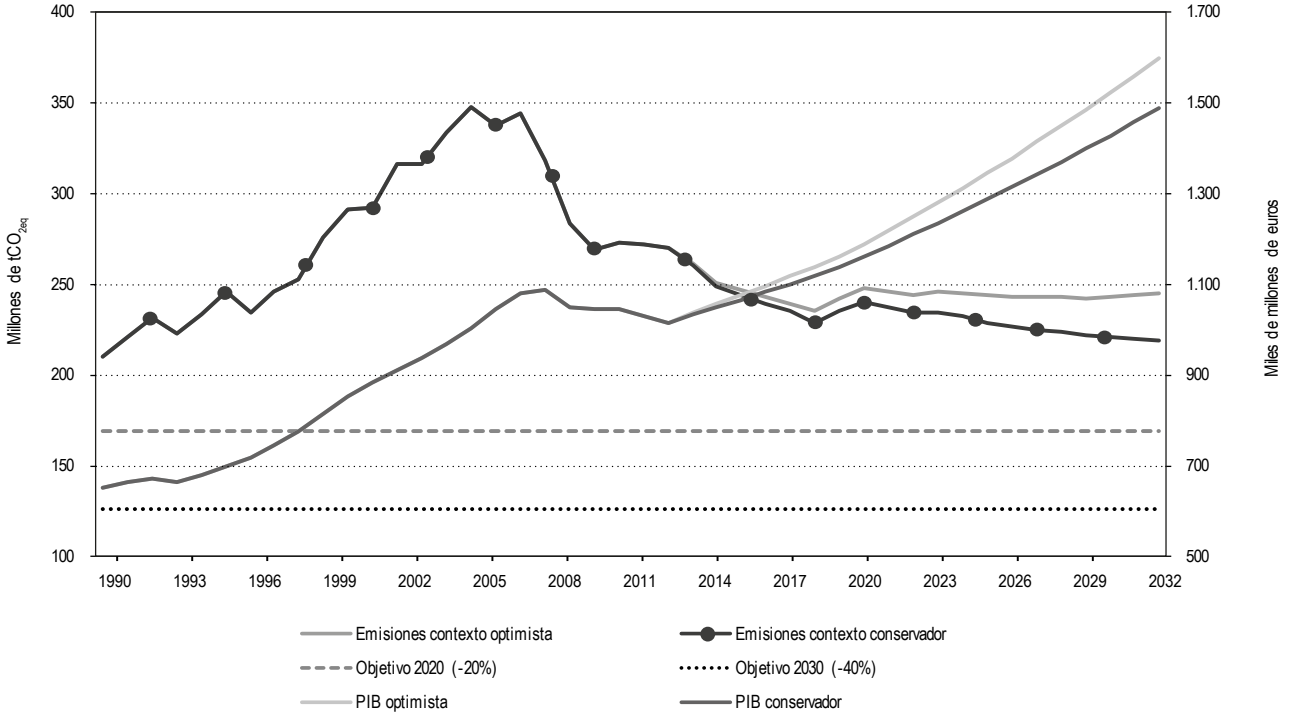
[7] EU-ETS por sus siglas en inglés.

[8] Incluyen principalmente las emisiones derivadas del transporte, sector residencial, comercial e institucional, así como la agricultura, silvicultura, piscifactorías y pesca, al igual que algunas actividades industriales no intensivas en energía.

[9] PER por sus siglas.

GRÁFICO 2

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES ENERGÉTICAS EN LOS ESCENARIOS DE MEDIDAS



FUENTE: Elaboración propia.

del transporte por carretera y aviación hacia el transporte por ferrocarril, así como un viraje paulatino de la preferencia hacia fuentes de energía de tipo renovable.

En el marco descrito se combina una mayor demanda energética, como consecuencia del progresivo crecimiento económico, junto con una paulatina variación del patrón de consumo de combustible hacia fuentes de tipo renovable, así como una mayor capacidad de generación renovable, lo que se traduce en una menor intensidad energética a nivel nacional.

Este escenario considera, de forma adicional a la planificación considerada anteriormente, otras decisiones, como la aplicación de la Ley 15/2012 de medidas fiscales para la sostenibilidad energética o el Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera 2013-2016 (MAGRAMA, 2013). Las medidas en materia de mitigación implementadas permitirían un desacoplamiento del crecimiento económico de las emisiones de GEI. Sin embargo, aun considerando el escenario más conservador, esta descarbonización de la economía no sería lo suficientemente rápida como para alcanzar los objetivos de reducción acordados a nivel europeo para 2030[10].

