



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Centro de Estudios de Postgrado

**EL SECTOR ENERGÉTICO Y LAS
ENERGÍAS RENOVABLES EN
POLONIA Y ESPAÑA:
ANÁLISIS COMPARATIVO,
EVOLUCIÓN Y PERSPECTIVAS
FUTURAS**

Alumno/a: Guerra Cortés Daniel

Tutor/a: Prof. D. Julio Terrados Cepeda
Dpto. Ingeniería gráfica, diseño y proyectos.

Diciembre, 2020



RESUMEN

Los sistemas energéticos de España y Polonia son bastante diferentes entre sí, pero ambos países coinciden en el hecho de evolucionar hacia un futuro más sostenible y limpio, para ello deben seguir una serie de estrategias y buenas prácticas propuestas por cada uno, para poder lograr los objetivos que marca la Directiva 2009/28/EC, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables y cumplir el objetivo de la neutralidad climática en 2050.



ABSTRACT

The energy systems of Spain and Poland are quite different from each other, but both countries agree on the fact of evolving towards a more sustainable and cleaner future, for this they must follow a series of strategies and good practices proposed by each, in order to achieve the objectives set by Directive 2009/28 / EC, on promoting the use of energy from renewable sources and meeting the objective of climate neutrality in 2050.



ÍNDICE

1. OBJETIVOS DEL TRABAJO	9
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. SISTEMA ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES EN POLONIA	10
3.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	10
3.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN	11
3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	14
3.4. PROBLEMÁTICA	18
3.5. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	21
3.5.1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE FUTURO	21
4. SISTEMA ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA.....	30
4.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	30
4.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN	31
4.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA.....	33
4.4. PERSPECTIVAS FUTURAS.....	35
5. FACTORES CLAVES EN EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES	47
5.1. CONTEXTO ECONÓMICO	48
5.2. AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	49
5.3. PRECIOS DE LAS MATERIAS PRIMAS ENERGÉTICAS	49
5.4. LAS POLÍTICAS ENERGÉTICAS Y MEDIOAMBIENTALES	50
5.5. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA	51
5.6. TECNOLOGÍA.....	51
6. BUENAS PRÁCTICAS	52
7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DOS SISTEMAS ENERGÉTICOS.....	62
8. CONCLUSIONES	68
9. BIBLIOGRAFÍA	70



ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CAPACIDAD INSTALADA EN EL SISTEMA POLACO	11
GRÁFICO 2: CAPACIDAD INSTALADA EN 2019 EN COMPARACIÓN CON 2018	12
GRÁFICO 3: CAPACIDAD INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA	13
GRÁFICO 4: CAPACIDAD DE EE.RR INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA	14
GRÁFICO 5: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2019	15
GRÁFICO 6: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2019 EN COMPARACIÓN CON 2018	16
GRÁFICO 7: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA PASADA DÉCADA	16
GRÁFICO 9: PRODUCCIÓN DE EE.RR EN LA PASADA DÉCADA	17
GRÁFICO 10: 50 CIUDADES MÁS CONTAMINADAS DE UE.....	19
GRÁFICO 11: CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN UE.....	20
GRÁFICO 12: CAPACIDAD INSTALADA EN EL SISTEMA ESPAÑOL.....	31
GRÁFICO 12: CAPACIDAD INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA.....	32
GRÁFICO 13: CAPACIDAD INSTALADA DE EE.RR EN LA PASADA DÉCADA	32
GRÁFICO 14: PRODUCCION DE ELECTRICIDAD EN 2019	34
GRÁFICO 15: COMPARACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA.....	63
GRÁFICO 16: CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA	65
GRÁFICO 17: CALIDAD DEL AIRE EN MADRID.....	65
GRÁFICO 18: CALIDAD DEL AIRE EN POLONIA.....	66
GRÁFICO 19: CALIDAD DEL AIRE EN VARSOVIA	66



1. OBJETIVOS DEL TRABAJO

El objetivo del presente trabajo se basa en la realización de un análisis comparativo de los sistemas energéticos de Polonia y España y de la integración de las energías renovables en ellos, estudiando su evolución y los factores que han podido influir en ella, para detectar buenas prácticas y poder así elaborar propuestas de futuro.

2. INTRODUCCIÓN

Para cada país, la generación y transmisión de electricidad es uno de los pilares fundamentales de su economía, que además del sistema de transporte, permitirá su funcionamiento de una manera eficiente.

El crecimiento económico de un país depende de su acceso a la energía. Se prevé que hasta 2040 la economía mundial crecerá alrededor de un 2.8% anualmente, incluso teniendo en cuenta el aumento constante en la generación de energía limpia. Aún así se traduce en un crecimiento anual del sector energético de alrededor del 1.1%, al mismo tiempo se prevé que el uso de recursos convencionales, como pueden ser el carbón o el petróleo, se vea disminuido hasta el punto de tener un crecimiento anual del 0.4% y por otro lado estará el uso de fuentes renovables cuyo crecimiento será mucho más dinámico, alrededor del 7,4% anual.

El desarrollo del sector de las energías renovables debe contribuir a lograr la generación de energía limpia y así cumplir el objetivo obligatorio para la UE de cuota mínima del 32% en el consumo final de energía para 2030, de acuerdo con la Directiva 2009/28/EC todos los estados miembros de la Unión Europea deben, gradualmente, incrementar la proporción de energía procedente de fuentes de energía renovables en el consumo total de energía y en el sector del transporte.



3. SISTEMA ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES EN POLONIA

3.1. SITUACIÓN ACTUAL

Polonia es un país de carbón: más del 80% de su electricidad proviene del carbón o del lignito. Para 2017, las energías renovables representaron el 14% de la generación eléctrica, principalmente a partir de energía eólica. El consumo total de energía de renovables en 2016 fue del 11,3%, principalmente de biomasa. El Plan de Acción Nacional de Energía Renovable compromete al país a generar al menos el 15% de su energía utilizada a partir de energías renovables para 2020.

Si se echa la vista hacia el futuro, Polonia tendrá serias dificultades para alcanzar su objetivo. Durante la última década, las energías renovables recibieron un impulso al principio, principalmente a partir de cambios en la legislación del mercado de la energía, como los regímenes de ayuda interna y la introducción de normas europeas de competencia, pero desde 2012 las grandes empresas energéticas, han presionado fuertemente contra las energías renovables.

Desde 2015, el nuevo gobierno ha priorizado la seguridad energética nacional sobre las prácticas de competencia. Se disminuyó la inversión en energías renovables y las pocas pólizas de renovables, así como un programa de certificados ecológicos y apoyo para consumidores que también generan energía han sido desmantelados. Las subvenciones para pequeñas instalaciones se han reducido sustancialmente.

Las condiciones para los productores de energía eólica terrestre se han modificado hasta tal punto de quedar virtualmente bloqueado lo que supone para muchos operadores antiguos la quiebra.

Mientras tanto, las grandes empresas de energía del carbón han comenzado a exigir más apoyo estatal a cambio de estabilizar el sistema eléctrico. El Gobierno ha cambiado las políticas de medición neta. Como resultado, los operadores de red han obtenido beneficios adicionales en el gastos de propietarios de pequeñas instalaciones de energía renovable.

El mayor desafío para el sector energético polaco es la transformación del sector actual con las políticas medioambientales y climáticas.

Una gran parte de las tecnologías del carbón implica la necesidad de reducir las emisiones de CO₂ y otros contaminantes. En 2013, la participación de las energías renovables en el consumo total bruto de energía de Polonia ascendía al 11,4% y parecía que el objetivo al que se había comprometido Polonia (15% para 2020) estaba al alcance. Tres años después, en 2016, en lugar de aumentar, la participación de las energías renovables en el balance energético total de Polonia estaba disminuyendo. Al mismo tiempo, la mayoría de los estados miembros de la UE estaban aumentando constantemente su participación porcentual en las fuentes de energía renovable sin ninguna interrupción importante en sus mercados energéticos locales.

