

H. ENERGÍA

1. BALANCE ENERGÉTICO DE ESPAÑA EN 2020

1.1. Energía primaria

La energía primaria comprende todas las formas de energía disponible en la naturaleza antes de ser convertida o transformada, mientras que la energía final es aquella que va destinada a usos directos, por ejemplo, en forma de electricidad o calor. Para expresar la transformación entre ambas formas energéticas desde sus formas primarias hasta los usos finales se utiliza el diagrama Sankey, que es una representación de flujo en el que el ancho de las flechas señala la cantidad de energía, y que ilustra estos procesos de transformación y las pérdidas asociadas a los mismos.

En el avance del diagrama Sankey de la estructura energética española para 2020 puede apreciarse que la energía primaria consumida asciende a 110.511 ktep y la energía final, a 79.740 ktep. Esta energía final se divide a su vez en 74.078 ktep destinados a usos energéticos y 5662 ktep destinados a unos no energéticos. A su derecha, puede observarse la desagregación de energía final por fuente.

123

INDX

(Cifras en kilotoneladas de petróleo equivalente -ktep-)

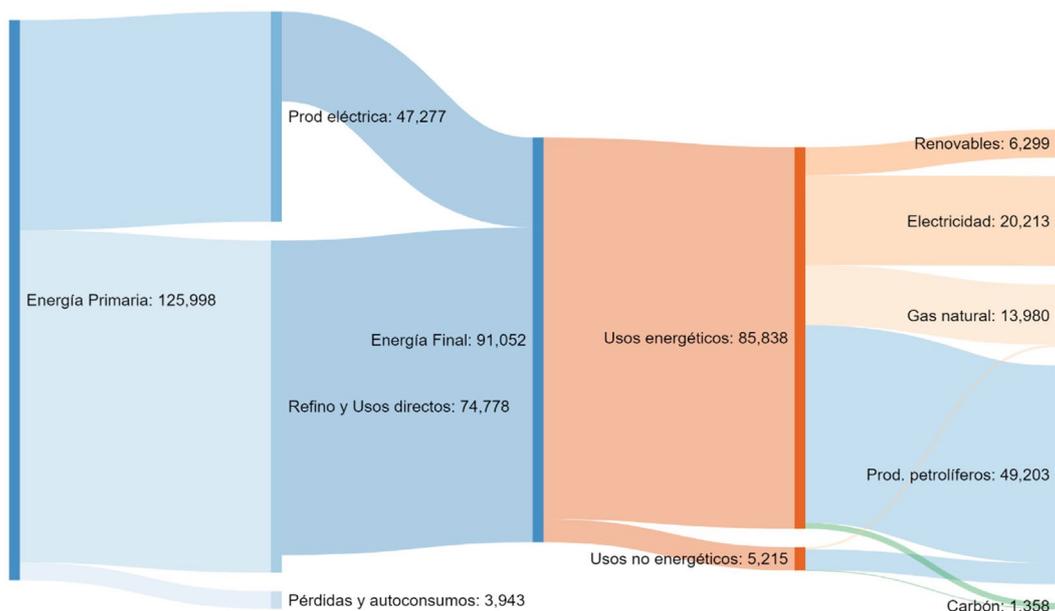


Gráfico 5. Avance del diagrama Sankey de la estructura energética en España, año 2020.

Fuente y elaboración propias.

1.1.1. CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

El consumo de energía primaria en España durante 2019 fue de 110.511 ktep, lo que supuso una reducción del 12,4% respecto a 2018, decremento debido a la reducción de la demanda final de energía como consecuencia de las medidas relacionadas con la pandemia del COVID-19 y producto de las medidas de restricción de la actividad.

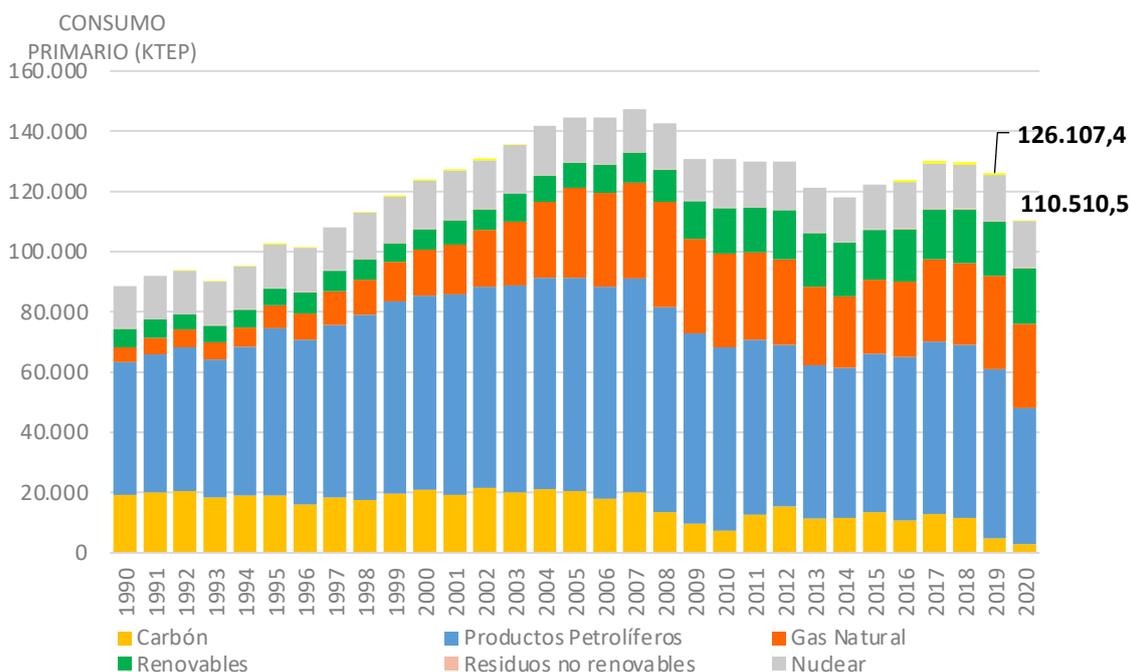


Gráfico 6. Consumo de energía primaria en España, por fuente de energía, años 1990 a 2020. Los datos de 2020 son provisionales. Fuente y elaboración propias.

Por fuentes de energía, cabe destacar que los cambios más significativos han sido la reducción de la participación del carbón (2919 ktep) en el consumo primario de energía, que ha disminuido un 40,5% con respecto al año anterior, consolidándose la reducción ya iniciada en 2019. Es asimismo reseñable la reducción de productos petrolíferos (45.139 ktep) motivada por la disminución de la movilidad, que ha supuesto un decremento del 19,6% con respecto a 2019. Por su parte, el gas natural ha reducido su aportación (27.911 ktep) un 9,7% con respecto a la cifra del año anterior. Sólo las energías renovables han experimentado un aumento en el mix de primaria del 2,3% en referencia a 2019.

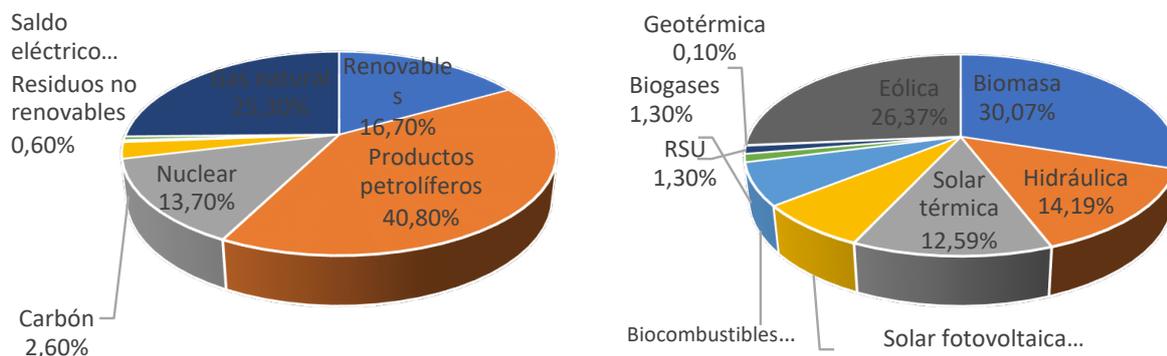


Gráfico 7. Desglose del consumo de energía primaria en España y detalle de renovables, por fuente, año 2020. Fuente y elaboración propias.

En relación con el cambio en la estructura energética primaria, las renovables han incrementado su participación en el “mix eléctrico” desde el 14,33% en 2019 hasta el 16,7% en 2020. Por el contrario, en el caso de los productos petrolíferos, se ha reducido su contribución desde el 45% en 2019 hasta el 41% en 2020. Por último, la energía nuclear permaneció estable en 2020, con una reducción de apenas el 0,2% en su contribución en el “mix eléctrico” con respecto a 2019.

Entrando en el detalle de la energía primaria renovable, el incremento de su valor agregado entre 2019 y 2020 homogeneiza evoluciones diferenciales de cada fuente.

Fuente renovable	Valor 2020 (ktep)	VAR 2019-2020 (%)
Hidráulica	2.614	+23,3
Eólica	4.839	+1,1
Solar fotovoltaica	1.337	+65,1
Solar térmica	2.316	-10,0
Geotérmica	19	0,0
Biomasa	5.458	-1,3
Biogases	235	-9,6
Residuos sólidos urbanos (renovables)	236	-7,8
Biocombustibles	1.395	-16,7

Tabla 5. Energía primaria renovable por fuente en 2020 y variación 2019 a 2020. Fuente y elaboración propias.

1.1.2. INTENSIDAD DE ENERGÍA PRIMARIA

En 2020, la intensidad energética primaria se redujo un 1,6%, debido al decremento del consumo de energía primaria fue mayor a la contracción del PIB español. Como puede apreciarse, existe una tendencia a la reducción de la intensidad energética primaria en los últimos años.

(En tep/millón de euros base 2010*)

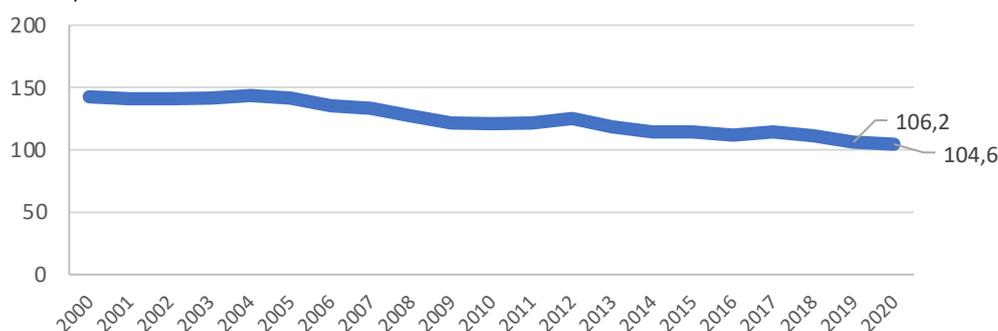


Gráfico 8. Evolución de la intensidad energética primaria en España, años 2000 a 2020.

* PIB en términos reales, base 2010. Fuente y elaboración propias.

1.1.3. PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO

La producción interior de energía primaria en 2020 fue de 34.896 ktep, un 2,3% superior a la del año anterior. La principal causa fue el incremento de la contribución de las energías renovables, principalmente de la energía hidráulica, solar y eólica. La energía nuclear, por el contrario, se mantuvo estable con apenas una reducción del 0,2% respecto a 2019.

Aplicando la metodología desarrollada por Eurostat para elaborar el indicador de dependencia energética, se observa que en 2020 se ha experimentado un ligero decremento, situándose en 68,4%, inferior al 72,9% de 2018. A esta mejora ha contribuido no sólo el aumento de la producción, sino en gran medida la notable reducción de la demanda de energía primaria.

1.2. TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA: EL SECTOR ELÉCTRICO

La producción bruta de electricidad disminuyó en 2020 un 0,4%, hasta alcanzar un valor de 262.295 GWh. Por fuentes, destaca principalmente la importante reducción de la producción eléctrica a partir del carbón, que ha experimentado un descenso del 57,2%, hasta alcanzar 5979 GWh. Su participación en el “mix eléctrico” se ha visto reducido amplísimamente con el cierre a mitad de 2020 de una capacidad total de 4600 MW de instalaciones de producción eléctrica de carbón. También han experimentado una

reducción del 13,6% los productos petrolíferos (11.135 GWh) y del 17,1% la generación de energía eléctrica por gas natural (69.388 GWh).

Esta reducción de la producción con carbón, gas natural y productos petrolíferos ha sido compensada por un gran aumento del empleo de energías renovables, que ha experimentado un incremento del 11,8%. La energía nuclear, por su parte, mantuvo estable su contribución en 2020, generando un total de 58.279 GWh, lo que supone apenas una reducción del 0,2%.

Al desagregar la generación eléctrica de las energías renovables por tipo de tecnología, se observa una disminución de la generación por biogás (-6,3%) y RSU renovables (-10,9%), mientras que la producción termosolar descendió en un 10% debido a que 2020 fue un año de baja radiación solar (4992 GWh).

Pese a ello, el hecho de que la mayoría de las plantas fotovoltaicas instaladas a finales de 2019 no pudiesen operar a plena capacidad hasta 2020 contribuyó a incrementar en un 65,1% la generación fotovoltaica (15.552 GWh). La producción hidráulica ha aumentado un 23,3%, ya que 2020 fue un año más húmedo que 2019. La energía eólica ha aumentado un 1,1% hasta una producción bruta de 56.273 GWh., mientras que la biomasa experimentó un crecimiento moderado del 3,9% (4111 GWh).

1.3. ENERGÍA FINAL

1.3.1. CONSUMO DE ENERGÍA FINAL

El consumo de energía final en 2020 experimentó un descenso del 12,9% con respecto a 2019, hasta un total de 79.740 ktep. De este total, 74.078 ktep correspondieron a usos energéticos, y 5662 correspondieron a usos no energéticos. Las principales causas de esta reducción fueron el descenso del consumo final de productos petrolíferos, gas natural y electricidad.

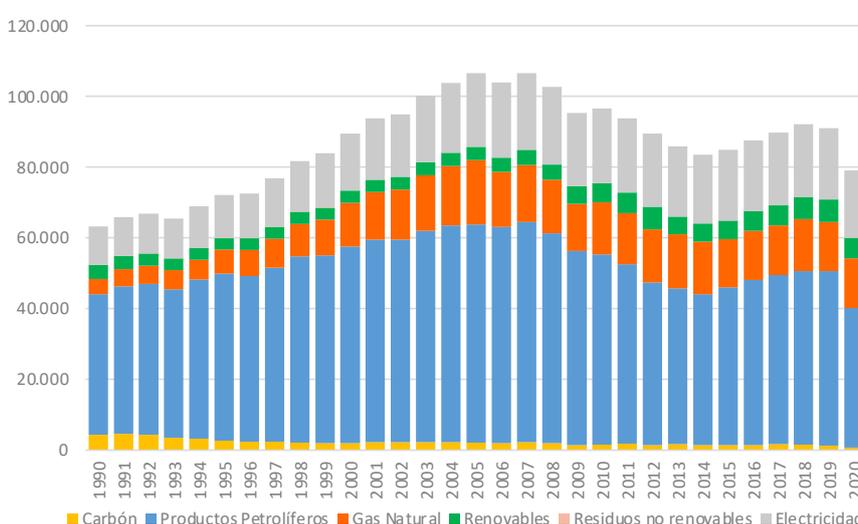


Gráfico 9. Consumo de energía final en España, años 1990 a 2020.

Fuente y elaboración propias.

Por fuentes de energía, el consumo final de carbón se mantuvo estable en 1103 ktep. Los productos petrolíferos experimentaron una notable reducción del 20%, arrastrados por el efecto de la crisis del COVID-19 en el sector transporte, hasta los 39.383 ktep. El gas natural, por su parte, disminuyó hasta los 14.037 ktep, un 4,4% inferior respecto al consumo de 2019.