En caso de considerar un ritmo de crecimiento económico rápido —en el marco de un contexto económico de crecimiento más expansivo— la intensidad energética nacional no descendería lo suficiente como para

[10] Objetivos de reducción de emisiones GEI de la UE: 40 por 100 de reducción en 2030, 60 por 100 en 2040 y 80 por 100 en 2050 (comparado con niveles de 1990).

poder generar una reducción neta de las emisiones de GEI, lo que provocará que el valor de las mismas se estabilice en torno a las 243.000.000 de toneladas de CO_2 equivalentes, lo que supone un incremento del +10 por 100 en relación a las emisiones de 1990.

Como se ha comentado, el objetivo de incremento máximo de las emisiones de GEI para 2020 para los sectores difusos (-10 por 100) se cumpliría holgadamente, con valores en torno al 20 por 100, ya que las emisiones en estos sectores no solo no aumentarían sino que tendrían una tendencia descendente durante todo el período considerado en la proyección. Sin embargo, hay que tener en cuenta que este análisis se centra en las emisiones energéticas y que, dentro de las emisiones difusas, también hay que considerar las emisiones asociadas a otros procesos, como la gestión de residuos o las derivadas de las actividades agrícolas o ganaderas.

En el horizonte 2030, las emisiones anuales energéticas oscilarían entre valores de +5 por 100 y +15 por 100 (en relación a los niveles de 1990). Estos valores se encuentran alejados de los objetivos marcados a nivel europeo para conseguir una reducción del 40 por 100 de las mismas en 2030. En este sentido, es importante recordar que este objetivo abarca todas las emisiones de GEI (energéticas y asociadas a otros procesos) por lo que una estimación más completa sobre el grado de acercamiento a los objetivos europeos necesitaría de un análisis que incorporase una posible evolución en relación a las emisiones de GEI derivadas del resto de actividades que completan el inventario nacional. Las emisiones energéticas, desagregadas por sectores, muestran un leve descenso para las industrias manufactureras y otros sectores menores en consumo energético, en el marco de un contexto económico moderado. En caso de un incremento de la actividad económica, las emisiones anuales se mantendrían más o menos estables para el período 2020-2030.

En esta situación, el sector transporte sería el que experimentaría un mayor descenso, como consecuencia de cambios en los patrones de consumo hacia un mayor uso de biocombustibles y vehículos eléctricos, así como cambios en los modos de transporte, con una mayor utilización del ferrocarril. Es importante hacer referencia al hecho de que la electrificación del transporte podría ocasionar un incremento en la demanda eléctrica nacional, lo que tendría un efecto en las emisiones GEI de la industria energética, que se mantendrían estables, con un ligero incremento asociado a esta subida en la demanda.

Aunque la demanda eléctrica a futuro sería cubierta por una creciente potencia de generación renovable, es probable que el ritmo de puesta en servicio de estas instalaciones no sea suficiente para reducir las emisiones a partir del año 2020. En este caso habría que contar con la energía nuclear o, en caso de que llegasen a expirar las licencias de explotación de las centrales nucleares españolas, con las centrales térmicas convencionales, que tendrían que jugar un mayor papel como apoyo para cubrir la demanda energética prevista.