3.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN

De acuerdo con el documento ‘*Energy transition in Poland, edition 2020, autor: Rafał Macuk, Forum Energii*’ <https://forum-energii.eu/> Actualmente la capacidad instalada en el sistema energético polaco, si se habla del año 2019, es de alrededor de un 70% en lignito y carbón, y alrededor de un 20% en cuanto a energías renovables se refiere, englobando el 10% restante a otro tipo de instalaciones para la producción de energía, como puede ser el gas natural.

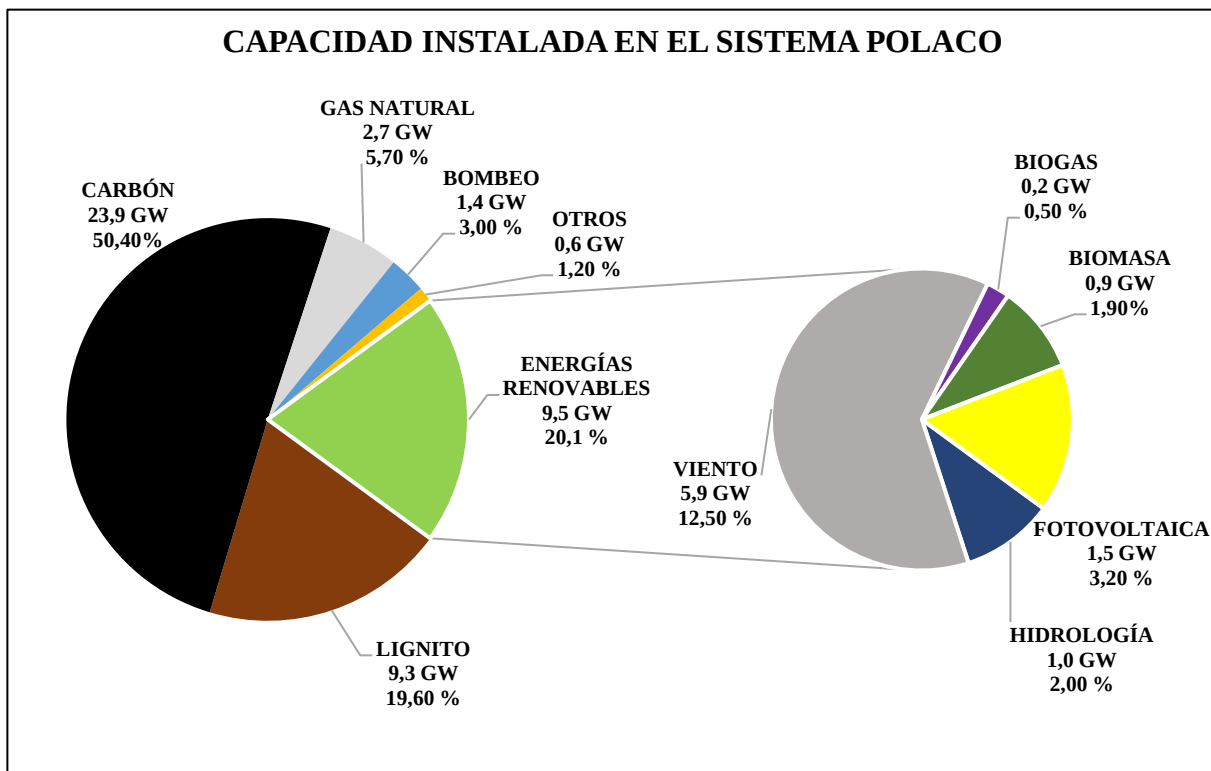


GRÁFICO 1: CAPACIDAD INSTALADA EN EL SISTEMA POLACO

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

Como se observa, dentro de las energías renovables se distinguen varios tipos, como: biomasa, biogás, fotovoltaica, etc., siendo las instalaciones eólicas las más comunes.

Si se echa la vista atrás, concretamente al año 2018 se aprecia un crecimiento de las energías renovables a partir de este año, como puede ser el incremento en 970 MW de energía solar, aunque por el contrario la construcción de dos nuevas plantas de carbón en la ciudad de Opole hace que haya un incremento de 2044 MW con respecto a 2018 en la capacidad instalada de carbón.

En 2019 se incrementó en más de 3.5 veces las instalaciones fotovoltaicas si se compara con el año 2018.

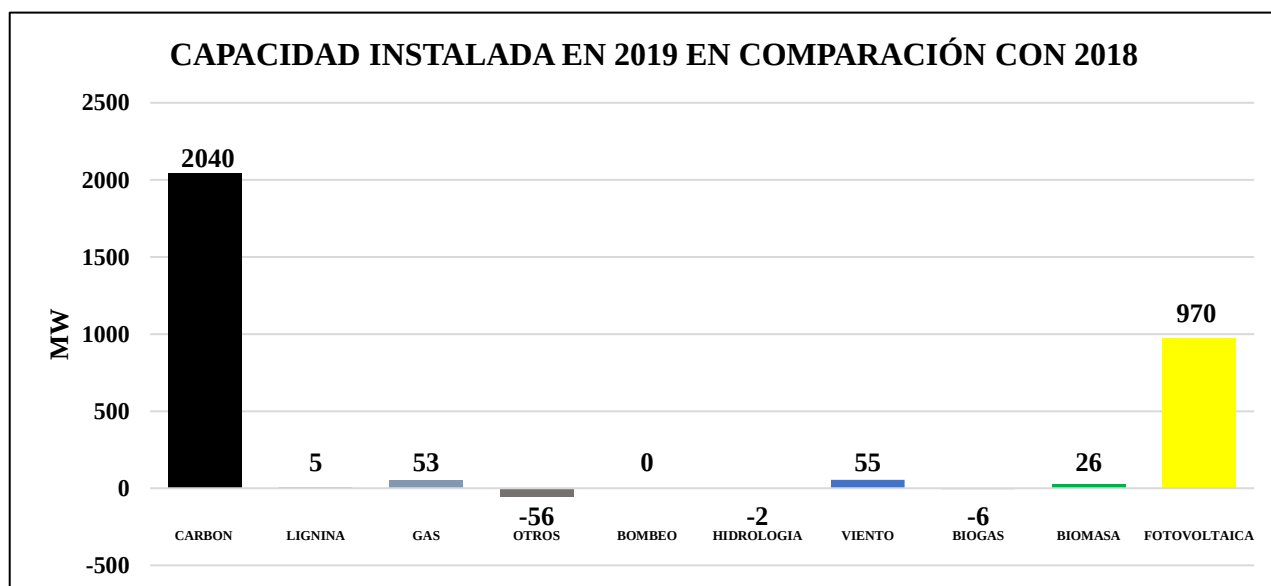


GRÁFICO 2: CAPACIDAD INSTALADA EN 2019 EN COMPARACIÓN CON 2018

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

Los cambios producidos en la capacidad instalada en la última década han sido más que evidentes, produciéndose un incremento significativo de las energías renovables. Este cambio se hace más visible entre los años 2011 y 2015 donde las instalaciones de energías renovables fueron las instalaciones que estaban siendo desarrolladas y comenzaron a coger fuerzas en el sector energético, aunque aún se aprecia la fuerte dependencia de las unidades convencionales como puede ser el carbón, el cual siguió creciendo aunque de manera más moderada.

Prueba de ello es el siguiente gráfico donde, se observa la evolución de los distintos tipos de instalaciones a lo largo de la última década.