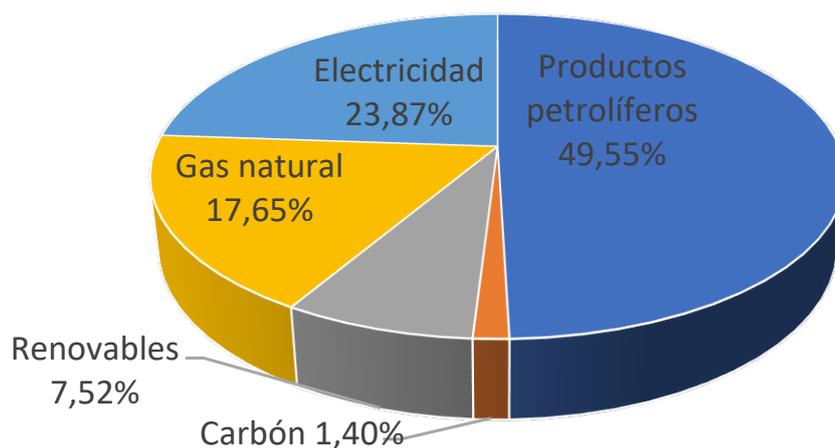


Gráfico 10. Desglose de consumo de energía final en España, por fuente de energía, año 2020. Fuente y elaboración propias.

Las energías renovables para uso final se redujeron también en un 6,2% en 2020, debido principalmente al descenso en el uso de biocombustibles en el sector transporte, que experimentó una reducción del 16,7%.

1.3.2. Intensidad de energía final

La evolución de la intensidad energética final, expresada como consumo de energía final (excluidos usos no energéticos) por unidad de PIB sigue su senda descendente. Con los datos provisionales disponibles, en 2020 la intensidad energética final se redujo un 3,4% con respecto al año anterior, debido al decremento en el consumo de energía final más elevado que la contracción del PIB español.

(en tep/millón de euros base 2010*)
 * Excluidos usos no energéticos. Los datos de 2020 son provisionales
 * PIB en términos reales, base 2010
 Fuentes y elaboración propias.

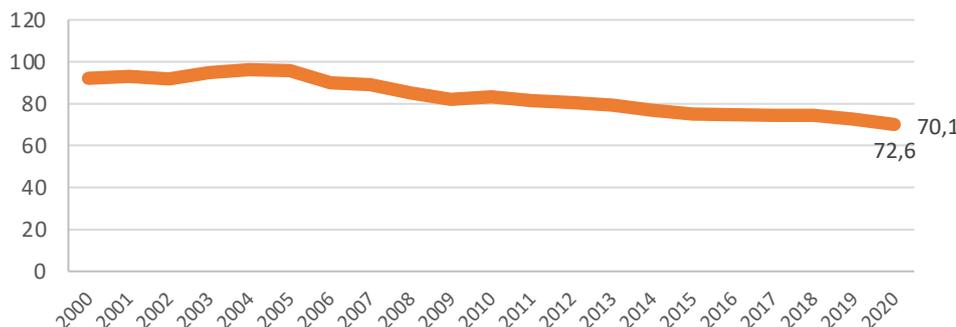


Gráfico 11. Evolución de la intensidad energética final en España, años 2000 a 2020.

2. ENERGÍA ELÉCTRICA

2.1. Evolución del sistema eléctrico en 2020

De acuerdo con el [Informe del Sistema Eléctrico Español 2020](#) publicado por Red Eléctrica de España, operador del sistema, la demanda eléctrica nacional ha alcanzado 249.991 GWh y desciende 5,5% respecto al año anterior, en buena parte como consecuencia de las medidas relacionadas con la pandemia de la COVID-19.

Por el lado de la generación, destaca el récord histórico de la producción renovable que ha alcanzado el 44 % de la generación eléctrica en 2020 (37,5 % en 2019). La producción libre de emisiones de CO₂ eq. alcanzó también un récord histórico, representando el 67,3 % de la generación eléctrica total. La generación eólica representó más de la quinta parte (21,9 %) de la estructura de generación nacional y la solar fotovoltaica un 6,1 %, registrando ambas tecnologías sus máximos históricos. Por otro lado, la producción con carbón registró la menor participación histórica en la estructura de generación nacional con tan sólo un 2% sobre el total.

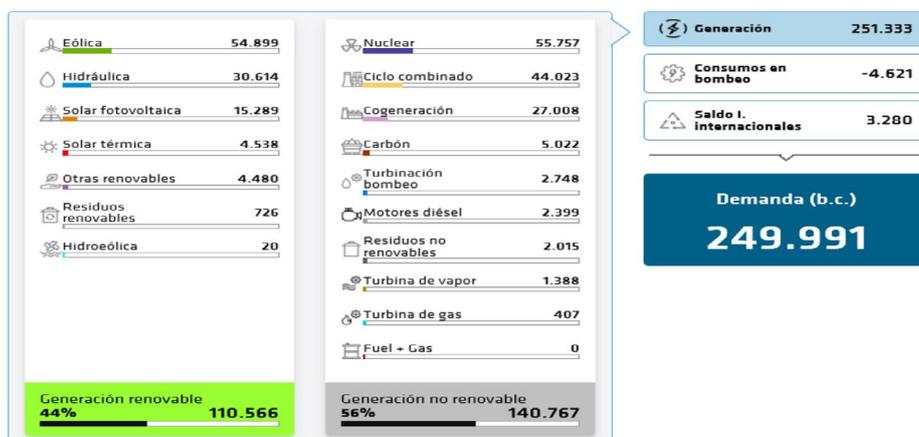


Gráfico 12. Balance del sistema eléctrico nacional, año 2020 (en GWh). Fuente: [REData](#)

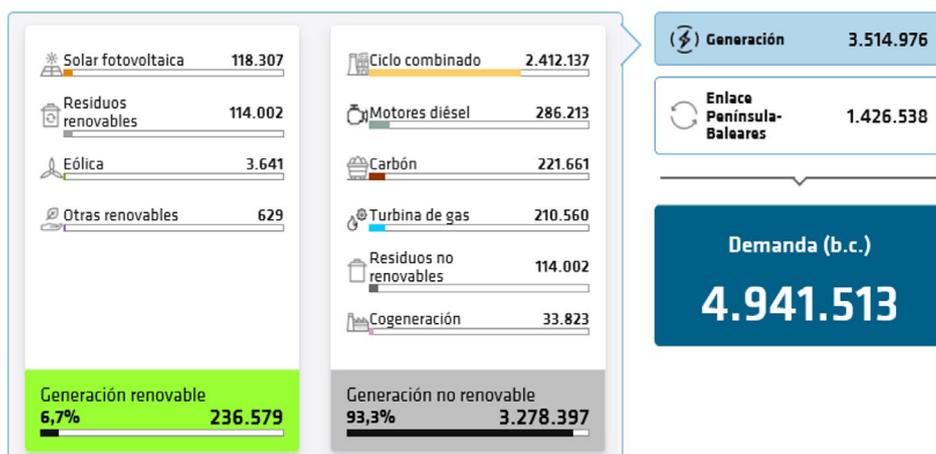


Gráfico 13. Balance del sistema eléctrico balear, año 2020 (en MWh). Fuente: [REData](#)

El enlace con Baleares ha permitido que el 28% de la demanda de Baleares se haya podido cubrir con energía transferida desde la Península.



Gráfico 14. Balance del sistema eléctrico balear, año 2020 (en MWh). Fuente: REDData

De acuerdo con la información de REE, la potencia instalada aumentó en el 2020 hasta los 110.888 MW, un ligero aumento respecto a los 110.033 MW en el 2019. Del total de la potencia instalada, el 55,8% corresponde a instalaciones de energía renovable.

	2019 (MWh)	2020 (MWh)
Hidráulica	17.098	17.098
Turbinación bombeo	3.331	3.331
Nuclear	7.117	7.117
Carbón	9.683	5.733
Fuel + Gas	8	8
Motores diésel	770	770
Turbina de gas	1.149	1.149
Turbina de vapor	483	483
Ciclo combinado	26.250	26.250
Hidroeléctrica	11	11
Eólica	25.683	27.489
Solar fotovoltaica	8.783	11.759
Solar térmica	2.304	2.304
Otras renovables	1.042	1.090
Cogeneración	5.727	5.711
Residuos no renovables	438	428
Residuos renovables	157	157
Potencia total	110.033	110.888

Tabla 6. "Mix" de generación eléctrica en España: potencia instalada, años 2019 y 2020.

Fuente: REDData

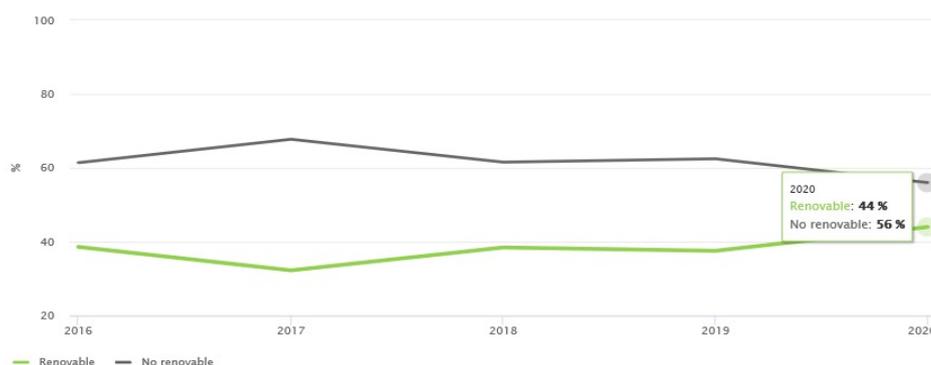


Gráfico 15. Evolución de la generación renovable/no renovable, años 2016 a 2020 (%).

Fuente: [REData](#)

2.2. Normativa transitoria en el ámbito de la contratación y suministro de energía eléctrica

Durante 2020, se han llevado a cabo una serie de actuaciones relacionadas con la contratación y suministro de energía eléctrica como consecuencia de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. Estas iniciativas, con vigencia transitoria, se han centrado fundamentalmente en el ámbito de la pobreza energética y la protección al consumidor. La relación y aplicación de esta normativa se desarrollan en el [apartado N.5](#) del Anexo N de esta Memoria.

2.3. Tramitación de instalaciones eléctricas

El Ministerio es competente para la autorización de instalaciones de transporte primario y de generación de más de 50 MW, cuya tramitación regula el Real Decreto 1955/2000.

En 2020 se formularon 35 resoluciones de autorización de instalaciones de transporte primario, y se emitieron 37 informes relativos a instalaciones de transporte secundario, necesarios para que las comunidades autónomas puedan formular sus correspondientes autorizaciones. Gran parte de las autorizaciones tenían como objetivo permitir la evacuación de energía generada en las nuevas plantas que utilizan fuentes renovables.

En relación con instalaciones de generación no renovables, se emitieron resoluciones de cierre de las siguientes centrales térmicas de carbón:

- Central térmica de Lada, en Asturias.
- Central térmica de Velilla 1 y 2 (Guardo), en Palencia.
- Central térmica de Andorra, en Teruel.

- Central térmica de Compostilla II, grupos 3, 4 y 5, en León.
- Central térmica de La Robla, grupos 1 y 2, en León.
- Central térmica de Narcea, grupos 2 y 3, en Asturias.
- Central térmica de Meirama, en A Coruña.
- Central térmica de Puente Nuevo, en Córdoba.

Adicionalmente, se llevó a cabo la tramitación de 4 solicitudes de cierres de centrales térmicas de carbón.

Se formularon 27 resoluciones relativas a nuevas autorizaciones o modificaciones de instalaciones de generación renovable y renovable y se formularon 13 resoluciones relativas a inscripción en el Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica. Prácticamente 1,5 GW de fotovoltaica y eólica han sido inscritos de manera previa o definitiva en dicho Registro. Se inició, además, la tramitación de la autorización de más de 450 nuevos proyectos, correspondientes, entre otros, a nuevas solicitudes de fotovoltaica (unos 30 GW) y de eólica (unos 10 GW).

2.4. Planificación de la red de transporte

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (LSE), atribuye la competencia para planificación eléctrica a la Administración General del Estado, con la participación de las comunidades autónomas, por periodos de seis años. La planificación tiene una parte indicativa y una vinculante para el transportista (Red Eléctrica de España, REE), que se concreta en el plan de desarrollo de la red de transporte.

El ‘Documento de planificación energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020’, sometido al Congreso de los Diputados, y aprobado mediante [Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de octubre de 2015](#), recoge las infraestructuras necesarias para garantizar la seguridad de suministro en el horizonte de planificación 2015-2020, con una estimación de inversiones asociadas de 4554 millones de euros, con un volumen medio anual de 759 millones. El [Acuerdo de Consejo de Ministros de 27 de julio de 2018](#) modificó aspectos puntuales de los planes de desarrollo, según lo previsto en la LSE.

Por otro lado, la [Orden TEC/748/2019, de 27 de junio](#) aprueba adaptaciones de carácter técnico del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020. Adicionalmente, durante 2020 se tramita una segunda orden ministerial de adaptaciones de carácter técnico que se espera publicar a principios del año 2021.

Finalmente, la [Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero](#) ha iniciado el procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con Horizonte 2026, que dará lugar a la planificación 2021-2026, en que se establecieron los siguientes principios rectores:

- a) El cumplimiento de los compromisos en materia de energía y clima se van a concretar a nivel nacional en el Plan Nacional de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC 2021-2030).
- b) La maximización de la penetración renovable en el sistema eléctrico, minimizando el riesgo de vertidos, y de forma compatible con la seguridad del sistema eléctrico.
- c) La evacuación de energías renovables en aquellas zonas en las que existan elevados recursos renovables y sea posible ambientalmente la explotación y transporte de la energía generada.
- d) La contribución, en lo que respecta a la red de transporte de electricidad, a garantizar la seguridad de suministro del sistema eléctrico.
- e) La compatibilización del desarrollo de la red de transporte de electricidad con las restricciones medioambientales.
- f) La supresión de las restricciones técnicas existentes en la red de transporte de electricidad.
- g) El cumplimiento de los principios de eficiencia económica y del principio de sostenibilidad económica y financiera del sistema eléctrico.
- h) La maximización de la utilización de la red existente, renovando, ampliando capacidad, utilizando las nuevas tecnologías y reutilizando los usos de las instalaciones existentes.
- i) La reducción de pérdidas para el transporte de energía eléctrica a los centros de consumo.

El operador del sistema (REE) el 3 de diciembre de 2019, el operador del sistema remitió una propuesta inicial a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC), para su informe preceptivo. La propuesta inicial se debe someter a evaluación ambiental estratégica. Durante 2020 se ha avanzado en este trámite con la elaboración del documento inicial estratégico, el cual ha sido sometido a consultas previas con las administraciones afectadas y personas interesadas, dando como resultado a la elaboración, por parte de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, del documento de alcance del estudio ambiental estratégico.

Durante la segunda mitad de 2020 se ha avanzado en la actualización de la propuesta de planificación y en su estudio ambiental estratégico, cuyo trámite de audiencia e información pública se ha realizado de 2021. Finalmente, al no contar con la nueva planificación en enero de 2021, debido a

la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, el [Acuerdo del Consejo de Ministros de 3 de noviembre](#) de 2020 prorroga la vigencia del ‘Documento de planificación energética. Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2015-2020’ hasta la aprobación de la 2021-2026.