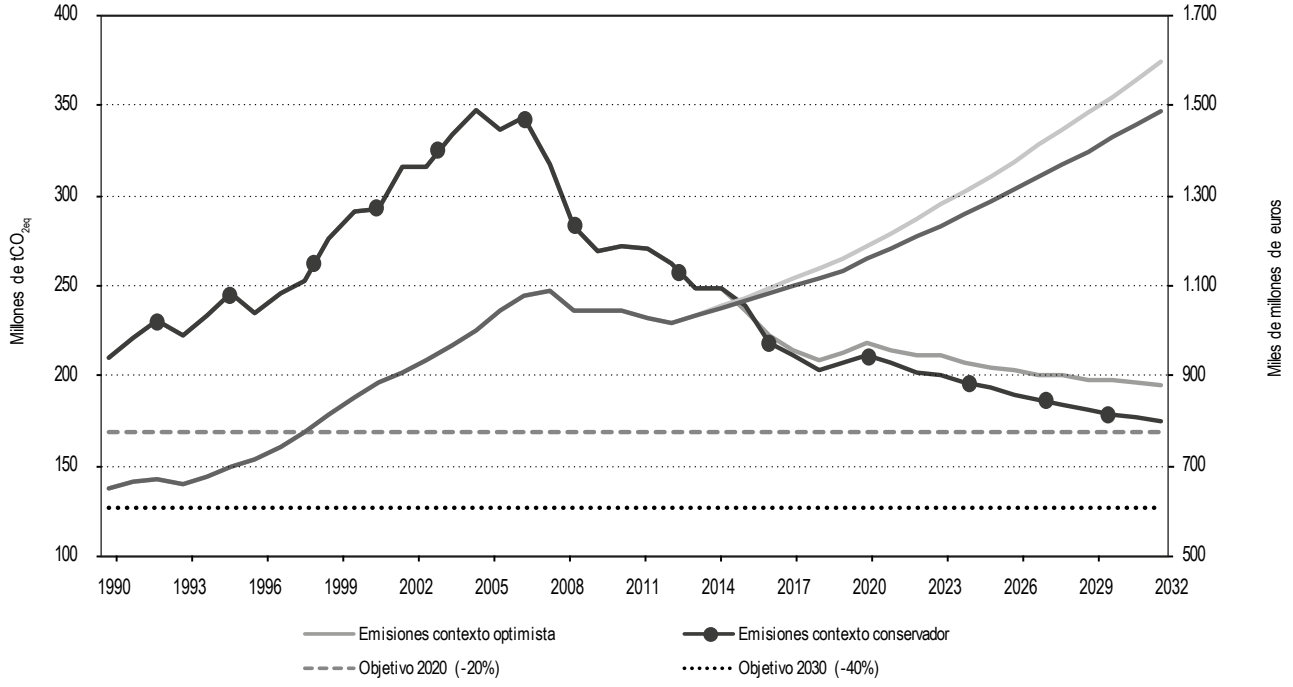
Escenario de medidas adicionales: un compromiso adicional para el cumplimiento de los objetivos

En base a los resultados mencionados, se revela como necesaria una mayor ambición en la implementación de esfuerzos adicionales en materia de mitigación de emisiones de GEI para que España consiga alinearse con los objetivos fijados desde Europa. Sobre la base del marco anterior (escenario de medidas), se ha diseñado un escenario adicional que propone un futuro hipotético en el que se han llevado a cabo esfuerzos añadidos para lograr los objetivos marcados, a través de la integración de medidas que, aun estando planteadas en el contexto europeo, no han sido incorporadas a la planificación nacional todavía (Gráfico 3).

En la generación de estos escenarios se han aplicado las mismas consideraciones que en el anterior caso pero con algunas modificaciones que muestran una mayor ambición por reducir el consumo energético nacional. En concreto, se ha considerado que el sector transporte por carretera y ferrocarril reducen el consu-

GRÁFICO 3

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES ENERGÉTICAS EN LOS ESCENARIOS DE MEDIDAS ADICIONALES, 1990-2032



FUENTE: Elaboración propia.

mo de combustibles fósiles a favor de fuentes de tipo renovable. Al mismo tiempo, se incrementa el trasvase del transporte por carretera a ferrocarril. Por otro lado, los sectores residencial, comercial e institucional también consideran una mayor integración de fuentes de generación renovable, así como temas de rehabilitación energética, derivada de la nueva normativa europea en materia de eficiencia energética.

En este entorno, las emisiones energéticas de GEI sufrirían una reducción notable, colocándose en un valor inferior a las emisiones de 1990, en el horizonte 2033. En la construcción de este escenario, de forma adicional a la regulación considerada en el anterior escenario de medidas, se ha considerado la integración de herramientas adicionales como la «hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte» (Comisión Europea, 2011), la directiva relativa a la eficiencia energética[11] en edificios, así como el Código Técnico de la Edificación.

En base a los resultados generados por este contexto, la evolución de las emisiones de GEI estaría en línea con la ruta establecida por la UE a 2030, aunque sería necesario de un esfuerzo adicional para cumplir con los objetivos globales del -40 por 100 de reducción. Como en los casos anteriores, sería necesario considerar el hecho de que no se incluyen todas las emisiones de GEI que abarca el objetivo europeo. En todo caso, asumiendo un posible reparto entre los Estados miembros como el que se ha dado en otras ocasiones, la situación

[11] Directiva 2010/31/UE.

en el mejor de los escenarios (-14 por 100) estaría cercana al posible límite que le tocaría a España (-20 por 100), si se tiene en cuenta la situación respecto al compromiso adquirido para 2020.