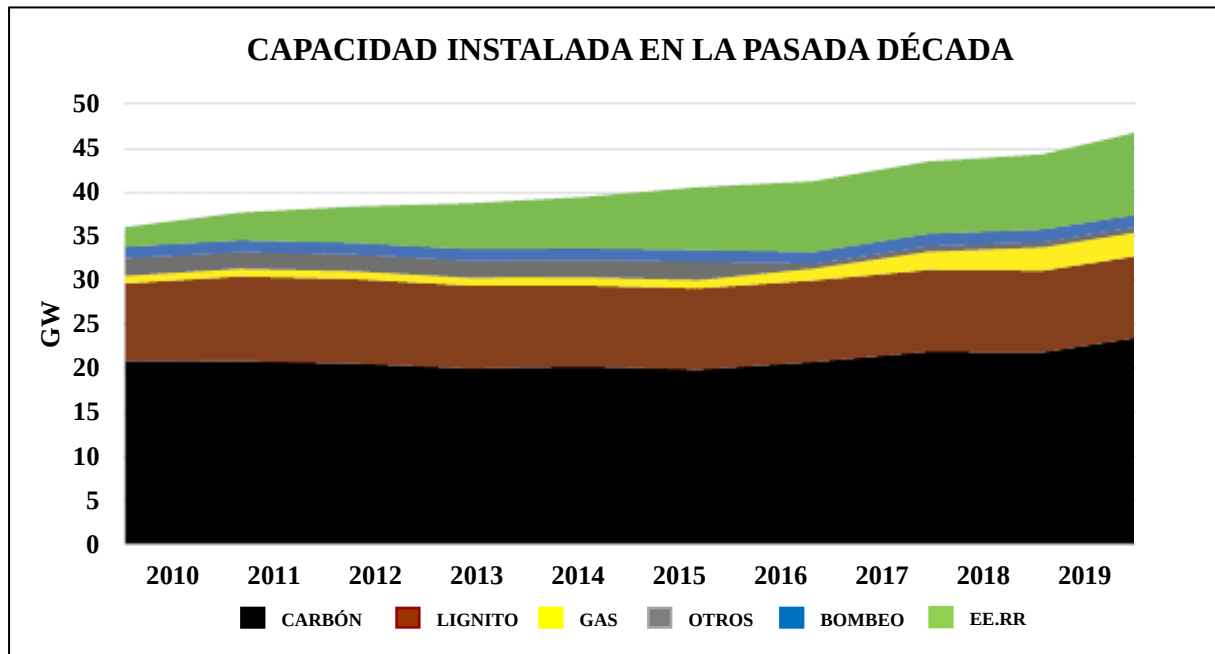


GRÁFICO 3: CAPACIDAD INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

A finales de 2019 fueron instalados 9.5 GW en energías renovables, de los cuales 1.5 GW fueron en instalaciones fotovoltaicas.

Este desarrollo de las energías Renovables en Polonia, sobre todo en los últimos dos años, es debido a la mayor inversión por parte de empresas extranjeras como pueden ser EDP, RWE, AXZON, etc.

Prueba de ello es el gráfico siguiente donde se aprecia un gran crecimiento en la capacidad instalada en energía eólica, así como un repunte de la fotovoltaica a partir de 2013, pero el año donde creció más fue en el 2019.

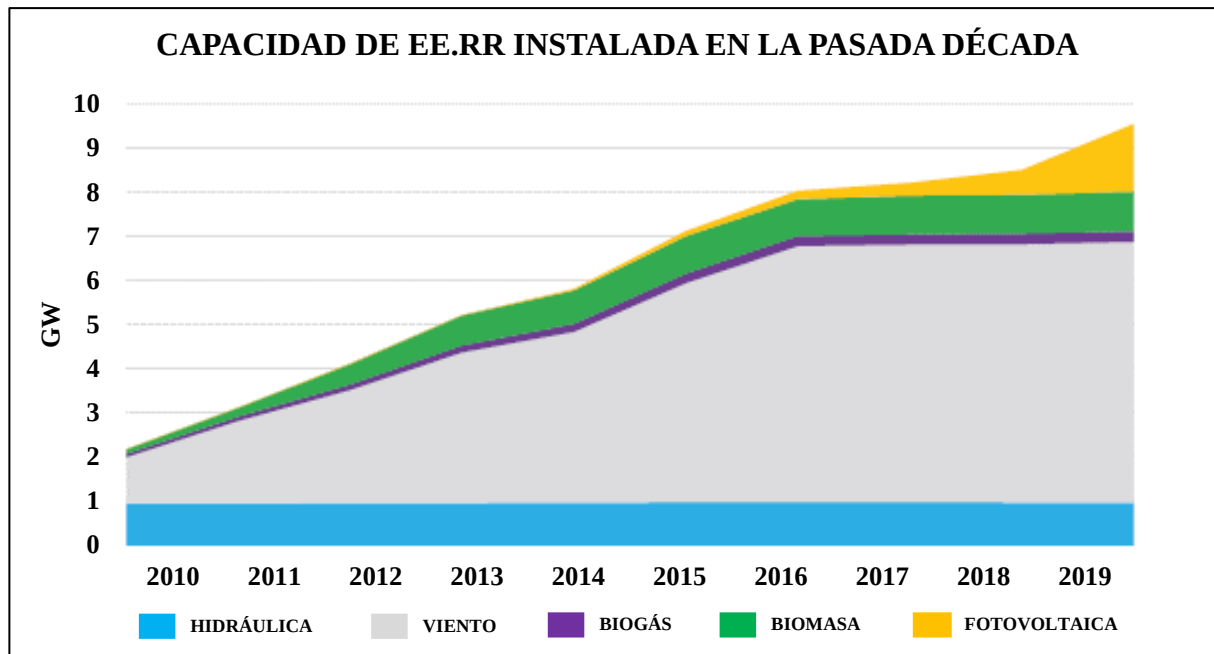


GRÁFICO 4: CAPACIDAD DE EE.RR INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

3.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Según recoge el artículo: *‘Energy transition in Poland’*, la producción de electricidad a partir del carbón y lignito fue del 73.6% en el año 2019, esto supone unos 4.8 puntos menos que el año pasado.

La importancia del gas sigue en aumento, alcanzando el 8.8% en comparación con el año 2018 que fue de 7.2%

En cuanto a la producción de electricidad a través de energía limpia fue del 15.4% lo que supuso el porcentaje más alto en la historia de Polonia.