2.5. Territorios no peninsulares

Los sistemas eléctricos de los territorios no peninsulares, Baleares, Canarias, Ceuta y Melilla, no se encuentran integrados con el sistema peninsular. El Ministerio, dentro del ámbito de sus competencias, regula la organización y funcionamiento de los despachos de producción de energía eléctrica, así como los términos de su gestión económica y técnica, mediante resoluciones que fijan una serie de valores que afectan a la retribución a las instalaciones de generación térmica allí ubicadas a las que se haya otorgado un régimen retributivo adicional. Adicionalmente, se realiza una revisión de parámetros que afectan a este régimen retributivo adicional antes del inicio de cada periodo regulatorio con el fin de que la retribución resulte adecuada a la actividad de producción que realizan los grupos de generación en estos territorios.

El segundo periodo regulatorio dio comienzo el 1 de enero de 2020. Los anteriores parámetros fueron revisados mediante la [Orden TEC/1260/2019](#), de 26 de diciembre. Durante su tramitación se puso de manifiesto que los precios de los combustibles de forma general estaban experimentando cambios, entre otros, por la entrada en vigor de nuevos requerimientos medioambientales que afectan al transporte marítimo, por lo que se previó en la misma orden una revisión de los precios de combustibles a efectos de la retribución que perciben los grupos generadores en los territorios no peninsulares. Esta revisión se realizó en 2020, mediante la [Orden TED/776/2020](#), de 4 de agosto.

2.6. Medidas COVID / Equilibrio del sistema eléctrico

El [Real Decreto-ley 23/2020](#), de 23 de junio, con el objetivo de asegurar el equilibrio y la liquidez del sistema eléctrico en el corto plazo, habilita a la Ministra al uso del superávit de ingresos del sistema eléctrico para cubrir los eventuales desajustes y desviaciones entre ingresos y costes del sistema de 2019 y 2020. Esta habilitación fue desarrollada mediante la [Orden TED/952/2020](#), de 5 de octubre, gracias a la cual el ejercicio 2019 fue cerrado en equilibrio, y se han podido emplear cuantías adicionales para desviaciones del ejercicio 2020, cuyo cierre se producirá antes del 1 de diciembre de 2021.

3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE FUENTES RENOVABLES

3.1. Disposiciones normativas y actos administrativos en el ámbito de las energías renovables

3.1.1. Régimen retributivo específico: Actualización de parámetros retributivos para el segundo periodo regulatorio (2020-2025)

El régimen retributivo específico tiene como objetivo complementar los ingresos de mercado por venta de energía eléctrica para que las instalaciones renovables, cogeneración y residuos puedan competir en nivel de igualdad con el resto de las tecnologías en el mercado, cubriendo sus costes y alcanzando una rentabilidad adecuada. Se compone de dos términos:

- **Retribución a la inversión:** cubre los costes de inversión para cada instalación tipo que no pueden ser recuperados por los ingresos de mercado en lo que le resta de vida útil regulatoria.
- **Retribución a la operación:** cubre, en su caso, la diferencia entre los costes de explotación y los ingresos por mercado de la instalación tipo.

La [Ley del Sector Eléctrico](#) (art. 14.4) y el [Real Decreto 413/2014](#) (art. 20) establecen que al finalizar cada periodo regulatorio, que tendrá una duración de seis años, se podrán revisar los parámetros retributivos de las instalaciones tipo, excepto la vida útil regulatoria y el valor estándar de la inversión inicial. Por ello, finalizado el primer periodo regulatorio (2013-2019), fue aprobada la [Orden TED/171/2020](#), de 24 de febrero, por la que se actualizan los parámetros retributivos de las instalaciones tipo, a efectos de su aplicación al periodo regulatorio que tiene su inicio el 1 de enero de 2020. Todo ello sin perjuicio de las revisiones previstas en cada semiperiodo regulatorio y de las revisiones de retribución a la operación que, semestralmente, se realizarán sobre la retribución de las instalaciones tipo cuyos costes de explotación dependen esencialmente del precio del combustible.

3.1.2. Régimen retributivo específico: Actualización semestral de la retribución a la operación

Dada la posible volatilidad de los precios de los combustibles, la retribución a la operación se revisa semestralmente para aquellas tecnologías cuyos costes de explotación dependen esencialmente del precio del combustible. La [Ley del Sector Eléctrico](#) (art. 14.4) y el [Real Decreto 413/2014](#) (art. 20) establecen que al menos anualmente se revisará, de acuerdo con la metodología que reglamentariamente se establezca, la retribución a la opera-

ción para aquellas instalaciones tipo a las que resulte de aplicación y cuyos costes de explotación dependan esencialmente del precio del combustible. Por ello, fue aprobada la [Orden TED/668/2020](#), de 17 de julio, por la que se establecen los parámetros retributivos para el periodo comprendido entre el 1 de octubre de 2018 y el 30 de junio de 2019 como consecuencia de la disposición adicional octava del Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, y por la que se revisan los valores de la retribución a la operación correspondientes al primer semestre natural del año 2019.

3.1.3. Nuevo régimen económico a las renovables: subastas de energía

El [Real Decreto-ley 23/2020](#), de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, habilita al Gobierno a establecer otro marco retributivo, alternativo al régimen retributivo específico, al objeto de favorecer la previsibilidad y estabilidad en los ingresos y financiación de las nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovable que se construyan, lo que es imprescindible para impulsar el desarrollo de nuevos proyectos y poder alcanzar los compromisos comunitarios e internacionales asumidos por España en esta materia.

Este nuevo marco retributivo da traslado a los consumidores, de forma directa, de los ahorros asociados a la incorporación al sistema eléctrico de nueva potencia renovable con bajos costes de generación. Para ello, se otorgará mediante un mecanismo de concurrencia competitiva en el que la variable sobre la que se ofertará será el precio de retribución de la energía. Por ello, se aprobó el [Real Decreto 960/2020](#), de 3 de noviembre, por el que se regula el régimen económico de energías renovables para instalaciones de producción de energía eléctrica que, para los procedimientos de concurrencia competitiva que se convoquen, permite distinguir entre distintas tecnologías de generación en función de sus características técnicas, tamaño, niveles de gestionabilidad, criterios de localización, madurez tecnológica y aquellos otros que garanticen la transición hacia una economía descarbonizada.

La aprobación de la [Orden TED/1161/2020](#), de 4 de diciembre, por la que se regula el primer mecanismo de subasta para el otorgamiento del régimen económico de energías renovables y se establece el calendario indicativo para el periodo 2020-2025, supone el marco necesario para la convocatoria de subastas y el establecimiento de los parámetros para su desarrollo, donde el producto a subastar será la potencia instalada.

Con el objetivo de dar cumplimiento a lo previsto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, se establece el calendario indicativo para la asignación del régimen económico de energías renovables, indicando los volúmenes mínimos de potencia acumulada para cada tecnología en el periodo 2020-2025, actualizándose, al menos, anualmente.

		Volúmenes mínimos de potencia (MW)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Eólica	Incremento	1.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	Acumulado	1.000	2.500	4.000	5.500	7.000	8.500
Solar fotovoltaica	Incremento	1.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
	Acumulado	1.000	2.800	4.600	6.400	8.200	10.000
Solar termoeléctrica	Incremento		200		200		200
	Acumulado		200	200	400	400	600
Biomasa	Incremento		140		120		120
	Acumulado		140	140	260	260	380
Otras tecnologías (biogás, hidráulica, mareomotriz, etc.)	Incremento		20		20		20
	Acumulado		20	20	40	40	60

Tabla 7. Calendario indicativo para la asignación del régimen económico de energías renovables, período 2020-2025. Fuente y elaboración propias.

En línea con el calendario indicativo, mediante Resolución de 10 de diciembre de 2020, de la Secretaría de Estado de Energía, se convocó la primera subasta tecnológicamente neutra con una potencia de 3000 MW, definiéndose una reserva mínima 1000 MW a la fotovoltaica y otros 1000 MW a la eólica terrestre. El día 26 de enero de 2021 tuvo lugar la subasta, en la que participando 85 agentes ofertando 12.300 MW. Se adjudicaron 3034 MW, de los cuales 2036 MW correspondieron a la tecnología fotovoltaica y 998 MW a la tecnología eólica, todo ello repartido entre 32 adjudicatarios.

El precio medio ponderado de la tecnología fotovoltaica fue de 24,47 euros/MWh, ligeramente inferior al de la tecnología eólica, situado en 25,31 euros/MWh, estimándose una disminución del precio del mercado eléctrico próxima a los 1,3 euros/MWh y una reducción anual de 2,5 Millones tCO₂eq.

3.1.4. Ayudas a las renovables térmicas y eléctricas

El 3 de agosto de 2020 se han aprobado dos órdenes de bases para la concesión de ayudas, en régimen de concurrencia competitiva, en todo el territorio nacional, a instalaciones de producción de energía térmica y de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, respectivamente: [Orden TED/765/2020](#) y [Orden TED/766/2020](#). El montante de estas ayudas

asciende a 316 millones de euros, siendo susceptibles de ser financiadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder). Estas ayudas se están ejecutando mediante convocatorias realizadas por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) consensuadas con los distintos territorios. Las ayudas adoptan la forma de subvención, que se podrá adelantar al beneficiario mediante un anticipo, al objeto de facilitar la financiación de los proyectos.

	Energía térmica (presupuesto en euros)	Energía eléctrica (presupuesto en euros)
Andalucía	73.700.000,00	50.588.867,00
Aragón	4.200.000,82	4.437.319,00
Canarias (Eolcan2)	-	54.364.448,00
Cantabria	1.609.013,00	1.609.014,83
Castilla-La Mancha	5.400.000,00	2.733.542,00
Castilla y León	13.000.000,00	7.000.000,00
Catalunya	8.100.000,00	1.900.000,00
Comunidad de Madrid	5.191.176,11	3.048.771,00
Comunidad Valenciana	7.414.487,00	2.750.000,00
Extremadura	4.755.632,00	12.000.000,00
Galicia	8.407.439,00	12.000.000,00
Illes Balears (Solbal2)	-	20.735.289,00
La Rioja	510.171,34	1.100.000,00
Principado de Asturias	3.000.000,00	7.000.000,00
Región de Murcia	820.000,00	2.936.204,00
Melilla	-	601.003,00
	136.107.919,27	184.804.457,83

Tabla 8. Ayudas a la inversión en generación a partir de renovables, por comunidad autónoma, año 2020. Fuente y elaboración propias.

3.1.5. Ayudas a las renovables en territorios no peninsulares

Con el objetivo fundamental de aumentar la participación de las fuentes renovables para la producción de energía eléctrica en los territorios no peninsulares, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha realizado en 2020 dos convocatorias de ayudas al amparo de la [Orden TEC/1380/2018](#), de 20 de diciembre, por la que se establecen sus bases reguladoras. La finalidad de estas convocatorias es impulsar el desarrollo de la generación eléctrica eólica y fotovoltaica insular dotando a los inversores de la capacidad financiera necesaria para el desarrollo de los proyectos.

- La primera convocatoria, resuelta en 2019 y dirigida a instalaciones eólicas en Canarias, adjudicó 55,78 millones de euros para 25 proyectos de inversión con una capacidad total de 183,95 MW. Las instalaciones

deberán encontrarse completamente finalizadas antes del 30 de junio de 2022.

- La segunda convocatoria, también resuelta en 2019 y dirigida a instalaciones solares fotovoltaicas en Baleares, adjudicó 39,85 millones de euros para 55 proyectos de inversión con una capacidad total de 326,3 MW. Las instalaciones deberán finalizarse antes del 30 de diciembre de 2022.
- La tercera convocatoria, resuelta en 2020 y dirigida a instalaciones solares fotovoltaicas en Canarias, ha adjudicado 19,94 millones de euros para 65 proyectos de inversión con una capacidad total de 252,9 MW de potencia pico. Las instalaciones deberán finalizarse antes del 31 de diciembre de 2022.
- La cuarta convocatoria, realizada en 2020, y dirigida a instalaciones eólicas en Canarias, ha propuesto provisionalmente la adjudicación de 22,30 millones de euros para 16 proyectos de inversión con una capacidad total de 97,8 MW. Las instalaciones deberán finalizarse antes del 31 de diciembre de 2022.
- La quinta convocatoria, realizada en 2020 y dirigida a instalaciones solares fotovoltaicas en Baleares, ha propuesto provisionalmente la adjudicación de 18,95 millones de euros para 39 proyectos de inversión con una capacidad total de 142,95 MW de potencia pico. Las instalaciones deberán finalizarse antes del 31 de diciembre de 2022.

Los proyectos seleccionados serán cofinanciados con fondos comunitarios Feder, con cargo al presupuesto destinado al Eje 4, Economía Baja en Carbono, del Programa Operativo Plurirregional de España para el periodo 2014-2020 (POPE).

3.2. Nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables

En 2020 se ha instalado una potencia de 3263,1 MW de tecnologías renovables, destacando la fotovoltaica (1958 MW) y la eólica (1567,1 MW). A continuación, se recoge el desglose por tecnologías:

Tecnología	Potencia instalada (MW)
Fotovoltaica	1.958,0
Eólica terrestre	1.567,1
Hidráulica	0,5
Resto (biomasa, biogás, etc.)	99,4
Total	6.243,9

Tabla 9. Potencia instalada de producción de energía eléctrica a partir de fuentes renovables, año 202. Fuente y elaboración propias. Datos del Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

En 2020 la mayoría de las instalaciones fotovoltaicas y eólicas que se han construido no se encuentran vinculados al régimen retributivo específico, puesto que el plazo para la ejecución de los proyectos de las subastas de 2017 vencía el 31 de diciembre de 2019. Sin embargo, en torno de 543 MW de eólica y cerca de 140 MW de fotovoltaica se corresponden con instalaciones adjudicatarias de la subasta de 2017 que cumplieron los requisitos para la obtención del régimen retributivo con anterioridad a la fecha límite.

En 2020 también se han puesto en marcha algunas instalaciones vinculadas a las subastas de 2015 y otras convocatorias anteriores, cuyo plazo de finalización expiraba en marzo de 2020, concretamente unos 55,7 MW de eólica y 99,4 MW de instalaciones de biomasa.

El total de la potencia eólica instalada en España alcanza los 27.572,2 MW en 2020, lo que supone un incremento del 6% respecto a 2019.

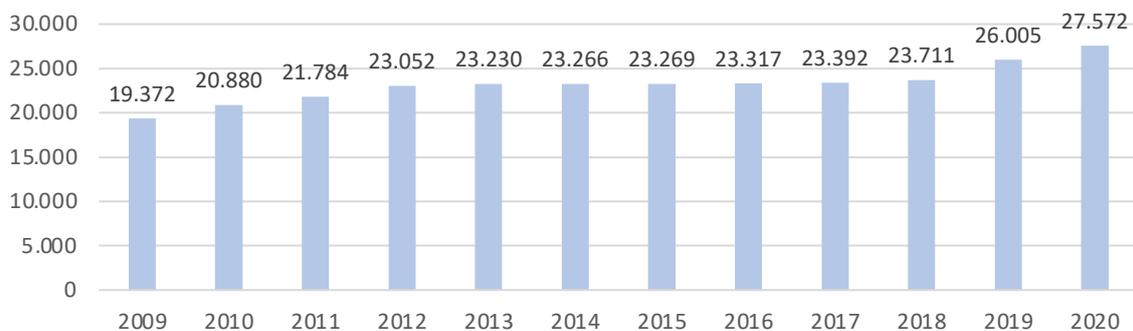


Gráfico 16. Potencia eólica instalada en España, años 2009 a 2020 (en MW).

Fuente y elaboración propias. Datos del Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

El total de la potencia fotovoltaica instalada en España alcanza los 10.708 MW en 2020, lo que supone un incremento del 22,5% respecto a 2019.