En cuanto a los efectos de la reducción del transporte por carretera, en favor del ferrocarril, junto con la drástica disminución del uso de motores de combustión convencional por su sustitución por vehículos alimentados por gas natural, biocombustibles o electricidad, generarían una mayor reducción de las emisiones de GEI que en escenarios anteriores. La situación para el resto de sectores consumidores de energía sería similar, gracias a las mejoras en eficiencia energética implementadas en los sectores de la construcción, junto con la renovación del parque de edificios y el uso de energías renovables distribuidas para cubrir parte de su demanda de energía térmica y eléctrica. Es esperable que la demanda energética eléctrica se incremente a causa de una mayor electrificación del vehículo privado, así como de un uso más intensivo del ferrocarril como medio de transporte alternativo. Ello derivaría en una tendencia de crecimiento del consumo a partir de 2023. No obstante, considerando el contexto económico, el descenso del consumo energético en el resto de sectores compensaría este aumento en las emisiones de GEI.

4. La ruta hacia una España baja en carbono

Los resultados de los anteriores ejercicios de modelización revelan que los escenarios más cercanos a la senda de Europa en materia de reducción de emisiones de GEI serán aquellos que incorporen una mayor ambición y esfuerzo adicional puesto que, solo con las medidas actualmente consideradas, no será posible cumplir con los objetivos fijados desde Europa.

Una economía baja en carbono necesita de una apuesta por un mayor desarrollo tecnológico que fomente la innovación en todos los sectores económicos, así como un cambio en los hábitos y costumbres en materia de consumo energético, que permitan mayores ahorros energéticos y un comportamiento más sostenible por parte de todos los consumidores.

Las condiciones que se han revelado más ambiciosas en materia de mitigación y reducción de la intensidad energética han considerado actuaciones para el fomento de una generación eléctrica menos intensiva en carbono, acciones que aseguren un mayor nivel de ahorro y eficiencia energética, así como el fomento de un mayor desarrollo tecnológico que permita la innovación en distintos sectores consumidores de energía. De forma más detallada, la descarbonización del parque de generación necesita de una mayor contribución renovable, que permita reducir el factor de emisión del *mix* eléctrico hasta un valor en torno a los 150 gCO_2 por kWh generado[12].

En las previsiones más optimistas, el parque de generación renovable permitiría cubrir hasta el 52 por 100 de la demanda nacional. Según plantean, debería cumplirse con los objetivos del PER, con casi 84 GW de potencia renovable (principalmente eólica y solar) frente a los 33 GW instalados en 2012, según la planificación y permisos de actividad vigentes en la actualidad. A ello habría que añadirle la contribución de la generación hidráulica, que alcanzaría una potencia instalada de 25 GW en 2033, frente a los actuales 18 GW instalados.

En paralelo, es necesario seguir trabajando en el fomento de la eficiencia y el ahorro energético para asegurar el cumplimiento de los objetivos de la planificación nacional al respecto, promoviendo mejoras anuales que permitan asegurar un ahorro del 30 por 100 de la energía consumida en el horizonte 2033 (lo que se traduciría en un ahorro energético de 13.000.000 de TJ para el período 2014-2033). La incorporación de la directiva relativa a la eficiencia energética en edificios, que establece una serie de requisitos energéticos, tanto en el parque existente como para las nuevas edificaciones (a cumplir a partir de 2020) es clave en

[12] Es importante tener en cuenta que el factor de emisión del *mix* eléctrico ha pasado de los 400 gCO_2/kWh en 2005 a un valor de 302 gCO_2/kWh en 2015.

este contexto. Las medidas definidas en el marco de esta directiva permitirían una reducción potencial del consumo energético de algo más de 200 TJ en el año 2033 en los sectores residencial, comercial e institucional.

De forma adicional, la innovación y el desarrollo tecnológico aportarían soluciones para todos los sectores económicos con especial énfasis sobre el transporte, especialmente en la promoción de los biocombustibles de segunda y tercera generación, unido a un mejor aprovechamiento de la biomasa como combustible que, en el mejor de los casos, ayudaría a cubrir hasta el 26 por 100 del consumo de energía primaria nacional (considerando que en 2012 contribuyeron en un 8 por 100 del mismo).