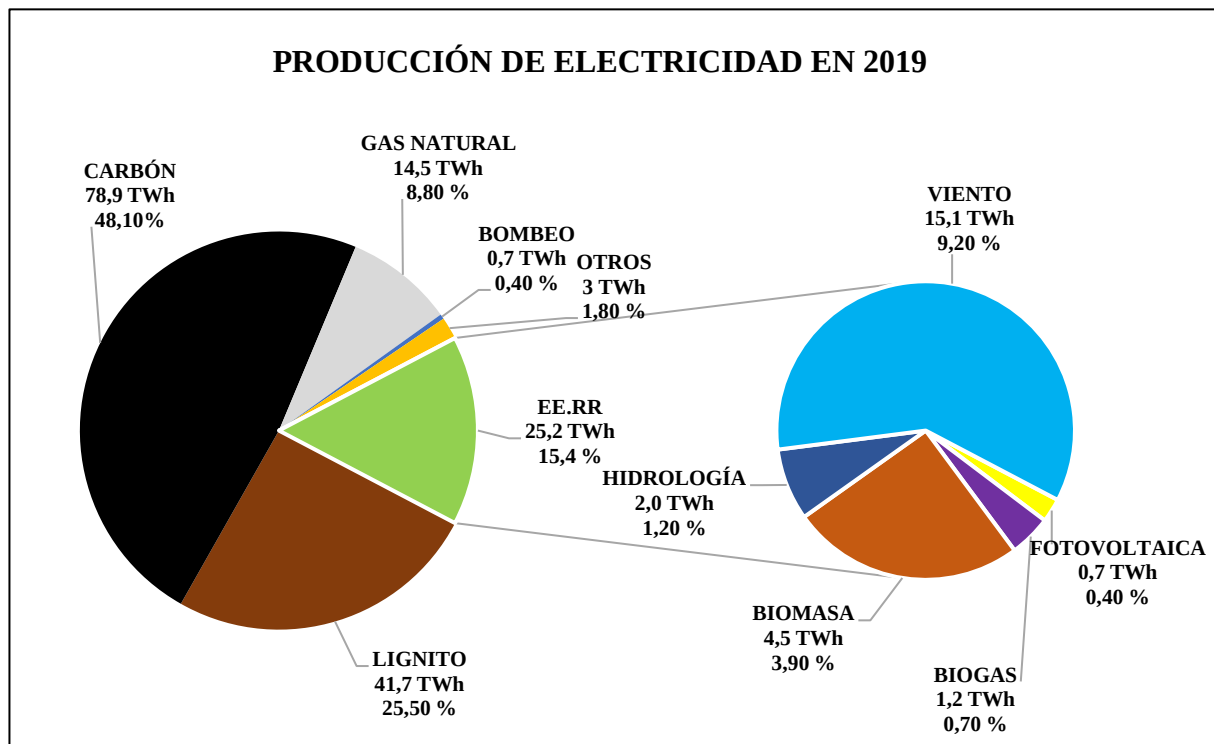


GRÁFICO 5: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2019

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

Los cambios en la producción de energía en 2019 son bastante significativos si se habla de producción a partir del carbón, pues en comparación con los resultados de 2018 se ha producido una bajada importante, debido principalmente al fomento y mayor producción de energías renovables.

Otras de las energías renovables que ha experimentado un fuerte crecimiento fue la energía eólica, debido a la construcción de numerosos molinos de viento a lo largo de todo el país como consecuencia de las condiciones climatológicas de éste.

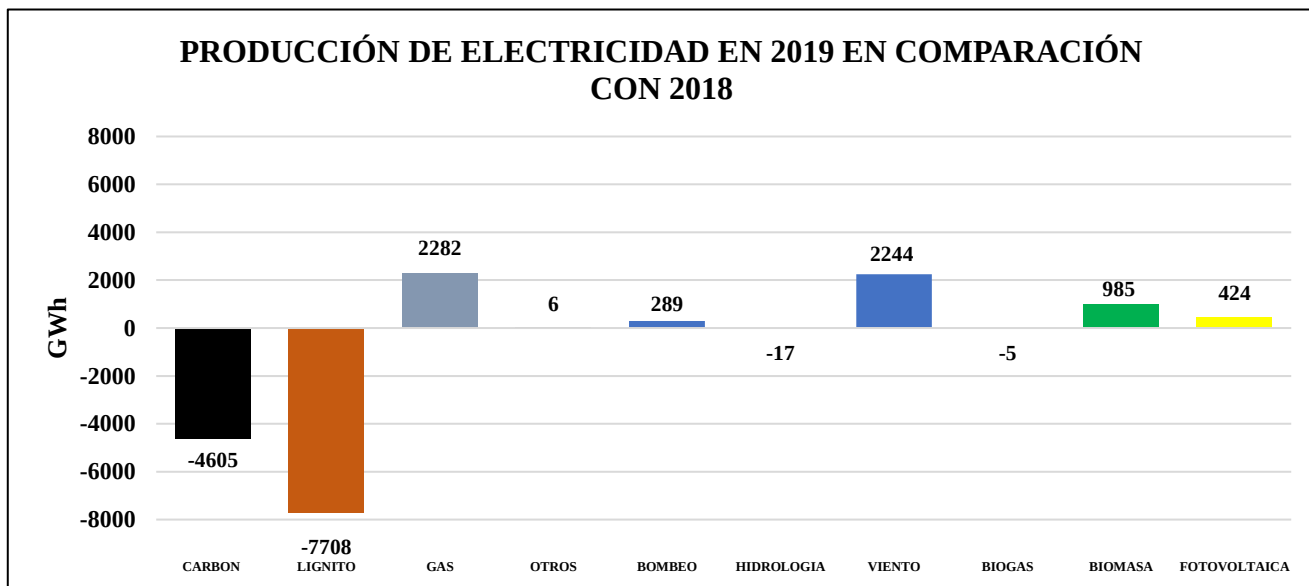


GRÁFICO 6: PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2019 EN COMPARACIÓN CON 2018

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacia-2020>

En los cambios en la producción de energía a lo largo de la pasada década se observa un descenso de la producción si se compara la producción de 2019 con la de 2018.

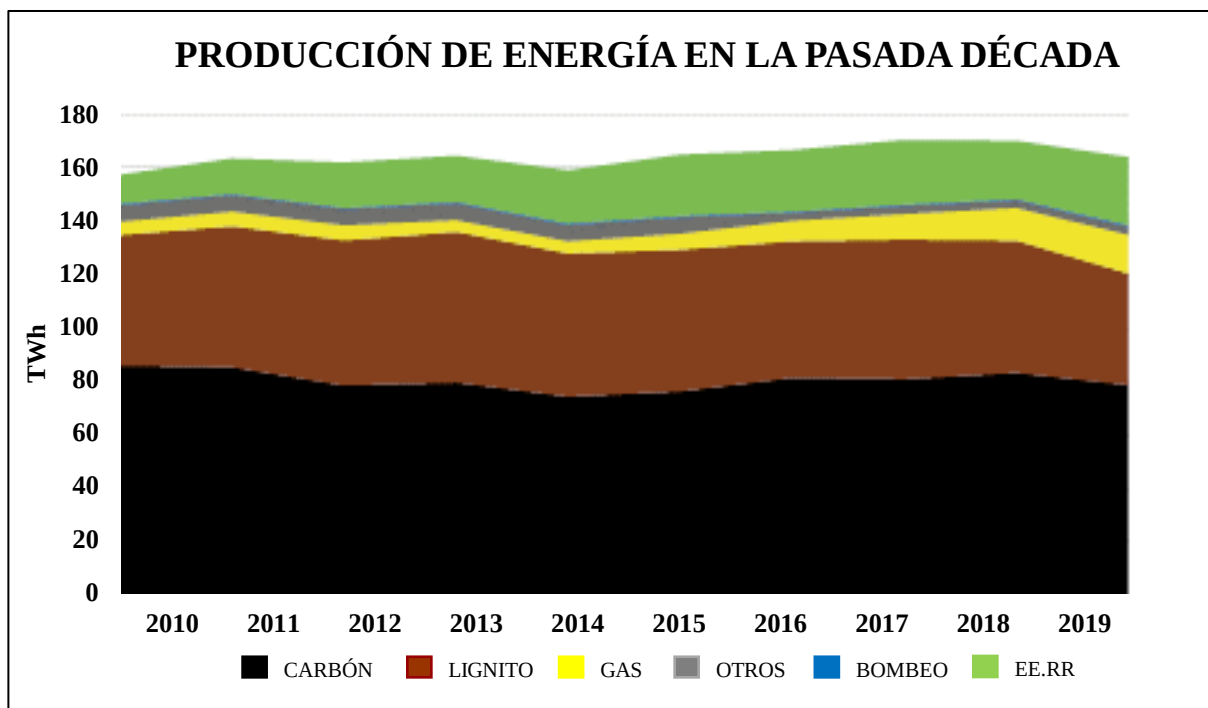


GRÁFICO 7: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacia-2020>

Dentro de los cambios en la producción de electricidad a partir de energías renovables en la pasada década, se observa que en el año 2019 fue el año donde la producción de energía fue el mayor de toda la historia, con una producción en EE.RR de alrededor de los 25 TWh, sin embargo todavía es una cantidad baja para poder cumplir las obligaciones internacionales.