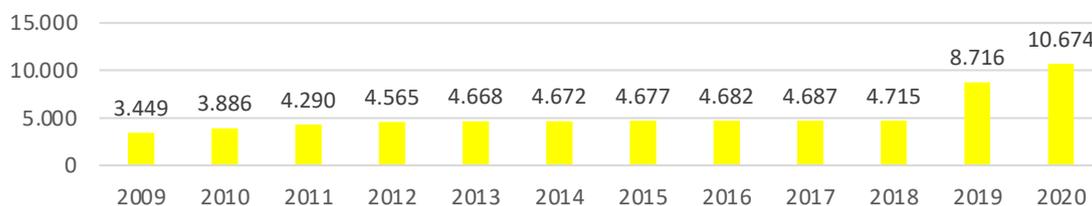


Gráfico 17. Potencia fotovoltaica instalada en España, años 2009-2020 (en MW).

Fuente y elaboración propias. Datos del Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica.

3.3. Gestión de los derechos económicos de las instalaciones renovables eléctricas

3.3.1. Gestión del Registro de régimen retributivo específico

Todas las instalaciones de producción de energía eléctrica autorizadas tienen la obligación de inscribirse en el Registro administrativo de instalaciones de producción de energía eléctrica, dependiente del Ministerio. Adicionalmente, para el otorgamiento y adecuado seguimiento del régimen retributivo específico de las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración de alta eficiencia y residuos, es necesaria su inscripción en el Registro de régimen retributivo específico.

Mensualmente se envían los datos del Registro de régimen retributivo específico a la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) para proceder a la correcta liquidación de las instalaciones.

En la actualidad, el Registro de régimen retributivo específico incluye información de 63.405 instalaciones con derecho a percibir dicho régimen, con una potencia de generación cercana a los 42.100 MW. Un 95% del número de instalaciones corresponden a tecnología solar fotovoltaica.

Procedimientos	Recepción/iniciación	Resolución/finalización
Solicitudes de titulares	24.494	89%
Comunicaciones por parte de ciudadanos	8.141	100%
Verificación de oficio	2.225	100%
Informes a recursos y reclamaciones	1.779	97%
Atención al ciudadano	12.401	92%

Tabla 10. Actuaciones del Registro de régimen retributivo específico, julio 2014 a 31 de diciembre de 2020. Fuente y elaboración propias.

El resultado de estos procedimientos, más allá de las labores informativas y de informe preceptivo, es la corrección de inexactitudes en los datos que contiene el Registro o, si se acreditase que la instalación no tiene derecho a la percepción de dicho régimen retributivo, proceder a la cancelación de la inscripción.

3.3.2. Comprobación de los requisitos para ser beneficiario

Durante los años 2009 a 2011 se tramitaron 37.755 solicitudes que se tradujeron en la asignación de instrumentos de apoyo a instalaciones de tec-

nología de origen renovable, cogeneración y residuos por una potencia de 12.736 MW.

En el periodo temporal 2011-2020 se han realizado 2674 procedimientos de comprobación de los requisitos necesarios para ser beneficiario de los mencionados instrumentos de apoyo a las instalaciones de producción de energía de origen renovable, cogeneración y residuos. Una de las consecuencias del incumplimiento de los mencionados requisitos es la incautación de las garantías económicas depositadas para solicitar la inscripción en el extinto registro de preasignación de retribución.

En 2020 se han emitido 28 solicitudes de incautación de garantías, quedando pendiente el inicio del procedimiento para solicitar la incautación de 420 expedientes. Asimismo, una vez finalizados los procedimientos de comprobación de los requisitos para la obtención de los instrumentos de apoyo a las instalaciones renovables, se ha procedido a la emisión de 97 informes técnicos relativos a recursos administrativos, reclamaciones de responsabilidad patrimonial, peticiones judiciales y ejecuciones de sentencias.

3.4. Hoja de Ruta para el Desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España

Se está elaborando una Hoja de Ruta para el Desarrollo de la Eólica Marina y las Energías del Mar en España, que identifica los retos y oportunidades para impulsar de forma decidida, ordenada y sostenible estas tecnologías, a corto, medio y largo plazo, llegando a ser polo de referencia europeo para el desarrollo tecnológico y de I+D y en capacidades industriales. Asimismo, se está contando con la participación de las organizaciones más representativas del sector, la opinión de colectivos y entidades interesadas, diversos agentes económicos, administraciones y ciudadanos que han aportado sus contribuciones durante el proceso de consulta pública previa. También podrán realizar contribuciones cuando se lleve a cabo el correspondiente trámite de audiencia al borrador del documento.

4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1. Ayudas para el fomento de la eficiencia energética

La política de eficiencia energética se articula a través del Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020 y que también constituye la base para la dimensión de eficiencia energética del futuro Plan Nacional Integrado de Energía y Clima ([PNIEC](#)) 2021-2030.

El sistema de obligaciones de eficiencia de energía para las empresas comercializadoras de energía final se establece mediante sus aportaciones al Fondo Nacional de Eficiencia Energética (FNEE) y permite financiar las iniciativas nacionales de eficiencia energética. El Fondo, gestionado por IDAE, permite la puesta en marcha de los mecanismos de apoyo económico y financiero, asistencia técnica, formación e información u otras medidas que permiten aumentar la eficiencia energética en los diferentes sectores y ayudar a conseguir el objetivo de ahorro establecido. Estas ayudas son, además, cofinanciadas con fondos comunitarios Feder.

Durante 2020 se publicaron nuevas convocatorias de ayudas a la eficiencia energética:

- **Real Decreto 737/2020:** regula el programa de ayudas a la rehabilitación energética en edificios existentes (Programa PREE) y su concesión directa de a las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, con un presupuesto asignado de 300 millones de euros. El criterio que sirve de base para la distribución de los créditos es el número de viviendas principales u hogares según Censo INE 2011, consensuado en la Conferencia Sectorial de Energía de 17 de febrero de 2020.
- **Real Decreto 569/2020:** regula el programa de incentivos a la movilidad eficiente y sostenible (Programa Moves II) para la concesión de ayudas a la movilidad basada en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas, incluida la disposición de las infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos en todo el territorio nacional. Su presupuesto fue de 100 millones de euros.
- Programa de ayudas para proyectos singulares de gestión integrada de movilidad en el ámbito urbano y metropolitano y proyectos relativos a desarrollos experimentales innovadores relacionados con la movilidad urbana sostenible (Programa Moves Singulares II) a fin de reducir el consumo de energía final y las emisiones de dióxido de carbono. El presupuesto del programa cuenta inicialmente con una dotación máxima de 30 millones de euros, que proviene del Fondo Nacional de Eficiencia Energética, aprobado en su Comité de Seguimiento y Control en su sesión del 15 de junio de 2020.
- **Real Decreto 1186/2020:** modifica el Real Decreto 263/2019 que regula el Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en pyme y gran empresa del sector industrial, ampliando el plazo de vigencia del Programa hasta el 30 de junio de 2021.

4.2. Certificados de eficiencia energética en edificios nuevos y edificios existentes

Según la última estadística disponible, con datos cerrados a 31 de diciembre de 2019, el número acumulado total de certificados registrados en los correspondientes registros autonómicos, desde su creación, asciende a 4.170.185. Los certificados de edificios existentes representan la inmensa mayoría: 98,18% frente al 1,82% de edificios nuevos. Cataluña representa alrededor de la cuarta parte del total de certificados emitidos, seguida de la Comunidad de Madrid, la Comunidad Valenciana y Andalucía. Estas cuatro comunidades representan más del 70% de los certificados emitidos. A falta de conocer los datos de 2020, las certificaciones llevan cinco años con un ritmo superior a medio millón de certificados anuales.

En cuanto a la tipología de edificios, casi el 92% de las certificaciones emitidas se corresponden con edificios residenciales, frente a menos del 2% de edificios del sector terciario.

	En ed. nuevos acabados		En ed. existentes	
	Edificios	%	Edificios	%
Andalucía	9.939	0,2	559.229	13,0
Aragón	319	0,0	85.143	2,0
Canarias	2.453	0,1	147.258	4,0
Cantabria	88	0,0	37.744	1,0
Cataluña	8.238	0,2	1.033.586	25,0
Castilla y León	1.315	0,0	138.412	3,0
Castilla-La Mancha	1.735	0,0	86.473	2,0
Comunidad de Madrid	4.389	0,1	666.619	16,0
Comunidad Foral de Navarra	2.031	0,0	51.733	1,0
Comunidad Valenciana	27.316	0,7	652.632	16,0
Extremadura	8.074	0,2	30.863	1,0
Galicia	3.390	0,1	165.891	4,0
Illes Balears	1.439	0,0	112.733	3,0
La Rioja	302	0,0	30.766	1,0
País Vasco	1.739	0,0	138.717	3,0
Principado de Asturias	510	0,0	50.949	1,0
Región de Murcia	2.731	0,1	104.378	3,0
Ceuta	20	0,0	1.031	0,2
Totales	76.028	1,8	4.094.157	98,2
			4.170.185	100,0

Tabla 11. Certificados de eficiencia energética de edificios, por comunidad autónoma, a 31 de diciembre de 2019. Fuente y elaboración propias.

En cuanto a los resultados, la calificación E es la más frecuente en edificios existentes de todas las comunidades autónomas salvo en Canarias, que es la G. Sin embargo, entre los edificios nuevos, la calificación más frecuente es la B. A pesar de la evidente mejora de la calificación en los edificios nuevos terminados, en Ceuta, Extremadura, Región de Murcia y Principado de Asturias la calificación más frecuente sigue siendo la E, y en el caso de Canarias la G. A cambio, la calificación A es ya la más frecuente en lo nuevos edificios de Cantabria, Castilla y León, Comunidad Foral de Navarra, Galicia, La Rioja y País Vasco.

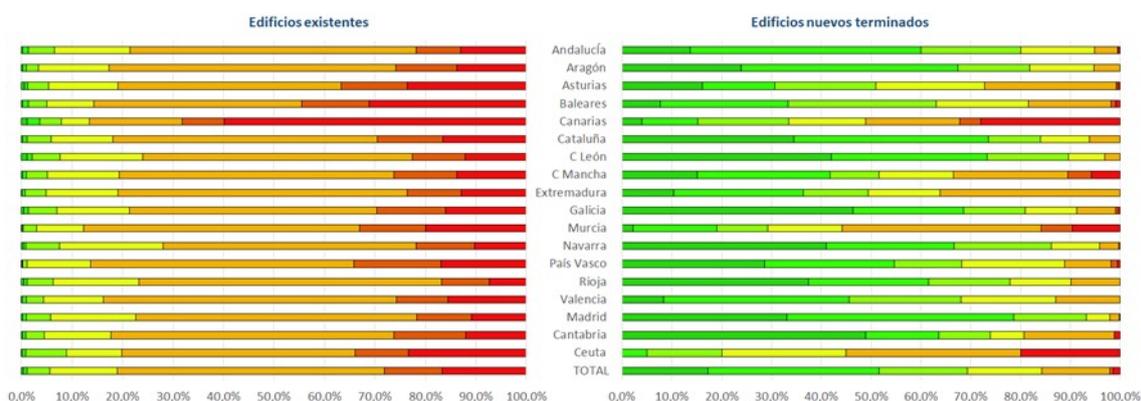


Gráfico 18. Distribución de calificaciones en la certificación energética de edificios, por comunidad autónoma, 2019. Fuente y elaboración propias.

4.3. Contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios

El [Real Decreto 736/2020](#), de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios, con el que se da cumplimiento a la obligación de transposición de la Directiva 2012/27/UE, de eficiencia energética, tiene por objeto establecer los requisitos y obligaciones relacionadas con la contabilización de los consumos individuales de calefacción y refrigeración que deben cumplir las instalaciones térmicas centralizadas de los edificios nuevos y existentes, la determinación del coste variable que corresponde a cada unidad de consumo completado con un coste fijo derivado del mantenimiento de las instalaciones y de la energía destinada a calentar las zonas comunes del edificio, determinar los procedimientos que permitan comprobar su cumplimiento, así como las obligaciones relativas a la información sobre el consumo individual y el coste de acceso a la información sobre medición y liquidación de consumos.

Su principal objetivo es mejorar el rendimiento energético en edificios, basándolo en el consumo individual. Con ello, se posibilita que cada usuario

del inmueble abone únicamente la cantidad que consume, lo que le permite adecuar y optimizar el uso que hace de la energía, garantizar un confort adecuado, evitar costes innecesarios y rebajar la huella de carbono del edificio.

4.4. Papel ejemplarizante de la Administración General del Estado

La Administración General del Estado ejerce su responsabilidad de manera proactiva en el ámbito del ahorro y la eficiencia energética, en particular, en la renovación del parque de edificios públicos. Siguiendo lo dispuesto en la Directiva de eficiencia energética, se mantiene un inventario energético de los edificios de la administración estatal cuya superficie útil total sea superior a 250 m², al objeto de renovar anualmente el 3% de la superficie de estos edificios, con el fin de que cumplan, con los requisitos de rendimiento energético mínimos fijados. En 2020 España cumplió con creces dicho objetivo, renovando un total de 304.763 m², valor un 8% superior a lo exigido por la Directiva. Así, de 2014 a 2020 se ha renovado y se ha mejorado la eficiencia energética de un total de 1.930.9771 m².

Esa posición proactiva y responsable del sector público se completa con el Plan de Contratación Pública Ecológica de la Administración General del Estado, sus organismos autónomos y las entidades gestoras de la Seguridad Social.

La convocatoria de ayudas para la renovación energética de edificios e infraestructuras existentes de la Administración General del Estado continuó abierta durante todo 2020, ya que se amplió su plazo de vigencia hasta el 31 de diciembre de 2020.

4.5. Lucha contra la pobreza energética en el ámbito de la eficiencia energética

En 2020 se ha continuado con la elaboración el Plan Operativo 2021-2022 con el fin de desplegar la Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024.

En el marco del Plan Operativo, se desarrolló y definió en el ámbito de la eficiencia, para su próxima puesta en marcha, las medidas 7 «Rehabilitaciones exprés en viviendas» y 9 «Sustitución de equipos por otros más eficientes energéticamente». Ambas medidas consisten en una subvención destinada consumidores vulnerables y se articularán a través de la realización de asesorías energéticas (evaluación energética del hogar para analizar el estado energético de la vivienda), mediante las cuales se determinarán

aquellas actuaciones exprés más adecuadas y prioritarias a llevar a cabo en cada vivienda y se valorará la concesión de la subvención.

La evaluación energética del hogar consiste en un estudio energético individualizado de la vivienda, analizando no solo el consumo energético y confort térmico en la misma, sino también las facturas de suministros energéticos y posibles ayudas a las que pueda tener acceso el consumidor.

Los asesores energéticos serán los encargados de realizar la evaluación y una vez haya finalizado, realizarán otras funciones tales como, seguimiento en la implantación de las actuaciones, asesoramiento relativo a ayudas disponibles, gestión administrativa de las ayudas, información y sensibilización sobre la gestión de la energía doméstica: asesoramiento en buenos hábitos de consumo energético, medidas de eficiencia, y optimización de las tarifas y contratos.

4.6. Eficiencia energética en productos. Etiquetado Energético (v. apartado en normativa comunitaria)

4.7. Actos administrativos en el ámbito de la eficiencia energética

España, en cumplimiento de la Directiva de eficiencia energética, ha establecido un objetivo mínimo de ahorro energético, en términos de energía final, para el período 2014-2020, que exige nuevos ahorros adicionales cada año, ascendiendo a 15.979 ktep, lo que equivale a un ahorro anual adicional de 571 ktep/año.

Entre las medidas adoptadas para la consecución de dicho objetivo, se ha creado, un sistema nacional de obligaciones de eficiencia energética, en virtud del cual se asigna a los sujetos obligados del sistema una cuota anual de ahorro energético de ámbito nacional, cuya equivalencia financiera debe ser ingresada en Fondo Nacional de Eficiencia Energética.