Ligado a ello, el desarrollo de las tecnologías de la información y el cambio de hábitos de consumo de la población permitirían un trasvase del transporte aéreo y por carretera al ferroviario, tanto para pasajeros como para mercancías. A su vez, el desarrollo tecnológico permitiría un incremento del parque de vehículos eléctricos en 2033, que se unirían a los alimentados por biocombustibles, lo que permitiría un descenso en el consumo de combustibles fósiles, pasando de aproximadamente 1,1 GJ en 2012 a 0,4 GJ en 2033.

Estos cambios previstos en el transporte deberían acompañarse de una reestructuración de las ciudades y centros urbanos hacia modelos en los que se favorezca el transporte público, así como opciones de transporte privado no emisoras, como el transporte en bicicleta.

5. ¿Cómo preparar a España para un futuro bajo en carbono?

Afrontar el reto del cambio climático en el futuro pasa por adoptar un mayor compromiso y ambición en integrar iniciativas que aseguren el cumplimiento de los objetivos adquiridos en el marco de la UE. Asimismo, implica mejorar las capacidades de los sectores público y privado para afrontar este reto a través de mecanismos de colaboración conjunta que fomenten la inversión orientada a proyectos efectivos de reducción combinados con iniciativas de sensibilización, educación y participación de la ciudadanía.

Los esfuerzos y la planificación existente hasta el momento han permitido a España alinearse con la senda de cumplimiento de los objetivos europeos a 2020. Sin embargo, en un horizonte a medio y largo plazo es necesario conciliar una necesaria recuperación económica con una menor emisión de GEI. Es necesario no solo cumplir con la totalidad de la planificación existente, sino realizar esfuerzos adicionales en materia de inversión, planificación y desarrollo tecnológico que permitan generar soluciones adicionales en materia de mitigación. La actuación temprana y coordinada entre sectores económicos, basada en información actualizada, facilitará la reducción de los impactos asociados a los riesgos climáticos.

El papel de las administraciones públicas

Las administraciones públicas son elementos clave en el proceso de transición hacia una economía baja en carbono desde sus diferentes ámbitos de actuación. Como instituciones reguladoras deben generar marcos regulatorios y políticas claras que incentiven comportamientos más sostenibles[13], a través de la participación y coordinación entre instituciones nacionales, autonómicas y locales, con la colaboración de los sectores específicos afectados. Asimismo, las administraciones deben ser ambiciosas en sus objetivos de planificación energética y cambio climático, apostando por la innovación y el desarrollo tecnológico, con especial interés en aquellos más intensivos en consumo energético.

Por otro lado, es importante señalar que la coyuntura de recesión económica ha contribuido a la reducción en las emisiones de GEI percibida desde 2008 y que, ante la necesidad de fomentar el crecimiento económico, es necesario promocionar las políticas públicas que

[13] Orientados a garantizar una mayor eficiencia en el logro de objetivos de reducción de GEI, ahorro energético y/o incremento de la generación renovable.

apuesten por las energías renovables más innovadoras, el ahorro y la eficiencia energética.

Mejorar la eficiencia del modelo nacional en innovación pasa por articular mejor las políticas en innovación de las diferentes administraciones y asegurar su coordinación con las políticas de cambio climático y energía; mejorar la conexión entre instituciones de investigación pública y privada, de forma coordinada con la oferta y demanda de productos innovadores, y revisar los estándares de innovación y eficiencia para los apoyos e incentivos económicos.

Adicionalmente, el sector público debe impulsar mecanismos fiscales y financieros que ayuden en la transformación hacia una economía baja en carbono. La fiscalidad ambiental permite a las administraciones internalizar costes, provocando que los mercados moneticen su impacto ambiental. Las administraciones públicas pueden utilizar, tanto mecanismos fiscales para promover nuevas figuras impositivas ligadas al desempeño en materia de emisiones de GEI (políticas de *carbon pricing*), como incentivos o exenciones fiscales para aquellas tecnologías bajas en carbono o sectores que trabajen en temas de economía verde, o la anulación gradual de beneficios fiscales y subsidios intensivos en carbono.