El aumento de los precios de los certificados de energía procedente de fuentes renovables, es decir, los denominados certificados verdes, se traduce en 2018 y 2019 como un aumento de la producción de plantas de combustión de biomasa.

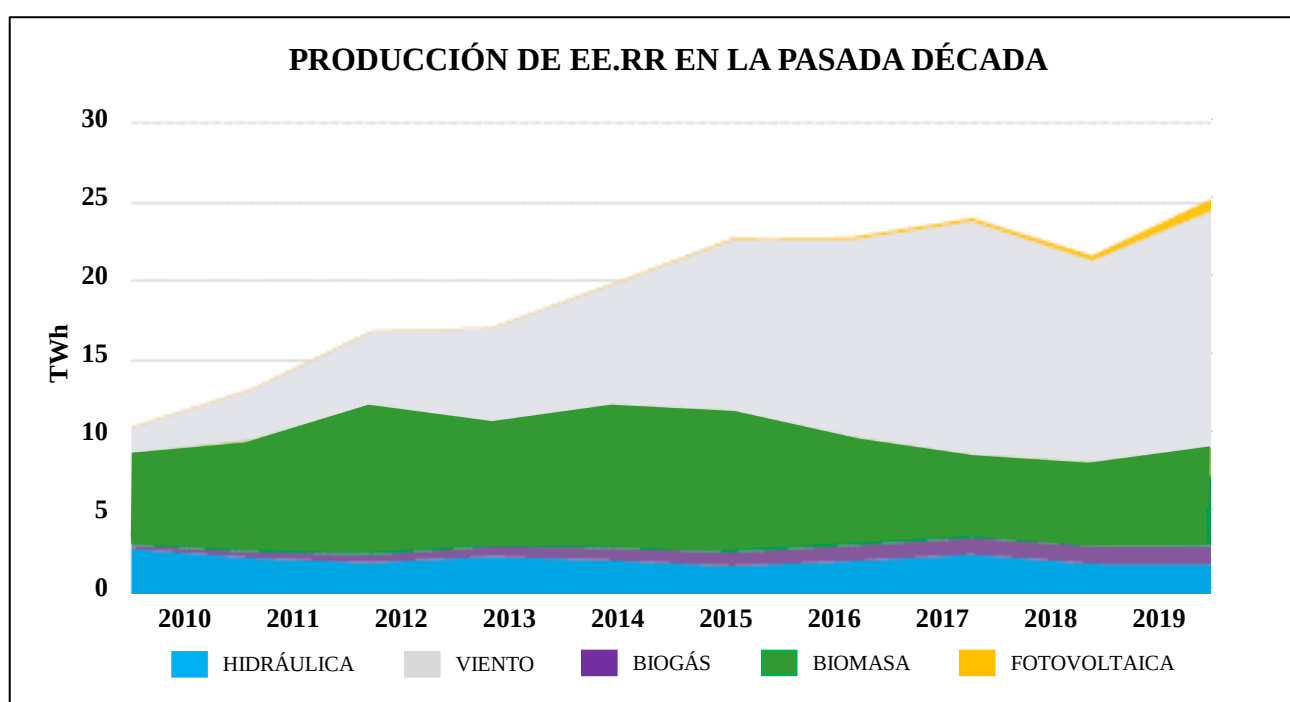


GRÁFICO 9: PRODUCCIÓN DE EE.RR EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://forum-energii.eu/en/analizy/transformacja-2020>

A la vista del gráfico anterior, se puede diferenciar el fuerte crecimiento de la energía eólica que como se comentó anteriormente es debido a las condiciones climatológicas del país.



3.4. PROBLEMÁTICA

De acuerdo con el portal 'Notes from Poland, <https://notesfrompoland.com/> ', Polonia es uno de los cinco estados miembros que están "bloqueando la transición de la electricidad de la UE" hacia la recomendación de la Comisión Europea de reducir las emisiones en un 55% desde los niveles de 1990 para 2030, mostrando un "progreso limitado o nulo" hacia la reducción de emisiones en sus sectores de energía durante la próxima década.

Polonia tendrá en 2030 la producción de electricidad más sucia de los 19 estados miembros más grandes de la UE, que juntos representan más del 97% del consumo de energía del grupo. Actualmente, el país depende del carbón para alrededor del 73% de su producción de energía, el nivel más alto del grupo.

Es el único estado miembro que no se ha adherido al objetivo de la UE de alcanzar la neutralidad climática para 2050, argumentando que necesita una financiación más generosa para facilitar su transición desde el carbón.

Debido a esta dependencia del carbón hace que Polonia tenga una de las calidades de aire más bajas de Europa, y son las ciudades más pequeñas, en lugar de las grandes, las que suelen ser las más contaminadas.

En una clasificación reciente de los lugares con la peor calidad del aire en Polonia por la ONG Smog Alarm, Cracovia y Katowice fueron las dos únicas ciudades importantes en aparecer, con Pszczyna, Rybnik y Wodzisław Śląski encabezando la lista.

Una clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de las ciudades de la UE con el aire más contaminado arrojó resultados similares. Polonia ocupó 36 de los 50 primeros lugares, la mayoría de los cuales eran ciudades más pequeñas.