Cada año, cumpliendo la Ley 18/2014, mediante orden ministerial en la que se establece el objetivo de ahorro energético nacional para ese año, los porcentajes de reparto entre los correspondientes sujetos obligados y las cuotas u obligaciones de ahorro resultantes y su equivalencia económica. Así, anualmente se asigna a las empresas comercializadoras de gas y electricidad, a los operadores de productos petrolíferos al por mayor, y a los operadores de gases licuados de petróleo al por mayor, una cuota anual de ahorro energético denominada obligación de ahorro.

En 2020 fue aprobada la [Orden TED/287/2020](#), que recoge, al igual que para los años 2015 a 2019, la cifra de objetivo de ahorro energético anual de 262 ktep, la equivalencia financiera de 0,789728 millones de euros por ktep ahorrado y la obligación de contribución anual por el conjunto de empresas de 206 millones de euros.

4.8. Energía y medio ambiente

Los conceptos de energía y medio ambiente se encuentran íntimamente relacionados. Por su propia naturaleza, las actividades relacionadas con la energía son susceptibles de tener, en mayor o menor grado, impacto sobre el medio ambiente. Esta relación se pone especialmente de manifiesto en el caso de los combustibles fósiles, por los distintos tipos de emisiones que se producen en el proceso de combustión.

En 2020 se emitieron 90,78 millones de tCO₂ por las instalaciones y aerolíneas sujetas al comercio de derechos de emisión en España, 24,01 millones menos que en 2019, para una disminución del 20,92%. La reducción se explica por la contracción económica derivada de la crisis sanitaria del COVID-19, aunque en el caso del sector eléctrico obedece también a una mayor penetración de las energías renovables, en detrimento de la generación a carbón, los ciclos combinados y la cogeneración (año récord para la generación libre de emisiones, que aumenta hasta el 67,3%). Por sectores, las instalaciones de combustión (que incluyen las instalaciones del sector eléctrico) disminuyeron sus emisiones en 14,54 millones de tCO₂ (-26,48%).

Durante 2020 han sido aprobadas varias disposiciones normativas relevantes en el ámbito medioambiental en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector energético, que pueden ser consultadas en esta memoria en el apartado del [III.A.1.2.](#), dentro de la Política Ambiental Común, así como en su Anexo de Normativa, apartado [N.1.1.](#)

5. SECTOR DE HIDROCARBUROS

5.1. Evolución del sector de exploración y producción de hidrocarburos

En 2020 continúa la tendencia de los últimos años, en la que tras un periodo de interés sostenido en nuestro país (años 2011 a 2015), la actividad se ha reducido notablemente. Existen varias razones: en primer lugar, la continuidad del escenario de precios medios/bajos del crudo, iniciado con el desplome del precio del barril de Brent entre 2014 y 2016, y que ha impedido la ejecución de proyectos que en otro contexto económico hubieran resul-

tado viables, en segundo lugar, la fuerte oposición social que generan este tipo de actividades y, en tercer lugar, la estrategia de descarbonización de la economía y políticas de transición energética asociadas. A lo anterior se añade la incidencia durante 2020 de la pandemia causada por el COVID-19, que se ha traducido en un escenario de precios de hidrocarburos anormalmente bajos.

En lo referente a la producción de gas natural, durante 2020 se redujo notablemente hasta alcanzar un valor de 539 GWh (-64% respecto a 2019).

En cuanto a la producción de crudo, la tendencia es similar, uniéndose al declino de los campos en explotación existentes el escenario de precios en 2020, reduciéndose la producción en un 32% con respecto al año 2019, alcanzando una cifra de 27.537 t

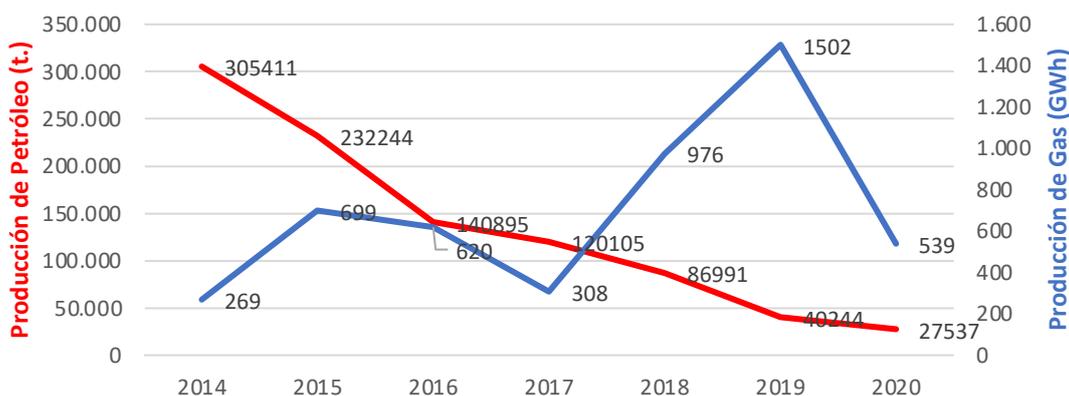


Gráfico 19. Producción de petróleo y gas en España, años 2014 a 2020.

Fuente y elaboración propias.

Los efectos de la crisis sanitaria del COVID-19 han tenido también su reflejo en la demanda de gas natural, que en 2020 descendió hasta los 360 TWh, un 10,6% inferior a la del año anterior (398 TWh), aunque sigue siendo el segundo año con mayor consumo desde 2012. Los diferentes mercados experimentaron un comportamiento dispar; mientras que la demanda del mercado convencional (consumo doméstico e industrial) descendió un 5,5% al pasar de 286,9 TWh a 271,1 TWh, la demanda para generación eléctrica disminuyó un 20,2%, en relación con 2019, al pasar de 111,3 a 88,9 TWh, como consecuencia de la mayor participación de las energías renovables en la producción de electricidad.

Con todo, en 2020 se conectaron 32.000 nuevos puntos de suministro a las redes de transporte y distribución, un tercio de la cifra de 2019 (68.000

nuevas conexiones), alcanzándose a 31 de diciembre la cifra de 7.967.354 puntos de suministro.

La caída de la demanda ha tenido un claro reflejo en los precios del gas, el precio de referencia diario negociado en el Mercado Ibérico del Gas (Mibgas) marcó en 2020 una media de 10,25 €/MWh, un 33,4% menor que la cifra de 2019 (15,4 €/MWh).

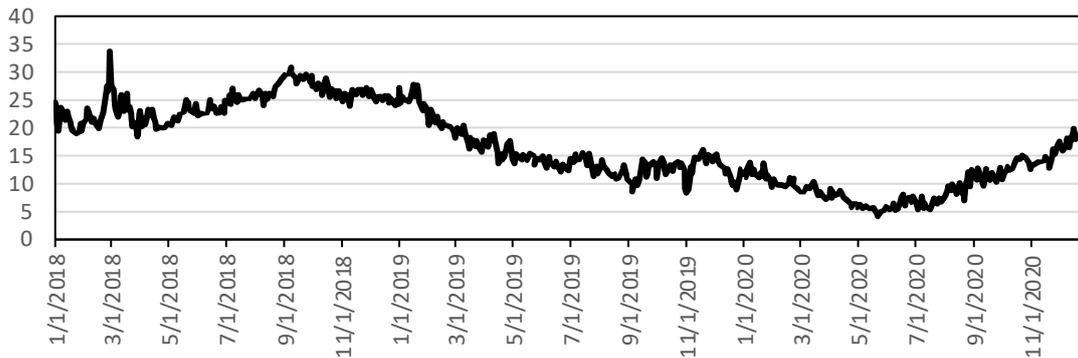


Gráfico 20. Precio de referencia diario en el Mercado Ibérico del Gas (Mibgas), años 2018 a 2020 (en €/MWh). Fuente y elaboración propias.

5.3. Tarifa de último recurso de gas natural

La tarifa de último recurso (TUR) para gas natural es un precio máximo al que puede acogerse cualquier consumidor conectado a la red a presiones inferiores o iguales a 4 bar cuyo consumo sea inferior a 50.000 kWh/año. Se descompone en TUR 1 (consumos iguales o inferiores a 5.000 kWh/año) y TUR 2 (consumos entre 5.000 y 50.000 kWh/año).

La TUR se compone de un término fijo en €/cliente-mes y un término variable en cts.€/kWh, cuya actualización se aprueba trimestralmente por resolución, siempre que el coste de la materia prima presente una variación superior al 2% por lo alto o por lo bajo. En 2020 la tarifa sufrió tres actualizaciones, en los meses de enero, julio y octubre. Todas ellas implicaron una disminución del precio regulado.

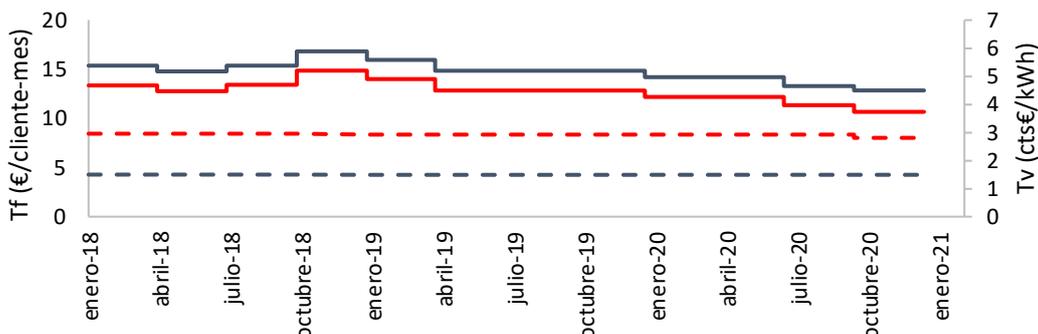


Gráfico 21. Actualización de las tarifas de último recurso (TUR) para gas natural, año 2020. Fuente y elaboración propias.

5.4. Evolución del sector petróleo y biocarburantes

Durante 2020, el consumo de productos petrolíferos en España fue de 48.719 millones de toneladas, un 18,5% menos que en 2019.

	kt	Var 2019-2018 (%)	Estructura de consumo (%)
Gases licuados del petróleo	2.002	-17,61	4,1
Gasolinas	4.254	-20,93	8,73
Querosenos	2.418	-65,06	4,96
Gasóleos	28.542	-9,55	58,59
Fuelóleos	5.789	-29,58	11,88
Otros productos*	5.624	-7,14	11,54
Total	48.719	-18,47	

Tabla 12. Consumo de productos petrolíferos en España, año 2019 y variación 2018-2019.

*Incluye lubricantes, productos asfálticos, coque y otros.

Fuente y elaboración propias.

España cuenta con nueve refinerías que pertenecen a los siguientes grupos empresariales:

- Repsol: en Bilbao, A Coruña, Puertollano (Ciudad Real), Cartagena y Tarragona.
- Cepsa: en Huelva y Algeciras (Cádiz)
- BP España: en Castellón.
- Asesa (50% Repsol, 50% CEPSA): en Tarragona.

De estas refinerías, Asesa se dedica exclusivamente a la producción de asfaltos y todas ellas, excepto la de Puertollano, están situadas en el litoral y conectadas a la red de oleoductos de la Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A. (CLH). Durante 2020 las refinerías españolas procesaron en total 56.617 kt de crudo, un 14,91% menos que en 2019.

En 2020 el objetivo mínimo de venta y consumo de biocarburantes fue del 8,5% en contenido energético, regulado en el Real Decreto 1085/2015, que fija una senda creciente de contribución de los biocarburantes al sector del transporte, de cara a alcanzar el 10% de energías renovables en el transporte establecido en la Directiva 2009/28/CE.

Según las estadísticas publicadas por la CNMC, en 2020 se vendieron en España 432,68 kt de biodiesel, 147,03 kt de HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*) y 59,86 kt de bioetanol.

En 2020 los precios de los carburantes en España, impuestos incluidos, sufrieron fuertes descensos con respecto a 2019 como consecuencia de la caída de su demanda asociada a la crisis sanitaria del COVID-19. El precio de venta al público medio nacional de la gasolina 95 en España fue 113,10 cts./l (-16,76% respecto a 2019) y del gasóleo de automoción fue 111,80 cts./l (-9,76% respecto a 2019). Análogamente, los precios sin impuestos (descontando IVA e impuesto de hidrocarburos) también descendieron con respecto a 2019, siendo el PSI promedio de la gasolina 95 50,74 cts./l (-9,18%) y el del gasóleo de automoción 49,67cts./l (-12,75%).

5.5. Lucha contra la pobreza energética en el ámbito del sector de hidrocarburos

Entre las medidas recogidas en el [Real Decreto-ley 15/2018](#), de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, se encuentra la creación del denominado bono social térmico, cuyo objetivo es complementar la ayuda percibida en concepto de bono social eléctrico por los consumidores vulnerables, para la energía destinada a calefacción, agua caliente sanitaria o cocina, independientemente de cuál sea la fuente utilizada.

El presupuesto asignado en 2020 para esta ayuda fue de 87,2 millones de euros, articulándose como un pago directo a todos los consumidores que a fecha 31 de diciembre de 2019 tuviesen la condición de beneficiarios del bono social eléctrico. Así, el número total de beneficiarios del año 2020 ascendió 1.270.172 personas.

5.6. Hidrógeno renovable

En desarrollo de las actuaciones en materia de gases renovables propuestas en el proyecto de la que sería [Ley 7/2021](#), de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética y en el [Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030](#), en octubre de 2020, el Gobierno de España aprobó la [Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable](#). Esta hoja de ruta tiene por objeto impulsar un “proyecto país” basado en el despliegue del hidrógeno renovable como vector energético clave para alcanzar la neutralidad climática, con un sistema 100% renovable a más tardar en 2050.

En el documento se identifican los retos y oportunidades para el pleno desarrollo del hidrógeno renovable en España, en línea con la Estrategia Europea del Hidrógeno, señalando aquellos sectores que están llamados a fa-

vorecer la penetración del hidrógeno renovable en la economía nacional. En concreto, se establecen los objetivos a alcanzar en 2030, en relación con la producción, transporte y aplicaciones del hidrógeno renovable, tales como:

- Instalación en España de al menos 4 GW de potencia de electrolizadores, que se complementa con un objetivo indicativo intermedio que estima que para 2024 podría alcanzarse un valor total de potencia instalada de electrolizadores de entre 300 y 600 MW.
- Contribución mínima del hidrógeno renovable del 25% respecto del total del hidrógeno consumido en 2030 en todas las industrias consumidoras de hidrógeno.
- 150-200 autobuses de pila de combustible de hidrógeno renovable.
- 5000-7500 vehículos ligeros y pesados de pila de combustible de hidrógeno para el transporte de mercancías.
- 100-150 hidrogeneras de acceso público.
- 2 líneas comerciales de trenes propulsados con hidrógeno en al menos de media y larga distancia en vías actualmente no electrificadas.

Además, el hidrógeno renovable ha sido identificado como instrumento necesario en el proceso de recuperación económica y social, de transformación y modernización de nuestra economía y de los sectores productivos, siendo uno de los componentes del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR). En concreto, dentro de este plan se han dotado 1555 millones de euros para favorecer las tecnologías del hidrógeno renovable hasta 2023, con el propósito de posicionar a España como un referente tecnológico en la producción y aprovechamiento del hidrógeno renovable y en la creación de cadenas de valor innovadoras.

A este respecto, en noviembre de 2020 el Ministerio lanzó una primera manifestación de interés con el epígrafe ‘Proyectos tractores para una transición energética justa e inclusiva: Hidrógeno Renovable’, con objeto de proporcionar a todos los agentes interesados un canal de comunicación en el marco del PRTR de modo que sirva para identificar proyectos solventes de hidrógeno renovable en España, valorar su impacto en la cadena de valor, en el desarrollo industrial y en el empleo, así como para conocer su efecto transformador en la economía, descarbonización y en la cohesión social y territorial.