Por otro lado, es necesario diseñar nuevos mecanismos fiscales para facilitar la acción por parte de las empresas privadas, en base a las mejores prácticas internacionales, como son la utilización de derechos especiales de giro (*special drawing rights*) emitidos por el Fondo Monetario Internacional para la capitalización de fondos de inversión para la financiación de proyectos climáticos; la expansión cuantitativa verde (*green quantitative easing*), que permite a los bancos centrales canjear bonos que puedan ser utilizados para financiar proyectos bajos en carbono, o la creación de bonos de carbono (*carbon certificates*) como mecanismos que permiten a los promotores de proyectos verdes pagar una parte de sus deudas a los bancos a través de estos bonos.

En relación a temas de inversión, el sector público debe apoyar la innovación y el desarrollo de tecnologías que fomenten la transformación hacia una economía baja en carbono a través de potenciar la financiación de programas en I+D+i e incrementar los presupuestos disponibles. En España, la inversión en esta área es significativamente inferior a la media de los países de la OCDE.

El apoyo a la gestión climática no debe olvidar la promoción de esfuerzos en materia de adaptación climática, puesto que España deberá ser capaz de actuar con antelación ante los efectos del cambio climático. El sector público debe promocionar marcos de actuación en los que intervenga el sector privado, reduciendo el riesgo de los impactos negativos y potenciando las oportunidades que puedan surgir. Asimismo, deberá impulsar la toma de decisiones clave en materia de adaptación climática, así como las áreas prioritarias de inversión, principalmente infraestructuras de transporte, energía, control y dominio hidráulico, y sectores como el agrícola.

Otro de los retos a tratar será el de la disponibilidad de información para mejorar las capacidades de gestión. Es, por tanto, conveniente fomentar el desarrollo, intercambio y disponibilidad de información fiable y fidedigna, facilitando a los sectores económicos datos sobre la relación entre impactos climáticos y efecto sobre sus actividades, así como promocionar que el sector privado apoye el proceso de recogida y divulgación de datos.

Como última recomendación, se propone que el sector público proponga medidas para incentivar el desarrollo de una economía verde que impulse la transición hacia una economía baja en carbono. La Administración Pública debería fomentar la formalización de acuerdos voluntarios con las empresas, enfocados en unificar esfuerzos para la descarbonización del sector eléctrico español; el incremento de la eficiencia en el sistema de transporte nacional o la promoción del empleo relacionado con los productos y servicios ambientales. Es necesario poner en contacto a empresas demandantes de soluciones ecoeficientes con empresas capaces de ofertarlas, o

brindar apoyos para una gestión sostenible, promocionando la generación de un ecosistema que atraiga a inversores institucionales y particulares interesados en proyectos empresariales más sostenibles social y ambientalmente.

El rol del sector privado

Los compromisos derivados del Acuerdo de París marcan la necesidad de que los países firmantes sean mucho más ambiciosos en sus esfuerzos de lucha contra el cambio climático. Es importante destacar el *gap* existente entre los objetivos globales definidos para limitar el incremento de temperatura por encima del límite de los 2 ºC y compromisos nacionales establecidos hasta el momento. Para conseguir una tasa de descarbonización global del 6,3 por 100 anual, los sectores económicos deberán movilizarse más allá de las actuales obligaciones nacionales, tomando decisiones que afectarán a sus operaciones a día de hoy e inversiones a corto y medio plazo.

Asimismo, la definición de los objetivos adquiridos en el Acuerdo de París se está realizando desde un enfoque SMART[14], lo que no resulta fácil en el marco de los compromisos nacionales, de carácter más genérico. En este sentido, las empresas deben trabajar en colaboración con el sector público en la definición de instrumentos regulatorios más específicos y prácticos, así como trabajar de forma conjunta con grupos industriales o sectoriales en la definición de iniciativas que favorezcan la movilización de todas las empresas hacia la consecución de sus propios objetivos.

La participación del sector privado es crítica en el objetivo de desvincular crecimiento económico de incremento de emisiones de GEI. Las empresas se enfrentan al reto de demostrar que sus actividades son resilientes al cambio climático, así como capaces de asegurar la viabilidad económica de sus actividades, independientemente de los futuros escenarios climáticos, regulación climática o cambios en las expectativas de sus grupos de interés.

El cambio climático está adquiriendo un papel estratégico cada vez mayor y para más empresas, elevando su posición jerárquica para involucrar de forma directa a los equipos directivos y consejos de dirección, así como afectando a las decisiones de negocio y planificación estratégica. Las empresas deben seguir trabajando en este proceso de integración de la variable climática, sensibilizando a los equipos directivos sobre la necesidad de considerar el cambio climático en sus procesos de identificación y gestión de riesgos y oportunidades, así como introduciendo procedimientos y herramientas que les permitan comprender mejor la influencia del cambio climático en sus actividades.