50 most polluted cities in the European Union

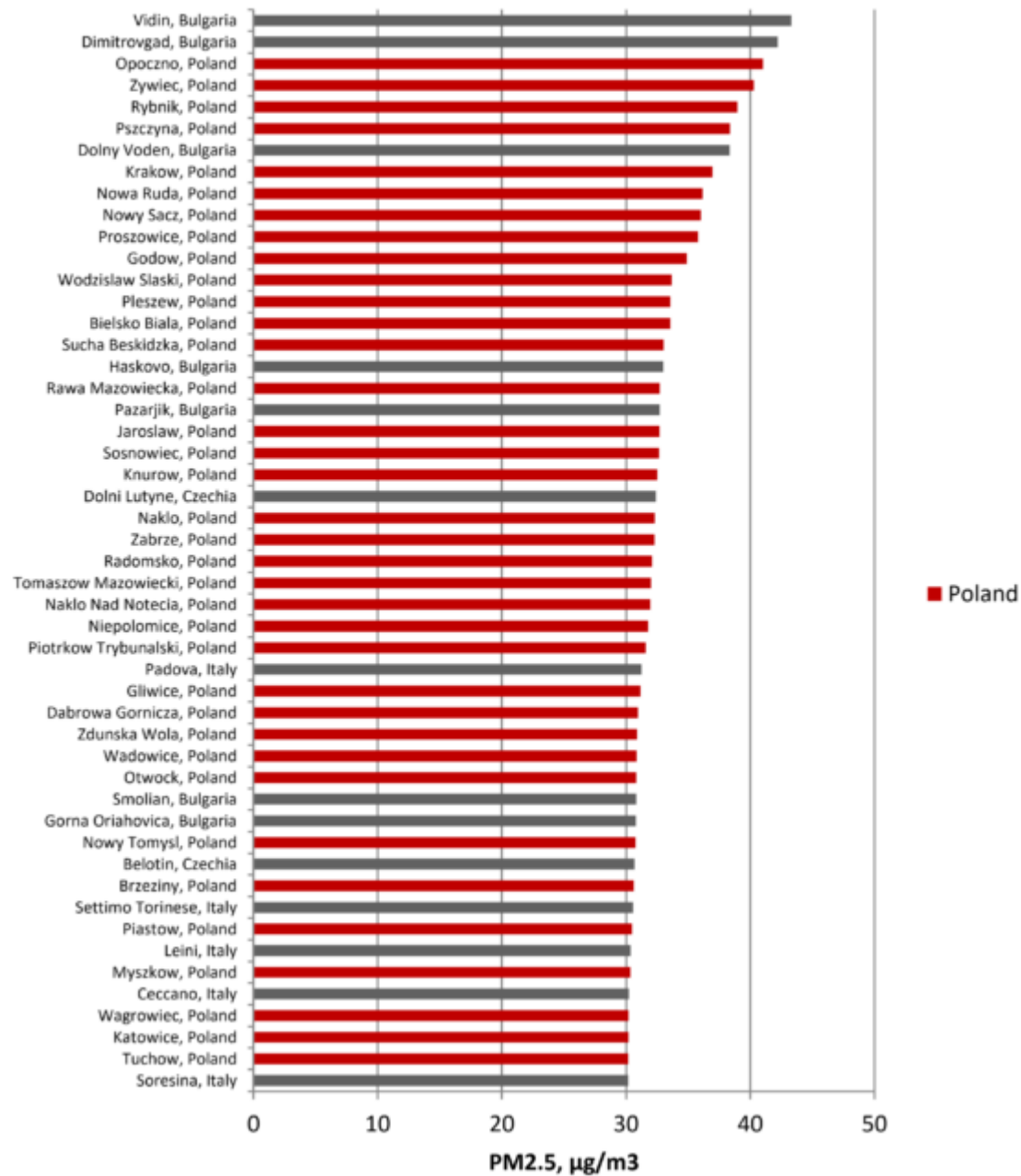


GRÁFICO 10: 50 CIUDADES MÁS CONTAMINADAS DE UE

Fuente: <https://uneartthed.greenpeace.org/>

Haciendo una comparativa del aire en Europa se puede observar como Polonia destaca entre el resto de los países de Europa, debido a la situación que presenta.

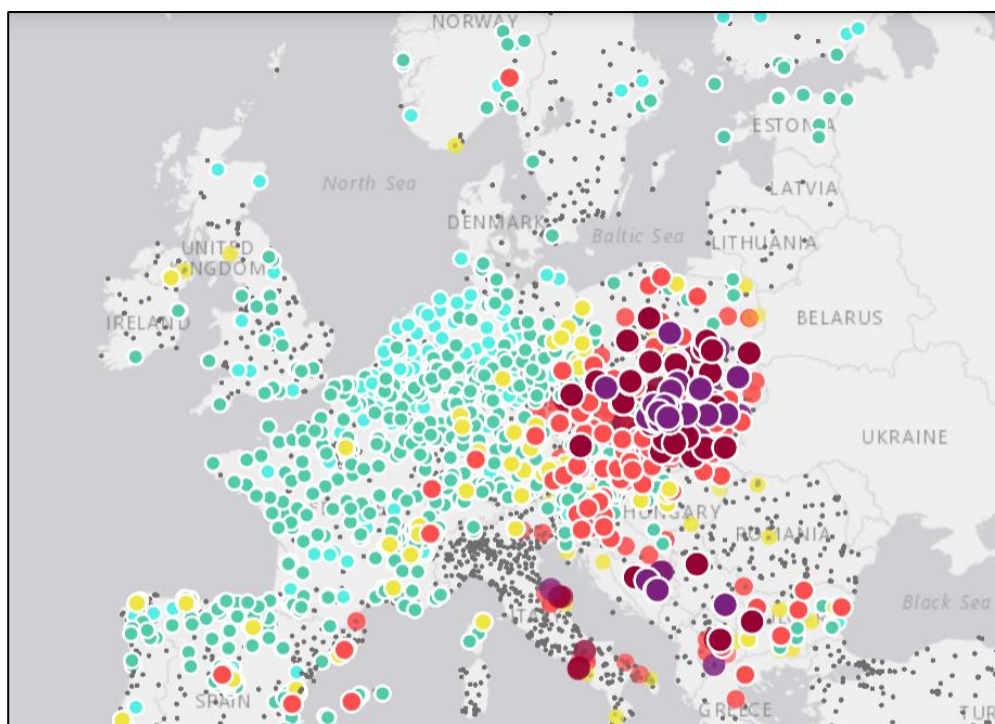


GRÁFICO 11: CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN UE

Fuete: <https://notesfrompoland.com/>

Tanto la OMS como la Agencia de Medio Ambiente de la UE estiman que la contaminación del aire causa decenas de miles de muertes prematuras en Polonia cada año.

Para paliar esta situación, el gobierno polaco lanzó un programa de aire limpio el año pasado para abordar el problema, pero ha tenido "efectos escasos". La burocracia, la inaccesibilidad, la falta de comunicación y los subsidios relativamente bajos" disponibles para ayudar a las personas a aislar sus hogares y modernizar sus sistemas de calefacción han llevado a una aceptación muy baja.

3.5. PERSPECTIVAS FUTURAS

La Política Energética de Polonia hasta 2040 (**EPP2040**, www.gov.pl) es una respuesta a los desafíos clave que enfrenta el sector energético polaco en las décadas más cercanas y establece las direcciones estratégicas para el sector energético, teniendo en cuenta las acciones que deben llevarse a cabo.

Al mismo tiempo, EPP2040 es una de las nueve estrategias sectoriales integradas derivadas de la Estrategia de Desarrollo Responsable.

La política energética del estado es definida por el Ministro de Energía de conformidad con los artículos 12, 13-15 de la Ley de Energía (THE ACT of 10 April 1997), y es implementada por una variedad de actores, incluidos el Ministro de Energía y el Consejo de Ministros.

3.5.1. OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS DE FUTURO

El objetivo de la política energética polaca es proporcionar de seguridad energética garantizando al mismo tiempo la competitividad de la economía, la eficiencia energética y la reducción del impacto medioambiental del sector energético, y con un uso óptimo de los recursos energéticos propios de Polonia.

Los siguientes objetivos deben utilizarse como medida general del logro de EPP2040:

- 60% de participación del carbón en la generación de electricidad en 2030
- 21% EE.RR en el consumo energético final bruto para 2030
- Introducción de la energía nuclear en 2033
- Mejora de la eficiencia energética en un 23% para 2030 en relación con las previsiones de 2007.
- Reducir las emisiones de CO₂ en un 30% para 2030 (en relación con 1990)



Para ello la EPP tiene pensado seguir 8 direcciones estratégicas, que se subdividen en acciones. Las orientaciones y acciones de la política comprenden toda la cadena de suministro de energía, desde las fuentes de energía, pasando por la generación y el suministro de energía (transmisión y distribución), hasta las formas en que se utiliza la energía. Cada una de las ocho direcciones estratégicas trabaja para lograr los tres componentes del objetivo.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 1: Aprovechamiento óptimo de los recursos energéticos domésticos.

Polonia es capaz de cubrir la demanda de carbón y biomasa con fuentes nacionales, que, sin embargo, no son suficientes para satisfacer la demanda de gas natural y petróleo. Teniendo en cuenta la naturaleza finita de los combustibles fósiles, así como las consideraciones económicas y ambientales, el uso racional de los recursos es de vital importancia.

La demanda de hulla se cubrirá internamente y la relación importación-exportación tendrá carácter complementario. Para hacer posible lo anterior, es necesario, sobre todo, asegurar la rentabilidad del sector y la explotación, uso y distribución racional de los combustibles fósiles.

Es importante destacar que se deben implementar innovaciones en la extracción y el uso del carbón para mejorar la competitividad del carbón polaco en comparación con el de las importaciones y otros combustibles, así como para reducir su impacto negativo en el medio ambiente. Por razones sociales y ambientales, se continuará con la reestructuración en áreas post-mineras, principalmente con fines industriales.

La demanda de lignito será cubierta por la oferta nacional, a distancias cortas de los lugares donde se utiliza. La explotación de nuevos yacimientos dependerá del desarrollo de métodos innovadores de aprovechamiento del carbón debido a su alta emisividad, que probablemente afecte las posibilidades de uso en el sector energético y reduzca cada vez más su competitividad como consecuencia de la carga constante de mayores costes de la política climática de la UE.