Simultáneamente, se ha participado en el mecanismo IPCEI (*Important Project of Common European Interest*) en colaboración con el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, que se trata de un marco de colaboración entre Estados miembros, en un ámbito previamente declarado de interés comuni-

tario, que permite utilizar ayudas de estado de forma que sean compatibles con el mercado interior, aunque no están exentas de notificación. La Comunicación de la Comisión [2014/C 188/02](#) establece, con carácter general, los criterios para el análisis de la compatibilidad para realizar proyectos IPCEI.

En este sentido, se aprobó la [Resolución](#) de la Secretaría de Estado Energía y de la Secretaría General de Industria y de la Pyme para concretar los criterios requeridos para la participación en el Proyecto Europeo en la cadena de valor del hidrógeno verde IPCEI. Como resultado, se identificaron aquellos proyectos potencialmente participantes en el mecanismo IPCEI y se procedió a su comunicación a la Comisión Europea.

6. ENERGÍA NUCLEAR

6.1. Centrales nucleares

En España hay siete reactores nucleares en operación, situados en cinco emplazamientos, que suponen una potencia instalada de 7398,7 MWe, que representa el 6,5% de la potencia total de generación eléctrica instalada. La producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear durante 2020 fue de 58.299 GWh, lo que supuso una contribución del 22,2% al total de la producción nacional.

En 2020, previo informe favorable del Consejo de Seguridad Nuclear (CSN), se emitieron 28 resoluciones relativas a los documentos oficiales de explotación de las centrales nucleares, en base a los cuales funcionan estas centrales, o a modificaciones de su diseño.

6.2. FÁBRICA DE COMBUSTIBLE NUCLEAR DE JUZBADO

En 2020, la Fábrica de combustible nuclear que la empresa pública Enusa tiene en Juzbado (Salamanca), fabricó 907 elementos combustibles, conteniendo 294,1 t de uranio. De estos, 770 elementos combustibles, conteniendo 230,8 t de uranio fueron exportados a Bélgica, Finlandia, Francia y Suecia, representando el 78 % de la producción total. La procedencia del concentrado de uranio utilizado por Enusa fue de Rusia (38.7%), Canadá (22.3%), Níger (19.5%), Kazajstán (11.0%), Namibia (3.7%), Uzbekistán (2.5%) y Australia (2.3%).

La salida del Reino Unido de la Unión Europea el pasado 1 de febrero de 2020 podría haber tenido un impacto significativo sobre las importaciones de uranio natural y enriquecido que Enusa lleva a cabo para la fabricación

de elementos combustibles. Dicho impacto hubiera supuesto que, tras la expiración del periodo de transición a 31 de diciembre de 2020, durante el cual el marco legal de la UE y Euratom continuó siendo de aplicación para cada transferencia de material nuclear, el Gobierno del Reino Unido habría requerido al Gobierno de España, como Estado no poseedor de arma nuclear, el otorgamiento, a través del intercambio de notas verbales, de unas garantías gubernamentales en relación con el uso pacífico del material transferido a España. Del mismo modo, el Gobierno español requeriría, a partir de ese momento, garantías equivalentes a las del Reino Unido en el caso de las transferencias con destino dicho país.

Para evitar demoras imprevistas que afectaran a la planificación de las importaciones del material nuclear, así como el incremento en la carga de trabajo administrativo derivada de los referidos trámites diplomáticos, por parte de representantes de la Administración española se mantuvieron conversaciones con representantes de la Administración británica con el fin de que tales garantías fuesen otorgadas mediante el intercambio de una única nota verbal. Fruto de dichas conversaciones, la nota verbal única fue intercambiada en abril de 2019.

No obstante, al haberse alcanzado a finales de 2020 un Acuerdo entre el Gobierno del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte y Euratom para la cooperación en el uso seguro y pacífico de la energía nuclear, que regula actualmente, entre otras materias, las garantías a otorgar en relación con las transferencias de material nuclear entre las Partes, no ha sido necesario recurrir al marco establecido bilateralmente por la nota intercambiada en abril de 2019, mitigándose, de esta forma, el impacto identificado inicialmente.

6.3. Instalación de almacenamiento definitivo de residuos de El Cabril

En 2020 la instalación de almacenamiento definitivo de residuos radiactivos de baja y media actividad de El Cabril (Córdoba), cuyo titular es Enresa, ha recibido 266 expediciones de residuos, correspondientes a un volumen total de 2375 m³ de los que el 80% son residuos de muy baja actividad. Ello hace que el volumen total almacenado hasta la fecha en la instalación sea de 34.972 m³ de residuos de baja y media actividad y 19.379 m³ de residuos de muy baja actividad.

6.4. Almacenes Temporales Individualizados (ATI)

Mientras el ATC no esté disponible, Enresa ha tenido que llevar a cabo actuaciones encaminadas a proporcionar un aumento de la capacidad de al-

macenamiento del combustible gastado en algunas de las centrales nucleares, al objeto de posibilitar la continuidad de su operación o, en su caso, su desmantelamiento. Estas actuaciones se pueden concretar, bien en intervenciones en las piscinas de combustible gastado para aumentar su capacidad útil (modificación de los bastidores donde se colocan los elementos combustibles), bien en el diseño, construcción, operación y mantenimiento de un ATI en el propio emplazamiento.

En relación con estas instalaciones, en 2020, se han desarrollado las siguientes actuaciones:

CN Cofrentes: El 12 de junio de 2019 se formuló la declaración de impacto ambiental favorable, y el 18 de junio de 2019 se concedió, previo informe favorable del CSN, la autorización de ejecución y montaje. En julio de 2019, el titular presentó la solicitud de autorización de puesta en servicio del ATI. Dicha solicitud se encontraba a 31 de diciembre de 2020 pendiente de la emisión del preceptivo informe del CSN.

CN Santa María de Garoña: La central dispone de un ATI, cuya autorización de puesta en servicio fue concedida en 2018. Dado que fue concebido para permitir la continuidad de operación de la central, y finalmente ésta no continuó su operación, el ATI debe relicenciarse para permitir albergar, en 49 contenedores, todo el combustible gastado generado, así como los residuos especiales procedentes del desmantelamiento de la central, en 5 contenedores adicionales. Esta ampliación de la capacidad del ATI está incluida dentro de la solicitud de la autorización de la fase 1 de desmantelamiento de la central, que fue solicitada por Enresa en mayo de 2020.

6.5. Contenedores de almacenamiento y transporte

En los ATI, el combustible nuclear gastado se almacena en contenedores. Según la utilización que se vaya a dar al mismo, estos contenedores están sometidos a un doble licenciamiento: por una parte, en su modo de almacenamiento, por requisitos normativos en materia de seguridad nuclear y protección radiológica y, por otra, el exigido por la reglamentación en materia de transporte de mercancías peligrosas.

Hasta ahora, se han licenciado en España 5 modelos distintos de contenedores que son utilizados para el almacenamiento de combustible nuclear gastado en los ATI y, en su caso, para su futuro transporte. Durante 2020, se ha continuado con la evaluación de la solicitud de aprobación de un nuevo certificado de bulto de transporte, para ser empleado en el futuro ATI de la Central Nuclear de Cofrentes.

6.6. Salvaguardias a las instalaciones con material nuclear

Por ser susceptible de ser utilizado para fines no pacíficos, el material nuclear debe ser objeto de particular control, conocido como “salvaguardias”, para detectar la desviación de los materiales nucleares para usos no declarados. Las instalaciones españolas que contienen material nuclear están sometidas a un doble control: por parte de la Comisión Europea, por su pertenencia a la Euratom, y otro por parte del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), por ser España firmante del Tratado sobre la no proliferación de las armas nucleares. Entre otras medidas, ambos organismos tienen instalados equipos y dispositivos en las instalaciones nucleares españolas para poder confirmar que no se está desviando material nuclear para usos ilícitos.

A finales de 2020, había en España 30 instalaciones sometidas a salvaguardias del OIEA, entre las que se incluyen los 8 reactores nucleares existentes (incluyendo el de la Central Nuclear de Santa María de Garoña, en cese definitivo de explotación), los ATI, la Fábrica de elementos combustibles de Juzbado, la instalación de almacenamiento de El Cabril, el Ciemat en Madrid, y algunas instalaciones radiactivas que emplean uranio empobrecido en el blindaje de sus fuentes.

Durante 2020, estas instalaciones han sido sometidas a un total de 64 inspecciones, por parte del OIEA y de la Comisión Europea, que incluyen, entre otras, las inspecciones efectuadas en las recargas de combustible en las centrales nucleares y las asociadas a las cargas de los contenedores y su traslado a los ATI.

6.7. Protección física de instalaciones y materiales nucleares, y de fuentes radiactivas

En relación con este ámbito de actuación, durante 2020 cabe destacar la renovación de las autorizaciones de protección física de las centrales nucleares de Almaraz y de Vandellós II. Asimismo, se han recibido 10 solicitudes en cumplimiento del Real Decreto 1308/2011: 8 relacionadas con aprobaciones de revisiones de planes de protección física de instalaciones nucleares, la solicitud de renovación de la autorización de protección física de la central nuclear de Cofrentes, y la solicitud de autorización de desmantelamiento y transferencia de titularidad de la central nuclear de Santa María de Garoña.

Adicionalmente, se han concedido 3 autorizaciones específicas de protección física para el transporte de material nuclear fuera del ámbito de la UE.

Tras la entrada en vigor, en marzo de 2018, de la Instrucción de Seguridad IS-41, del CSN, por la que se aprueban los requisitos sobre protección física de fuentes radiactivas, se han recibido nuevas solicitudes de aprobación de los planes de protección física de aquellas instalaciones radiactivas cuyas fuentes están incluidas en el ámbito de aplicación de dicha Instrucción y cuya competencia no ha sido transferida a la comunidad autónoma donde dicha fuente se utiliza. En 2020 se han emitido 2 resoluciones autorizando la modificación de instalaciones radiactivas para incluir la aprobación de sus planes de protección física.

6.8. Proyecto Retortillo

La empresa Berkeley Minera España, S.L., tiene prevista la explotación a cielo abierto de una mina de uranio en el municipio de Retortillo (Salamanca), además de la construcción de una planta para la fabricación de concentrados de uranio que, conforme a la normativa en materia de energía nuclear, es una instalación radiactiva de primera categoría del ciclo de combustible nuclear.

El proyecto está en la fase de autorización de construcción de la planta, solicitada por Berkeley en 2016, tras contar con la declaración de impacto ambiental favorable en 2013 y la concesión de explotación minera en 2014 por la Junta de Castilla y León, así como la autorización previa o de emplazamiento en 2015, que fue renovada por [Orden TED/1231/2020](#). La solicitud de autorización de construcción se encuentra actualmente en evaluación por parte del CSN, estando suspendido el procedimiento hasta la emisión del informe de dicho organismo.

6.9. Desmantelamiento de instalaciones

La Central Nuclear José Cabrera, primera construida en España, conectada a la red en 1968, con una potencia de 150 MWe, cesó su explotación en 2006, y en 2010 se autorizó la transferencia de la titularidad de Gas Natural S.A. a Enresa, y se otorgó a esta última autorización para la ejecución del desmantelamiento. A finales de 2020, las principales actividades de ejecución que restaban por hacer eran la caracterización y desclasificación de edificios y estructuras (con muy alto grado de avance) y su posterior demolición (en curso), el desmontaje de los últimos sistemas e instalaciones auxiliares requeridos y la demolición de los edificios que los albergan, así como la restauración del emplazamiento (se encuentran en curso las actividades de excavación de terrenos contaminados) y la caracterización final del emplazamiento. El avance de las obras es del 94,8%. La previsión actual es que

las obras de desmantelamiento propiamente dicho finalicen a mediados del 2022. El ATI estará operativo hasta que los contenedores que albergan sean trasladados al ATC. Está previsto que en 2022 se completen las expediciones de residuos radiactivos a la instalación de 'El Cabril' y que la verificación radiológica final de las áreas del emplazamiento se extienda hasta finales de 2023.

La Central Nuclear Vandellós I cesó su explotación en 1989. Desde 2003 continúa en estado de latencia, en lo que se denomina "Nivel 2" de desmantelamiento. En 2020, previo informe favorable del CSN, se emitió una resolución relativa a modificación del plan de emergencia interior de la instalación.

La Central Nuclear Santa María de Garoña se encuentra en cese definitivo de explotación y está previsto que su desmantelamiento se realice en dos fases: en la fase 1, con una duración prevista de 3 años, se realizarán actividades como la modificación de sistemas e instalaciones auxiliares, el desmantelamiento del interior del edificio de turbina, la adaptación del edificio de turbina como edificio auxiliar de desmantelamiento, la gestión de materiales y residuos, la puesta en marcha del ATI para albergar todo el combustible gastado, y la evacuación de dicho combustible de la piscina al ATI; y en la fase 2, que se estima se desarrolle durante 7 años, se llevarán a cabo actividades como los desmantelamientos radiológicos más importantes, la descontaminación, desclasificación y demolición de edificios, y la restauración del emplazamiento. Ambas fases requerirán de sendas autorizaciones de desmantelamiento, en la primera de las cuales se concederá también la transferencia de titularidad a Enresa, como empresa pública encargada por ley del desmantelamiento de instalaciones nucleares, Asimismo, requerirá de sendas declaraciones de impacto ambiental.

En mayo de 2020, Enresa solicitó la autorización de la fase 1 de desmantelamiento, así como la transferencia de titularidad de la central. La solicitud de evaluación de impacto ambiental de dicha fase se presentó en junio de 2020. Asimismo, dado que el desmantelamiento se iniciará con combustible gastado en la piscina, será necesario la aprobación de un plan de gestión del combustible gastado, que fue solicitada también en mayo de 2020. Todas las autorizaciones deberán contar con informe del CSN. No se espera que la fase 1 de desmantelamiento se inicie antes de 2022.

La Planta Quercus de fabricación de concentrados de uranio, situada en Saelices el Chico (Salamanca), cesó su producción en 2001. Enusa, titular de esta planta, tomó la decisión debido a los bajos precios del uranio en los

mercados internacionales. Desde el cese definitivo de esta planta, declarado en 2003, se encuentra en situación de parada. En septiembre de 2015 Enusa solicitó la autorización de la Fase I del desmantelamiento, que actualmente está siendo evaluada por el CSN. La declaración de impacto ambiental favorable fue formulada en marzo de 2018.

El Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) fue autorizado en 2005 para el desmantelamiento de las instalaciones paradas y en fase de clausura del Ciemat (IN-01, IN-07, IR-16 e IR-18), dentro del Plan Integrado de Mejora de las Instalaciones del Ciemat (Pimic). En la actualidad, todas las instalaciones nucleares y radiactivas del Ciemat se encuentran desmanteladas, y completados los trabajos de restauración de algunas zonas. En 2020 se han realizado actividades relacionadas con la gestión definitiva de los materiales resultantes de la restauración. Asimismo, se han realizado medidas de caracterización radiológica dentro de la tercera ampliación del plan de pruebas del proceso global de desclasificación de materiales.

6.10. Plan General de Residuos Radiactivos

Corresponde al Gobierno establecer la política sobre gestión de residuos radiactivos, incluido el combustible gastado, y el desmantelamiento de instalaciones nucleares, mediante la aprobación del Plan General de Residuos Radiactivos (PGRR), que le debe ser elevado por el Ministerio, previo informe del CSN, una vez oídas las comunidades autónomas en materia de ordenación del territorio y medio ambiente. España dispone de un PGRR desde el año 1987, y está actualmente en vigor el 6º PGRR, aprobado por Consejo de Ministros en junio de 2006. Dicho Plan se elabora a partir de una propuesta presentada por Enresa.

En marzo de 2020, Enresa presentó al Ministerio una propuesta de 7º PGRR. De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, esta tramitación requiere su sometimiento a evaluación ambiental estratégica, que se solicitó en dicho mes de marzo. A 31 de diciembre de 2020, se está elaborando el estudio ambiental estratégico.