Las empresas serán más competitivas en la medida en que sean capaces de entender de qué manera el cambio climático afectará a su entorno regulatorio y ámbitos económico, social, ambiental y de reputación. La aparición de nueva regulación más estricta en materia de cambio climático, el requerimiento de mayores inversiones para el cumplimiento de nuevos objetivos nacionales o los efectos asociados a cambios en los patrones meteorológicos u ocurrencia de fenómenos extremos, tendrán un impacto mayor sobre las actividades económicas, que se traducirá en términos económicos. Asimismo, una economía baja en carbono se traduce en nuevas oportunidades, tanto en el marco de nuevos instrumentos de financiación en sostenibilidad[15] como en el marco de nuevos servicios y productos más sostenibles que apoyen a los diferentes sectores productivos a mitigar sus emisiones de GEI. La efectividad de estos instrumentos de financiación va ligada a la necesidad de establecer objetivos claros y regulación adicional que incentive a las empresas a desligarse de modelos de producción intensivos en carbono y fomentando modelos de producción circular.

[14] *Specific, measurable, achievable, relevant & time bound* (específico, medible, alcanzable, relevante y ligado al tiempo).

[15] En la actualidad se han identificado un total de 18.987 millones de euros gestionados en fondos específicos de cambio climático y 90.000 millones comprometidos para el Fondo Climático Verde de la UNFCCC.

Por otra parte, es necesario seguir avanzando en la reducción de emisiones de GEI, apostando por tecnologías más eficientes en el consumo de energía y recursos, optimización y replanteamiento de los procesos productivos, así como el uso de energías limpias, en el marco de estrategias de colaboración entre empresas que busquen la interdependencia y complementación de operaciones e intercambios de flujos de materiales y energía. Ejemplos de este avance se concretan en iniciativas como el desarrollo de un proceso de medición de huella de carbono que englobe todos los alcances[16] a lo largo de la cadena de valor y considere su verificación por un tercero (que aporte credibilidad); la implementación de programas efectivos de reducción y compensación de emisiones de GEI, integrando el concepto de «neutralidad de carbono» a través de un proceso transparente de cálculo de huella de carbono, reducción efectiva de emisiones y compensación[17] de aquellas no reducidas; o la valoración económica del coste del CO_2 y resto de parámetros ambientales potencialmente afectados en el proceso de toma de decisiones estratégicas y de gestión, a través de herramientas de valoración económica o estándares de contabilidad que incorporen los costes y beneficios de las externalidades ambientales. En relación a la valoración económica del CO_2, merece especial atención la variable «precio del carbono». De forma generalizada, las empresas muestran una conformidad con la necesidad de integrar mecanismos que graven económicamente las emisiones de carbono (a través de regulación o políticas fiscales) y están trabajando en diversos ejercicios[18] para considerar esta variable en su proceso de toma de decisiones, a nivel operativo y de inversión. El mayor reto pasa por sensibilizar a trabajadores y equipos directivos sobre la necesidad de incorporar el coste del carbono en sus decisiones actuales y futuras.

Las empresas deben igualmente prepararse a través del desarrollo y despliegue de soluciones adaptativas, reduciendo la incertidumbre sobre los efectos de los impactos climáticos en sus actividades, generando información para la toma de decisiones, así como trasladando esta responsabilidad a su cadena de valor.

De igual modo, las empresas deben desarrollar sistemas sólidos de gobernanza del cambio climático que fomenten la rendición de cuentas y la transparencia, con el objetivo de aportar información pública en relación a su desempeño al respecto. La participación voluntaria en índices bursátiles de sostenibilidad (como el CDP o el Dow Jones Sustainability Index (DJSI) o el FTSE4Good, etc.) ayudan a mostrar transparencia, no solo a los mercados financieros sino también al resto de grupos de interés. La transparencia de las empresas se mide por su capacidad de dar respuesta ante las necesidades y expectativas de sus grupos de interés. En este sentido, la nueva Directiva 2014/95/UE, de 22 de octubre de 2014, sobre divulgación de información no financiera[19] requiere un incremento del esfuerzo por parte de las empresas en el reporte de información en materia de sostenibilidad/cambio climático. Esto implicará que las empresas deban trabajar en su capacidad de integrar en su visión de negocio aspectos financieros y no financieros, entendiendo de qué manera pueden ligarse los activos financieros, industriales y operacionales (visión tradicional) con los activos intelectuales, tecnológicos, ambientales o sociales (entre otros) con los que las organizaciones pueden generar valor a corto, medio y largo plazo.