La demanda de gas natural y petróleo será cubierta principalmente por importaciones, con acciones que se seguirán para asegurar una verdadera diversificación de direcciones y fuentes de suministro. Paralelamente, se continuará la prospección de depósitos domésticos (también utilizando métodos no convencionales) para reemplazar la oferta de depósitos agotados. Parte de la demanda de petróleo se verá reducida por la creciente importancia de los biocombustibles y los combustibles alternativos (por ejemplo, electricidad, GNL, GNC, hidrógeno).

La demanda de recursos renovables (biomasa) se cubrirá a la mayor distancia posible de la localidad de generación. Se realizarán esfuerzos para aumentar el papel de la biomasa basada en residuos para no crear competencia con el uso por parte del sector alimentario. También debería aprovecharse el potencial de los residuos no agrícolas.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 2. Desarrollo de la capacidad energética y la infraestructura de transmisión.

El equilibrio de la combinación de energías debe garantizar que el suministro de electricidad sea estable y el sistema flexible, y que Polonia cumpla con sus obligaciones internacionales. También debe ser resistente cuando se enfrenta a las perturbaciones y los cambios del mercado energético, y debe responder a las tendencias mundiales. Al mismo tiempo, solo una infraestructura eficiente y suficientemente robusta garantizará la seguridad del suministro.

Polonia tiene como objetivo cubrir su demanda de capacidad con recursos nacionales. Los depósitos nacionales de carbón serán el elemento clave de la seguridad energética de Polonia y la base de la combinación energética. El aumento de la demanda se cubrirá con fuentes distintas de las capacidades convencionales basadas en carbón. El uso de carbón por parte del sector energético se mantendrá estable, pero la participación del carbón en la estructura del consumo de energía disminuirá (hasta aproximadamente el 60% en la producción de electricidad en 2030) debido al aumento del consumo de energía. Dada la participación prevista de las fuentes de energía renovable en el consumo de energía final de la UE (32%), la importancia de las fuentes de energía renovable aumentará; su participación en el consumo eléctrico doméstico puede ser de aprox. 27%. La consecución de la participación de las fuentes de energía renovables en la generación de electricidad se basará principalmente en la energía



fotovoltaica (a partir de 2022) y la planta de energía eólica marina (después de 2025), siendo esta última la que tiene las mayores perspectivas de desarrollo dadas las condiciones económicas y técnicas imperantes. Para alcanzar el nivel anterior, será necesario desarrollar tecnologías de almacenamiento de energía y unidades de gas como capacidades reguladoras. Para reducir las emisiones del sector energético, las unidades de baja eficiencia serán modernizadas y / o desmanteladas y reemplazadas gradualmente por plantas más eficientes (incluidas las instalaciones de cogeneración). Los esfuerzos de reducción de emisiones se basarán principalmente en la energía nuclear, que se introducirá en 2033. Para 2043, se pondrán en marcha 6 unidades nucleares con una capacidad total de 6-9 GW, lo que significa que en 2035, la participación de esta tecnología en generación de energía puede representar aprox. 10%.

El desarrollo de la infraestructura de la red implicará la ampliación de la red de transmisión nacional en el marco de siete programas de inversión, que también contribuirán a racionalizar el flujo transfronterizo de energía. La calidad del suministro a los consumidores finales no solo depende de la densidad de la red, sino que también requiere mover las líneas eléctricas de media tensión bajo tierra (Polonia trabajará para alcanzar la media de la UE en términos de indicadores de duración y frecuencia de los cortes de energía). Con el fin de mejorar la eficiencia de la operación en situaciones de emergencia, se establecerá un sistema de comunicaciones digitales entre los operadores del sistema de distribución y se equipará la infraestructura con un dispositivo de control. Además, se implementarán redes inteligentes para integrar las actividades y comportamientos de todas las entidades y usuarios conectados a dichas redes.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 3. Diversificación del suministro de gas natural y petróleo y desarrollo de la infraestructura de red.

La fuerte dependencia de Polonia del suministro de gas natural en una sola dirección requiere actividades de diversificación. Se construirá la Puerta Norte, que consistirá en el Corredor Noruego (conexión Noruega-Dinamarca-Polonia) y el desarrollo de la terminal de GNL. Esto también implicará el desarrollo de interconectores con países vecinos. Con el fin de aprovechar las oportunidades de importación de gas natural y para un emplazamiento de infraestructura más eficiente (liquidados los denominados "puntos blancos"), Polonia



desarrollará el sistema de transmisión y distribución nacional y la infraestructura de almacenamiento.

Polonia depende del suministro externo de petróleo crudo en mayor medida, por lo que es necesario garantizar las condiciones adecuadas para recibir esta fuente de energía y una infraestructura doméstica eficiente. Para garantizar una diversificación real, será necesario aumentar la entrega por mar, lo que se realizará mediante el desarrollo del Oleoducto de Crudo de Pomerania y las instalaciones de almacenamiento de petróleo y combustible líquido. La entrega de productos del petróleo requerirá una infraestructura de oleoductos adecuadamente desarrollada, especialmente en el sur de Polonia.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 4. Desarrollo de los mercados energéticos.

El mercado de la electricidad está experimentando una transformación, respondiendo a los desafíos y oportunidades de desarrollo, es decir, la creación de un mercado único de la energía o la disposición de los consumidores a participar en el mercado. Con el fin del mercado de la electricidad para evolucionar, hay una necesidad de fortalecer la posición de los consumidores. Para ello es necesario aclarar los términos de los contratos de distribución general, la mejora de la política de información y permitir a los consumidores a participar en el mercado, así como la promoción de servicios de agregación. Con el fin de proteger la competitividad de las empresas de alto consumo energético de Polonia, se pondrán en marcha mecanismos para reducir las cargas excesivas en este grupo de actores. Teniendo en cuenta los efectos de las diferencias en la demanda de electricidad, las acciones se llevarán a cabo para “aplanar” la curva de demanda diaria, que será apoyada, entre otras cosas, por el desarrollo de la movilidad eléctrica. Para el equilibrio local, hay una necesidad de comercializar servicios del sistema y aumentar la competitividad de las empresas de distribución.

La liberalización del mercado del gas natural tiene que ser terminado tan pronto como sea posible, lo que significa que la aplicación de las tarifas al último grupo de clientes (es decir, hogares), tendrá que ser interrumpido. Otra tarea es mejorar la posición de Polonia en el mercado europeo, que será ayudado por el establecimiento de un centro regional para la transmisión y el comercio de gas en Polonia. El crecimiento del mercado también se puede lograr por la penetración de nuevos segmentos, que van desde una gasificación más profunda del país a la utilización de gas en unidades de respaldo para EE.RR.



El mercado de productos derivados del petróleo es relativamente estable, a pesar de que está obligado a transformarse en los años venideros. Hay una necesidad de poner la estructura de propiedad del segmento de mercado de combustible en orden de modo que las compañías de petróleo se concentran en la producción y el comercio de combustibles, y para que el Estado ejerce el control sobre la infraestructura clave para la seguridad del combustible. El mercado debe responder a la creciente utilización de productos petroquímicos en la economía, como resultado de lo cual las capacidades de producción, entre otras cosas, de fenoles. Además, algunos productos derivados del petróleo serán cubiertos por el aumento del consumo de biocomponentes (8,5% de participación en el consumo de combustibles en el transporte en 2020), y combustibles alternativos (GNL, GNC, hidrógeno, combustibles sintéticos, ...) y el desarrollo de la e -Movilidad (1 millón de vehículos eléctricos en 2025).

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 5. Lanzamiento de la energía nuclear.