El actual borrador de 7º PGRR se ha elaborado partiendo de un escenario de referencia que considera el cese de explotación ordenado de las centrales nucleares definido en el PNIEC. En esencia, mantiene las estrategias establecidas en el 6º PGRR, actualizando las soluciones técnicas, la planificación y las previsiones económicas: necesidad de una instalación centralizada (ATC) para la gestión temporal de combustible gastado y resi-

duos de alta actividad y de un Almacén Geológico Profundo (AGP) para su almacenamiento definitivo; mantenimiento del almacenamiento definitivo de residuos de muy baja, baja y media actividad en la instalación de ‘El Cabril’, instalación que deberá ampliarse para albergar nuevas celdas para el almacenamiento de residuos de baja y media actividad; y previsión de desmantelamiento total inmediato de todas las centrales nucleares tras su cese de explotación con una duración de unos 10 años.

El borrador de 7º PGRR ha adaptado su contenido a lo requerido por la Directiva 2011/70/Euratom, del Consejo, de 19 de julio de 2011, por la que se establece un marco comunitario para la gestión responsable y segura del combustible nuclear gastado y de los residuos radiactivos.

6.11. Asignaciones a los municipios de los entornos de las instalaciones nucleares

Los municipios del entorno de las centrales nucleares y de la instalación de ‘El Cabril’ perciben anualmente asignaciones de acuerdo con lo establecido en la Orden IET/458/2015, de 11 de marzo, con cargo al Fondo para la financiación de actividades del Plan General de Residuos Radiactivos. En 2020, se emitieron 18 resoluciones que supusieron el pago a los 169 municipios con derecho a asignación de 25 millones de euros. Desde el origen de estas asignaciones (principios de los años 90) los municipios han percibido 628,8 millones de euros.

Adicionalmente, en 2020 el Ministerio aprobó la cofinanciación de 30 proyectos de desarrollo local, por un importe de 1,7 millones de euros para 2021, 0,6 para 2022 y 0,3 para 2023.

7. SECTOR DE LA MINERÍA

7.1. Evolución de la producción de la industria extractiva

En 2020, se produjo un descenso del 4 % en el valor de la producción, que alcanzó los 3339 millones de euros. Por subsectores, la minería metálica continúa siendo el motor de la minería española, con 1181 millones de euros de facturación, para suponer un 35% del total de la industria extractiva. En segundo lugar, destacan los productos de cantera que, el año pasado representaron algo más de la cuarta parte de la producción (un 28%). Atrás quedó el máximo de 2007, justo antes de la crisis, cuando representaban la mitad de la producción minera.

Los minerales industriales continúan representando alrededor del 24% del valor de la producción, siendo el sector más estable en los últimos años, aunque también se ve afectado por los precios de mercado, especialmente en el caso de la potasa. Por último, el subsector de las rocas ornamentales se mantiene sin grandes variaciones con un 11% de la producción minera en España. Las producciones y valor continúan en cifras similares a las de años anteriores, pero sin acercarse ni de lejos a los alcanzados antes de la crisis. Tras el cierre de la minería del carbón a finales de 2018, y el descenso en la producción de hidrocarburos el apartado de productos energéticos ha quedado reducido a la mínima expresión.

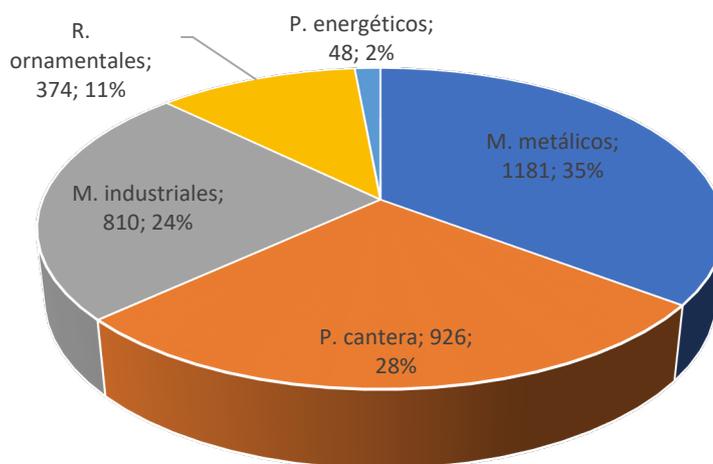


Gráfico 22. Producción de la industria extractiva en España, año 2020 (en millones de euros).

Fuente y elaboración propias.

En lo que se refiere al empleo, en 2020 se han alcanzado los 29.728 trabajadores directos, entre plantilla propia y subcontrata. Se mantiene la tendencia ascendente, aunque muy leve, iniciada en 2014. La principal caída en el empleo ha tenido lugar en el sector energético (del 92%), que se ha visto compensada por el aumento en el resto de los subsectores, especialmente en minería metálica, con casi el 9% de subida. En cuanto al número de centros de trabajo, se mantiene bastante estable el número de explotaciones en activo (2665), con un descenso 2,4%.

7.2. Propuesta de Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las Materias Primas Minerales

En octubre de 2020, el Ministerio inició el proceso para la elaboración de la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las materias primas minerales con la consulta pública previa de esta iniciativa.

Los minerales y los metales son esenciales para casi todos los sectores de la economía, punto de partida de muchas cadenas de suministro y, como tales, activos de importancia estratégica para muchas industrias, desta-

cando aquellas del sector energético asociadas a la transición ecológica. La transición hacia una sociedad climáticamente neutra y eficiente en el uso de recursos en 2050 supone aumentar el consumo de ciertas materias primas minerales, con el consiguiente riesgo de reemplazar la dependencia de los combustibles fósiles por nuevas dependencias. Si bien, parte de esta demanda será cubierta por una utilización cada vez mayor de materias primas secundarias, la extracción primaria seguirá teniendo un papel en la demanda para la mayor parte de las sustancias minerales.

La Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo ([ELP 2050](#)), aprobada en 2020, establece la reutilización y el reciclado como primera opción para alimentar los procesos productivos, y una vez agotados, siempre que sea económicamente viable, el aprovechamiento de los recursos minerales domésticos bajo estándares ambientales y de sostenibilidad europeos que no desplacen las emisiones de gases de efecto invernadero hacia otras regiones, contribuyendo también a la disminución de las emisiones globales al reducir las de su transporte.

Todo lo anterior, señala la Estrategia, implicará configurar una política nacional de materias primas autóctonas que garantice que los recursos se explotan de forma económicamente viable y sostenible, utilizando las mejores técnicas disponibles, asegurando la reducción de emisiones en el sector y disminuyendo en la medida de lo posible la dependencia de las importaciones.

En este marco, la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales, tiene como objetivo garantizar el suministro de los recursos minerales autóctonos de manera más sostenible, eficiente y maximizando los beneficios a lo largo de la cadena de valor.

7.3. Actuaciones en seguridad minera y explosivos

En marzo de 2020, fruto de un grupo de trabajo multidisciplinar, se publicó la [Orden TED/252/2020](#), que ha supuesto un refuerzo de la figura del director o directora facultativa, ha flexibilizado varios aspectos respecto del modelo de 1988 y ha concretado otros, como la reducción de la discrecionalidad por parte de la empresa; todo ello con un objetivo claro: seguir combatiendo la siniestralidad minera, tanto de las propias actividades extractivas, como de los trabajadores.

Por otra parte, mediante el [Real Decreto 587/2020](#), de 23 de junio, se reguló la concesión directa de dos subvenciones a la Universidad Politécnica

de Madrid y al Servicio de Salud del Principado de Asturias, en materia de seguridad minera. A través de los convenios anuales existentes con el Laboratorio Oficial José María de Madariaga (LOM) y con el Instituto Nacional de Silicosis (INS), que en 2020 instrumentaron dicha subvención directa, se han desarrollado un importante número de actuaciones en materia de calidad, seguridad y salud, entre otras:

- El inicio de la revisión completa de instrucciones técnicas complementarias, especificaciones técnicas y criterios técnicos en materia de seguridad minera para el inicio de la tramitación del proyecto normativo de actualización del Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera, aprobado por Real Decreto 863/1985, de 2 de abril.
- Primera parte de los trabajos de revisión del inventario de las instalaciones de residuos cerradas, incluidas las instalaciones de residuos abandonadas que tuvieran un impacto medioambiental grave o que pudieran convertirse, a medio corto plazo, en una amenaza grave para la salud de las personas o para el medio ambiente.
- Programa específico para mejorar el cumplimiento y promover las mejores prácticas en materia preventiva: 125 visitas o inspecciones de centros de trabajo en materia de seguridad, como cooperación con las autoridades mineras, contando con la participación de 12 comunidades autónomas.
- Continuación del estudio relativo al riesgo por exposición a humos diésel con 3 nuevos centros de trabajo subterráneos (explotaciones mineras de interior) analizados.
- Vigilancia de mercado: evaluación de 159 tipos de artículos pirotécnicos.
- Almacenamiento y destrucción de material incautado: coordinación de 85 operaciones de recogida de material pirotécnico y cartuchería provenientes de 37 provincias.

Además, en materia de seguridad minero-ambiental, a través del [Real Decreto 1057/2020](#), de 1 de diciembre, se ha concedido una subvención directa a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para la ejecución de obras de seguridad minera y clausura en la instalación de residuos mineros abandonada 'El Lirio', cuyo objetivo es cofinanciar el 70% (4 millones de euros del presupuesto de 2020 del Ministerio) de los trabajos necesarios para la clausura de la instalación y la recuperación integral de la zona. La descontaminación de esta antigua instalación minera se enmarca en las actuaciones de la Hoja de Ruta del Mar Menor, ya que la balsa de 'El Lirio' ocupa un cauce vertiente a la laguna salada. La intervención es prioritaria para preservar la seguridad de las personas y del patrimonio natural en las zonas afectadas.

Por último, se ha convocado, resuelto y ejecutado la convocatoria para las ayudas a la seguridad minera para el ejercicio 2020, reguladas por la Orden IET/2271/2015, cuyo objetivo es reducir la siniestralidad de las actividades mineras no energéticas a través de dos actuaciones fundamentales:

- El fomento de las inversiones materiales en seguridad minera que contribuyan a mejorar la seguridad y salud de los trabajadores.
- El fomento de la formación preventiva en el puesto de trabajo.

La convocatoria de 2020 se desglosa en 1.177.462,36 euros para inversiones materiales destinadas a empresas privadas, fundamentalmente pymes, y 700.545,44 euros para formación, destinadas a familias y a instituciones sin fines de lucro. Con estos importes se han financiado 25 proyectos de inversión para la mejora de la seguridad, y se han formado, en materia preventiva, en torno a 6200 alumnos en unas 460 actuaciones formativas.

Las convocatorias de los próximos años se realizarán bajo la nueva orden de bases, en vigor hasta 2025, [Orden TED/1079/2020](#), de 11 de noviembre, que mantiene el núcleo de la orden 2015-2020, habida cuenta de sus buenos resultados, e introduce mejoras como: simplificación de trámites electrónicos, reordenación de las prioridades para mitigar los principales riesgos labores asociados a los accidentes del sector, introducción de umbrales de puntuación excluyentes, y añade la variable de género y la integración de las personas con discapacidad.

8. PLAN NACIONAL INTEGRADO DE ENERGÍA Y CLIMA 2021-2030

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 ([PNIEC](#)) y la Estrategia de Bajas Emisiones a Largo Plazo (2050), recogen los objetivos y medidas nacionales en materia de energía y clima, y permiten determinar el grado de cumplimiento de los objetivos globales marcados para España y el conjunto de la UE por el Acuerdo de París de la Convención de Cambio Climático (CMNUCC).

Las medidas contempladas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima permitirán alcanzar los siguientes resultados en 2030:

- 23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990.
- 40% de mejora de la eficiencia energética.
- 42% de renovables sobre el uso final de la energía.
- 74% de energía renovable en la generación eléctrica.

Otros resultados reseñables incluidos en el PNIEC son:

- La intensidad energética primaria se reduce un 3,5% anual hasta 2030.
- La dependencia energética del exterior mejora 12 puntos porcentuales, pasando del 73% en 2017 al 61% en 2030.
- La importación de combustibles fósiles disminuye de una manera importante, con un ahorro en la balanza comercial de 67.000 millones de euros en el periodo 2021-2030.
- Se añaden otros 59 GW de potencia renovable y 6 GW de almacenamiento con una presencia equilibrada de las diferentes tecnologías renovables.
- No será necesaria la presencia de potencia de generación de respaldo adicional.
- Las inversiones totales previstas ascienden a 241.000 millones de euros. El 80% de las inversiones las realizaría el sector privado y el 20% el sector público. El PIB aumenta en torno a un 1,8% en 2030, respecto a un escenario en el que no se implementara el PNIEC.
- El empleo presenta un aumento neto del 1,7% a lo largo del periodo 2021-2030.
- La dimensión de I+D y el tejido industrial nacional se benefician de las oportunidades que proporciona la aplicación del PNIEC.
- Se dedica especial atención al fenómeno de la pobreza energética, abordándolo desde una perspectiva integral y con visión de largo plazo. El efecto de las medidas del PNIEC es progresivo en términos fiscales, es decir que favorece en mayor medida a los hogares de menor renta y, especialmente, a los colectivos vulnerables.
- Los cobeneficios para la salud han sido estimados en una reducción de la mortalidad prematura por la contaminación atmosférica del 27% aproximadamente.

El PNIEC se divide en dos grandes bloques: el primero detalla el proceso, los objetivos nacionales, las políticas y medidas existentes y las necesarias para alcanzar los objetivos, así como el análisis del impacto económico, de empleo, distributivo y de beneficios sobre la salud. El segundo bloque integra la parte analítica, con proyecciones del escenario tendencial y del escenario objetivo, así como las descripciones de los diferentes modelos que han posibilitado el análisis prospectivo y que proporcionan robustez a los resultados.

Este segundo bloque se articula a través del empleo de un modelo analítico que representa el sistema energético nacional, el modelo Times (*The Integrated Markal-Efom System*, desarrollado por la Agencia Internacional de la

Energía), como herramienta de prospectiva y análisis energético, adaptado al sistema español bajo el nombre de Times-Sinergia (Sistema Integrado para el Estudio de la Energía). Times es un generador de modelos matemáticos de tipo *bottom-up*. Esto significa que el modelo parte de cada una de las componentes del sistema energético para, posteriormente, obtener los datos a nivel agregado. El generador de modelos TIMES combina dos enfoques complementarios: uno técnico y otro económico. Está basado en la optimización lineal del sistema energético, buscando una solución bajo el principio de mínimo coste.

Con una detallada caracterización de las tecnologías energéticas (tanto presentes como futuras, cada una con su horizonte correspondiente) y de demandas de servicios energéticos, algunos de los resultados del modelo más relevantes son los consumos y producciones de bienes y servicios energéticos, flujos, o precios y costes de los bienes energéticos. Además, proporciona emisiones de GEI y contaminantes del aire, siendo, por tanto, adecuado no sólo para el estudio del sistema energético, sino de manera integrada para el análisis de políticas ambientales.