La ambición de los compromisos adquiridos en el marco del Acuerdo de París, junto con los objetivos adquiridos ya por los países firmantes, va a originar un movimiento hacia una economía baja en carbono que modificará nuestro entorno actual. En el caso de

[16] Directos e indirectos.

[17] A través de la adquisición de créditos de carbono en los mercados internacionales existentes para ello o acceso a los mercados financieros para sectores no regulados en el mercado internacional de emisiones.

[18] Estos ejercicios incluyen disponer de información sobre las mejores prácticas al respecto, conocer el precio del carbono más adecuado para sus operaciones, así como entender qué tipo de cambios a nivel estructural u organizacional son necesarios para integrar de forma efectiva esta variable.

[19] Aplicable a partir del ejercicio 2017 en las empresas de más de 500 empleados.

España, las administraciones, empresas y ciudadanía en general deben trabajar de forma conjunta (cada uno desde su rol específico) para convertir los actuales retos planteados por el cambio climático en oportunidades que permitan situar al país en una posición competitiva en un marco de crecimiento de economía verde. De nuestra capacidad de situarnos a la vanguardia en este contexto y plantear un entorno adecuado que favorezca su desarrollo depende el futuro crecimiento sostenible y mejora en la competitividad de España.

Referencias bibliográficas

[1] MINISTERIO DE INDUSTRIA. IDAE (2011). *Plan de Energías Renovables 2011-2020*. MINETUR. España.

[2] MINISTERIO DE INDUSTRIA. SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA (2014). *Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2014-2020.* MINETUR. España.

[3] ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (2015). *Environmental Performance Reviews* OCDE. España.

[4] PWC (2014). *Five Megatrends and Possible Implications*. Directors edition. *www.pwc.com*

[5] PWC (2015). *Make it your Business: Engaging with the Sustainable Development Goals*. Londres.

[6] PWC (2015). *Low Carbon Economy Index 2015*. Londres.

[7] PWC (2015). *El cambio climático en España 2033. Hacia una economía baja en carbono*. Madrid.

Legislación

[1] MINISTERIO DE FOMENTO (2013). Orden FOM/1635/2013 de 10 de septiembre por lo que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de energía» del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 12 de Septiembre 2013).

[2] PARLAMENTO EUROPEO (2010). *Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios*. Bruselas.

[3] PARLAMENTO EUROPEO (2014). *Directiva 2014/95/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 por la que se modifica la Directiva 2 013/34/UE en lo que respecta a la divulgación de información no financiera e información sobre diversidad por parte de determinadas grandes empresas y determinados grupos*. Bruselas.

ICE
INFORMACIÓN COMERCIAL ESPAÑOLA

MILICIA Y GEOLOGÍA: FRANCISCO DE LUXÁN

Francisco de Luxán, militar, geólogo y político en la España isabelina, vivió entre 1798 y 1867. Fue ministro de Fomento con Espartero y O´Donnell, además de diputado en varias legislaturas y preceptor de Isabel II. Esta publicación que da a conocer su figura, forma parte de la colección de inventores y científicos españoles que quedaron en el olvido y que el Ministerio de Economía y Competitividad edita en colaboración con el Ministerio de Defensa. El libro se compone de cinco capítulos que muestran una semblanza del personaje, tanto de su vida militar como de sus trabajos como presidente de la Comisión del Mapa Geológico. Destaca su faceta como geólogo por ser uno de los pioneros en esta ciencia por introducir en España las corrientes más modernas de la geología europea. Otro capítulo está dedicado al Real Colegio de Artillería (Segovia) entre los siglos XVIII y XIX, institución que ha cumplido 252 años, y uno de los centros de excelencia de la enseñanza científica en España.

Número de páginas: 96
Precio papel: 8,00 €
Precio PDF: 4,00 €
Precio IPad: 6,00 €
(IVA incluido)

Librería virtual, suscripción y venta www.mineco.gob.es
distribucionpublicaciones@mineco.es
Telf. 91 603.79.97/93
Pº de la Castellana, 162,
28046 Madrid