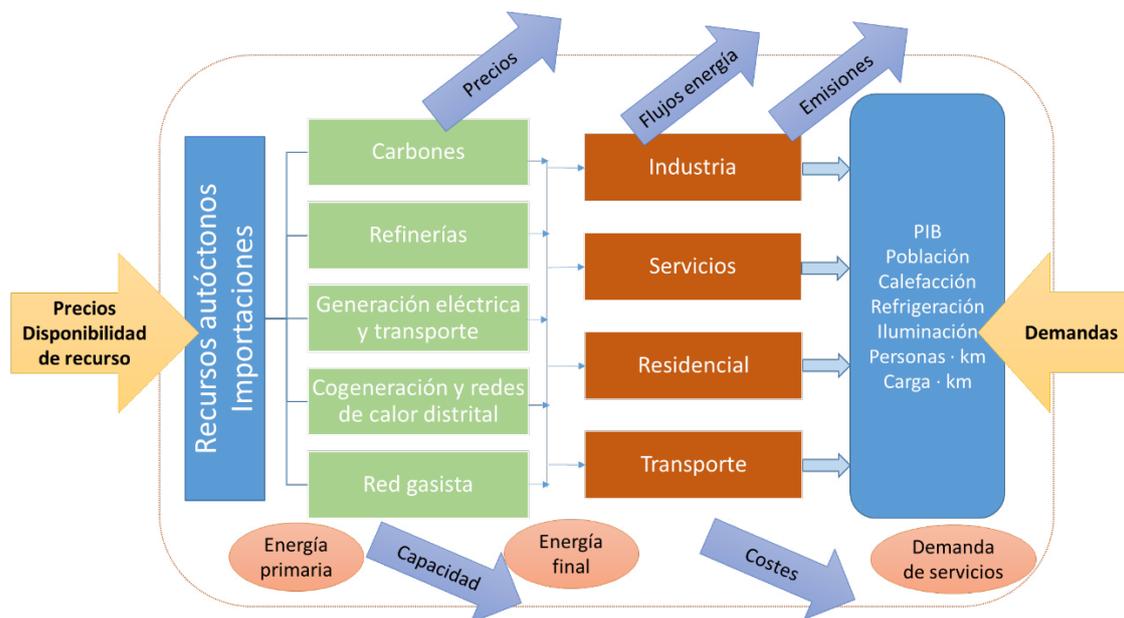


Gráfico 23. Esquema de entradas y salidas del modelo Times-Sinergia (PNIEC 2021-2030). Fuente y elaboración propias.

El esquema muestra las entradas y salidas del modelo Times-Sinergia, donde se aprecia que, partiendo de parámetros de demanda de servicios, precios energéticos y disponibilidades de recurso, el modelo determina la capacidad a instalar, energía consumida, emisiones y los precios de los procesos.

El documento final del PNIEC fue enviado en 2020 a la Comisión Europea una vez concluidas la fase de información pública, el proceso de evaluación ambiental y el análisis de la totalidad de las consultas recibidas. Su aprobación se realiza por Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021. Las medidas articuladas en el PNIEC ya han sido desarrolladas y puestas en marcha en 2020 y en los primeros meses de 2021 mediante el desarrollo de estrategias, hojas de ruta y disposiciones legislativas. Algunas de ellas, como la ‘Hoja de Ruta del Hidrógeno: una apuesta por el hidrógeno renovable’ o la Estrategia de almacenamiento energético, tienen además una visión a 2050 en total consonancia con la ELP, que se trata en el siguiente apartado.

9. ESTRATEGIA DE DESCARBONIZACIÓN A LARGO PLAZO 2050

El Consejo de Ministros aprobó el 3 de noviembre de 2020 la Estrategia de descarbonización a Largo Plazo 2050 (ELP 2050), que responde a los compromisos de España como Estado miembro de la UE y con el Acuerdo de París, y marca la senda para lograr la neutralidad climática no más tarde de 2050, identificando las oportunidades que ofrece esa transición en materia económica y de generación de empleo. La ELP 2050 se alinea con el aumento de ambición climática a nivel internacional liderado por la UE, que aspira a ser el primer continente neutro en emisiones en 2050. La Comisión Europea, con el respaldo de España, ha incrementado el objetivo europeo de reducción de emisiones a 2030, pasando de un mínimo del 40% respecto a 1990 a un mínimo del 55%.



La ELP 2050 muestra una senda hacia la descarbonización que servirá de guía para orientar las inversiones en los próximos años, también la movili-

zación de inversiones para la recuperación, en pos de un cambio de modelo hacia una economía libre de emisiones. Su objetivo es que España reduzca, no más tarde de 2050, sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 90% respecto a 1990. Esto implica reducir las emisiones de CO₂ desde los 334 millones tCO₂eq emitidas en 2018 a un máximo de 29 millones emitidas en 2050. El 10% restante de las emisiones será absorbido por los sumideros de carbono, capaces de captar unas 37 millones tCO₂eq a mediados de siglo, alcanzando la neutralidad climática.

La ELP se configura como una pieza esencial que completa el Marco de Energía y Clima del Gobierno junto a la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia de Transición Justa, la Estrategia de Pobreza Energética, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y, en especial, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. El documento es coherente con este marco y lo completa, continua la senda iniciada por el PNIEC y desarrolla la trayectoria y las vías para lograr los objetivos de reducción de emisiones de GEI establecidos en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

El documento analiza, desde un punto de vista estratégico, las distintas opciones para la descarbonización de la economía y propone una trayectoria para alcanzar la neutralidad climática basada en la tecnología y el conocimiento científico disponibles, poniendo sobre la mesa las señales de inversión y el despliegue tecnológico necesarios en los próximos años para cumplir con el Acuerdo de París. Si bien la ELP marca una senda general para alcanzar los objetivos propuestos, la ruta concreta para cada década se irá definiendo de manera detallada por medio de los PNIEC, que se elaborarán cada diez años y se actualizarán cada cinco.

9.1. Elementos transversales

La senda hacia la neutralidad climática interactúa con múltiples factores que son transversales en la transición ecológica y que son también abordados por la ELP. La ciudadanía se situará en el centro de este cambio, que se abordará desde una perspectiva de equidad y justicia social, con especial atención a los colectivos y sectores vulnerables, así como a los habitantes de zonas en transición justa, generando oportunidades de empleo sostenible, especialmente en el entorno rural, y abordando el reto demográfico. Esta Estrategia también integra una perspectiva de género con un enfoque de igualdad. Adicionalmente, presenta múltiples sinergias con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas.

La transición hacia la neutralidad climática presenta múltiples oportunidades para la industria de nuestro país gracias al desarrollo de sectores estratégicos como las energías renovables, el hidrógeno verde y el almacenamiento energético a lo largo de toda su cadena de valor. El despliegue de estas tecnologías contribuirá, asimismo, al autoabastecimiento energético y a un uso más eficiente de los recursos, que redundarán en el cuidado del medio ambiente y en una mayor resiliencia al cambio climático. Las nuevas transformaciones se realizarán sobre la base del incremento de la cohesión territorial, contribuyendo al desarrollo rural y haciendo frente al reto demográfico, pero también mediante el diseño de ciudades más habitables, al tiempo que se abren nuevas oportunidades para el empleo.

9.2. Reducción de emisiones y ahorro energético

Uno de los principales objetivos del documento es la mitigación de emisiones para alcanzar la neutralidad climática antes de mediados de siglo. Para conseguirlo, el sistema energético estará basado fundamentalmente en energías renovables, representando un 97% en el consumo final.

El ahorro y la eficiencia energética tienen también un papel fundamental en la Estrategia, reduciendo los consumos de energía primaria y final. Todas las transformaciones señaladas generarán un cambio en la estructura energética, que redundará en una considerable reducción de la dependencia exterior. Se estima que España pasará de importar el 73% de la energía consumida en 2018 al 13% en 2050, lo que implicará un ahorro acumulado en importaciones de combustibles fósiles entre 2021 y 2050 estimado en 344.000 millones de euros.

9.3. Oportunidades de la transición ecológica

Según la modelización de la ELP, el despliegue de energías renovables permitirá que el sector industrial nacional refuerce su posición de liderazgo en estas tecnologías, abriendo nuevas vías de desarrollo en el ámbito del almacenamiento o del hidrógeno renovable a lo largo de toda la cadena de valor. La Estrategia identifica las oportunidades y palancas para la modernización y descarbonización de los diferentes sectores económicos del país, que vivirán en las próximas décadas un proceso de transformación tecnológica progresiva vinculada, especialmente, a la penetración de energías renovables. Este cambio generará importantes oportunidades en toda la cadena de valor industrial, que verá aumentada su competitividad y capacidad productiva en todos los sectores.

Gracias a la mejora de la eficiencia energética y al ahorro, el consumo de energía primaria se reducirá en torno a un 50% desde 2020 hasta el año 2050. La aplicación de la ELP permitirá desacoplar el crecimiento económico del consumo energético. El PIB producido por unidad de consumo final de energía se multiplicará por 2,5 entre 2017 y 2050. Además, el documento anticipa que la contribución de energías renovables sobre la energía final se situará en un 97%. Por su parte, el sector eléctrico será 100% renovable antes de llegar a mitad de siglo, mientras que la contribución de las energías renovables al transporte y la movilidad alcanzará el 79%, llegando al 97% en el sector de calor y frío.

La movilidad y el transporte reducirán sus emisiones cerca del 98% respecto a valores actuales, mientras que la industria lo hará en más de un 90% y el sector agropecuario y residuos alcanzará una reducción aproximada del 60%. El sector de la edificación estará 100% descarbonizado en 2050.

Por otra parte, el consumo de energía primaria se reducirá en un 40% gracias a las políticas de eficiencia energética, a los cambios de hábitos y a la economía circular, redundando en una reducción de más del 30% en el consumo de energía final.

9.3.1. Empleo e inversión

La Estrategia identifica las oportunidades económicas y de generación de empleo que plantea el proceso de descarbonización, y señala que España puede ocupar una posición de liderazgo en nuevos segmentos de la cadena de valor como los asociados a la economía circular o a la digitalización, que pueden jugar un papel determinante en la reactivación de la economía española en línea con los instrumentos de recuperación comunitarios. La inversión derivada de los Fondos de Recuperación y Resiliencia irá orientada a acelerar la transición ecológica, sirviéndose de esta Estrategia como guía.

El conjunto de medidas que se integran en la Estrategia tendrá un impacto positivo en la generación de empleo, que aumentará un 1,6% en 2050 con respecto a un escenario que no tenga en cuenta su aplicación. Esto generaría unos 300.000 empleos netos al año a lo largo de este periodo.

Asimismo, se estima que las inversiones totales acumuladas en el periodo 2031-2050 alcanzarán los 500.000 millones de euros, de los cuales 300.000 se consideran asociados a la implementación de esta Estrategia. Esta cifra se sumaría a los 250.000 millones de euros que movilizará la implementación del PNIEC desde 2021 hasta 2030. Las inversiones adicionales anuales

se situarán en torno a un 1% del PIB, en línea con las cifras presentadas por la Estrategia a Largo Plazo Europea 2050.

9.3.2. Conservación y adaptación al cambio climático

Otra dimensión de gran calado abordada en la ELP, además de la mitigación, es la adaptación. Los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) señalan al sur de Europa y la cuenca del Mediterráneo como las zonas más expuestas a los impactos derivados de la crisis climática. España ya está experimentando impactos relevantes derivados del cambio climático, que se irán agravando a medida que la crisis climática continúe avanzando, por lo que la anticipación resultará clave. Existe un consenso generalizado sobre la necesidad de gestionar los riesgos y reducir la vulnerabilidad frente a los cambios actuales y futuros del clima en España, facilitando la adaptación.

La trayectoria que desarrolla la ELP permitirá cambiar el paradigma energético, situando en la base del sistema las energías renovables para mediados de siglo, generando efectos positivos en la salud y la calidad de vida, y favorecerá la conservación de la biodiversidad y la adaptación a los efectos del cambio climático. Así, el proceso de transición de cada sector permitirá una reducción de la presencia de contaminantes primarios asociados a la polución atmosférica como el dióxido de azufre (SO₂), que disminuirán un 55%; los óxidos nitrosos (NOX), que se reducirán un 38% y las partículas finas PM_{2.5}, cuya presencia descenderá un 36%.

Las estimaciones realizadas por el modelo que emplea la ELP calculan que la neutralidad climática irá ligada a una disminución de más del 60% en el número de muertes prematuras en el año 2050 con respecto a 2010.

9.3.3. Capital natural

El capital natural es uno de los grandes protagonistas de la ruta que marca esta Estrategia, no solo por su valor intrínseco, sino también por su contribución a la absorción de CO₂ de la atmósfera. El papel de los sumideros de carbono, esencial en este proceso, se reforzará mediante la reforestación de 20.000 ha al año entre 2020 y 2050, el aumento del 4% de la superficie de tierras forestales, la mejora de la gestión forestal y la restauración y recuperación de 50.000 hectáreas de humedales hasta 2050. La conservación y ampliación de esos espacios constituye una herramienta para luchar contra la pérdida de biodiversidad y, además, está asociada a actividades económicas y a la generación de empleo, especialmente en entornos rurales.

9.3.4. Sistema eléctrico

El vector tractor de la descarbonización del sistema será el sector eléctrico, lo que generará importantes oportunidades de inversión. La ELP estima que este ámbito será el primero en reducir drásticamente sus emisiones, estando totalmente descarbonizado en 2050.

La electrificación de la demanda es una de las palancas de la descarbonización, siendo especialmente intensa en el sector residencial (un 81%) y de servicios (91%), pero la industria y la movilidad también desempeñarán un papel fundamental. Los sistemas de almacenamiento serán esenciales para garantizar la correcta integración de las energías renovables.

9.3.5. Movilidad sostenible

Los cambios modales y la integración de la planificación urbanística desempeñarán un papel clave en la transformación del sector de la movilidad. Se estima que tendrá unas emisiones reducidas en 2050. Más de tres cuartas partes de la movilidad y transporte (79%) emplearán energía final de origen renovable.

9.3.6. Edificación

Las acciones de rehabilitación energética para transformar el parque de vivienda en línea con la “oleada de renovación” denominada “Nueva Bauhaus Europea” por la presidenta de la Comisión, Ursula von der Leyden, serán claves en esta transición. La Comisión aspira, al menos, a duplicar las tasas de renovación en los próximos 10 años y a garantizar que las renovaciones den lugar a una mayor eficiencia energética y de los recursos.

La ELP estima que este sector de la edificación estará plenamente descarbonizado a mediados de siglo. Para lograr este objetivo es indispensable mejorar la eficiencia de las construcciones ya existentes. Además, es necesario que las nuevas edificaciones tengan un consumo energético casi nulo. La rehabilitación energética será clave desde 2021, abriendo un importante nicho de actividad económica. Los mayores cambios para lograr esta transición se producirán en los sistemas de climatización: el 96% de ellos serán renovables a mediados de siglo.

9.3.7. Industria

El modelo de la ELP estima que la industria, aun manteniendo o incrementando su peso en el PIB nacional, disminuirá considerablemente sus emi-

siones desde los 72 millones de tCO₂ en 2020 a los 7 millones tCO₂ en 2050, teniendo un papel central en la transición. La creación de una estrategia industrial que permita aumentar su peso en la economía guiará este proceso, apostando por materias primas alternativas y fomentando la economía circular.

Esta estrategia permitirá anticipar decisiones de inversión y acompañar a la industria del país para que siga siendo competitiva en un contexto europeo y global de transición hacia la neutralidad climática. El desarrollo de procesos de captación y almacenamiento también desempeñarán un papel clave, así como el apoyo a estrategias de I+D+i que posicionen a la industria española de forma competitiva a nivel global. El uso del hidrógeno renovable como vector energético también contribuirá a la descarbonización de este sector. Además, en el marco de la ELP, se desarrollará una estrategia de investigación, desarrollo e innovación para que la industria española pueda posicionarse de forma competitiva en el conjunto de la cadena de valor industrial.

9.3.8. Agricultura, residuos y economía circular

El sector agrario, por sus características, tiene posibilidades limitadas de descarbonización. No obstante, la senda facilitada por la ELP permitirá lograr una reducción importante de emisiones de forma absoluta gracias a la mejora de la gestión de cultivos, fertilizantes y estiércoles, a la producción de biogás, a la conservación de suelos, la alimentación del ganado y las rotaciones de cultivos, la digitalización y las tecnologías inteligentes para el riego y la fertilización, así como a la reducción del desperdicio en la cadena alimentaria de consumo nacional y a la modificación progresiva de los hábitos alimentarios.

Además, la aplicación de la ELP permitirá reducir un 81% las emisiones del sector de los residuos en 2050 con respecto a 2015.