La primera unidad nuclear (con una capacidad de aproximadamente 1-1,5 GW) se lanzará en 2033 y las cinco siguientes cada dos años (para 2043). El cronograma es el resultado de la creciente demanda esperada de electricidad y los cambios en el Sistema Eléctrico Nacional debido al desmantelamiento de unidades antiguas. Las plantas de energía nuclear garantizan una generación de energía estable con cero emisiones de contaminantes atmosféricos. Al mismo tiempo, es posible diversificar la estructura de generación de energía a un costo razonable y con precios de energía aceptables para los consumidores. Las tecnologías actuales y las estrictas normas mundiales de seguridad nuclear garantizan la seguridad del funcionamiento y el almacenamiento de residuos de las centrales nucleares. Una parte importante del proyecto nuclear se puede implementar con la participación de empresas polacas.

El lanzamiento de la energía nuclear requiere cambios legislativos previos para agilizar la implementación del proyecto, así como la finalización del trabajo sobre el modelo de financiamiento. Una vez finalizadas las pruebas, se seleccionará la ubicación de la primera unidad nuclear (Żarnowiec o Kopalino), luego se seleccionarán ubicaciones sucesivas y se iniciará un nuevo vertedero de residuos de actividad baja y media. También se seleccionará la tecnología y el contratista general de la construcción. Se proporcionará apoyo técnico para la supervisión nuclear.



ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 6. Desarrollo de fuentes de energía renovables.

El papel cada vez más importante de las fuentes de energía renovable se debe a la necesidad de diversificar la combinación energética, la necesidad de contribuir al objetivo de las fuentes de energía renovables en toda la UE en el consumo de energía final (32%), pero también de las tendencias mundiales en el desarrollo de las fuentes de energía renovables con la caída de los costos tecnológicos. Polonia declara alcanzar una participación del 21% de energía renovable en el consumo final de energía en 2030 (en calefacción y refrigeración de 1-1,3 puntos porcentuales de crecimiento interanual de la participación de energías renovables, en transporte participación del 10% en 2020 y 14% en 2030 y en la producción de electricidad papel creciente de las EE.RR una participación proyectada del 27%). Una parte importante de la capacidad de generación de EE.RR se instala en fuentes dependientes de las condiciones atmosféricas, lo que afecta negativamente la operación del Sistema Eléctrico Nacional. Al mismo tiempo, estas fuentes proporcionan una alta rentabilidad unitaria. Teniendo en cuenta el desarrollo tecnológico esperado, en la consecución del objetivo de las EE.RR desempeñarán un papel especial los parques eólicos marinos, así como la fotovoltaica cuyo trabajo se correlaciona con los picos estivales de demanda eléctrica.

Con el fin de utilizar el potencial de las EE.RR de forma segura para el sistema, se crearán agrupaciones de energía y cooperativas de energía, que deberán garantizar el equilibrio a nivel local, vinculando diversas tecnologías a las capacidades de almacenamiento de energía. El uso individual de fuentes de energía renovables también debe ir acompañado de almacenamiento de energía.

Los mecanismos de apoyo a las EE.RR promoverán soluciones que garanticen la máxima disponibilidad, con el costo de generación de energía relativamente más bajo y satisfaciendo las necesidades energéticas locales.



ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 7. Desarrollo de calefacción y cogeneración.

La cobertura de la demanda de calefacción tiene lugar a nivel local, por lo tanto, es extremadamente importante garantizar la planificación energética a nivel de municipios y regiones; esto es crucial para una economía energética racional, así como para reducir las emisiones asociadas con la generación de calor. Una herramienta útil también será un mapa de calefacción a nivel nacional, que facilitará la planificación y las inversiones.

En áreas donde existen condiciones técnicas para suministrar calor desde un sistema de calefacción de bajo consumo, los clientes deben usar primero la calefacción urbana, a menos que utilicen una solución más ecológica. Para aumentar el uso de calefacción urbana, la obligación de conexión actual se extenderá a todos los sistemas de calefacción urbana centralizados para todos los edificios. Al mismo tiempo, se desarrollará un nuevo modelo de mercado, de modo que los precios de la calefacción sean aceptables para los clientes y cubran los costos justificados con un rendimiento del capital invertido. El desarrollo técnico de la calefacción urbana es de vital importancia; esto estará relacionado con el desarrollo de la cogeneración, la conversión de plantas de energía en plantas de calefacción, un mayor uso de energía renovable y residuos en el sistema de calefacción, la modernización y expansión del sistema de distribución de calor y refrigeración, y la promoción del almacenamiento de calor y las redes inteligentes.

Para satisfacer las necesidades individuales de calefacción, se deben promover las fuentes con las emisiones más bajas posibles (gas, energías renovables no combustibles, bombas de calor, calefacción eléctrica, combustibles sólidos de bajas emisiones), alejándose gradualmente de los combustibles sólidos. Al mismo tiempo, es necesario incrementar el seguimiento de emisiones en viviendas unifamiliares.



ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 8. Mejora de la eficiencia energética.

La eficiencia energética significa menores costos de energía. Implica la implementación de nuevas tecnologías y un crecimiento de la innovación en la economía, haciéndola más atractiva y competitiva. El objetivo de la UE para 2030 es del 32%, y Polonia declara un ahorro de energía del 23% en comparación con el pronóstico de 2007. El potencial para mejorar la eficiencia energética está presente en casi toda la economía, pero no todos los proyectos de mejora de la eficiencia energética son racionales. por lo tanto, los ahorros deben compararse con los insumos.

Se logrará una mayor eficiencia de la economía exigiendo a un grupo de entidades que mejore la eficiencia energética o que compren certificados de eficiencia energética, pero también mediante el uso de incentivos legales y financieros para acciones pro-eficiencia. La sensibilización sobre el consumo racional de energía también es de gran importancia.

El uso ineficiente de energía está fuertemente asociado al problema de la baja calidad del aire (combustión de carbón de baja calidad y residuos en los hogares, servicio inadecuado de las instalaciones, emisiones del transporte). La principal herramienta para combatir el problema es una termomodernización generalizada de los edificios residenciales y garantizar un acceso eficiente y sostenible al calor. La implementación de la movilidad eléctrica y una serie de medidas previstas para el desarrollo del mercado de combustibles alternativos también tendrán el efecto de reducir las emisiones del transporte.



4. SISTEMA ENERGÉTICO Y ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA

4.1. SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo con el Informe del sistema eléctrico español 2019 (<https://www.ree.es/>), la demanda de energía eléctrica en España sufre un retroceso, después de un crecimiento continuado en los últimos cuatro años. Concretamente en el 2019 alcanzó los 264.550 GWh, un 1,6 % inferior a la del año anterior. Por el lado de la generación destaca el fuerte retroceso de la aportación del carbón, cuya producción descendió un 66 % en el 2019. En cuanto a los intercambios internacionales, las importaciones superaron a las exportaciones en 6.862 GWh.

- Durante 2019, la potencia instalada en la península de origen renovable ha experimentado un crecimiento del 13,6%, con la entrada en funcionamiento de 6.528 MW ‘verdes’.
- La eólica se convierte en la primera tecnología en potencia instalada en la península, por delante del ciclo combinado que hasta ahora había sido líder.
- La solar fotovoltaica ha cerrado 2019 con un incremento del 93,2 % con respecto al año anterior en capacidad de generación instalada.

A cierre de 2019, el contingente renovable en la península ascendía a un total de 55.407 MW, de los que un 46 % son eólicos, un 16 % son fotovoltaicos y el resto 38 % corresponden a otras tecnologías renovables.

En 2019, el parque de generación eléctrica de la península experimentó un incremento del 6,2 % con respecto a 2018, fundamentalmente gracias al crecimiento del 13,6 % de la potencia instalada renovable. Este hecho destacable se ha concretado en la puesta en servicio de un total de 6.528 MW de generación renovable. La solar fotovoltaica, que ha cerrado el año con 8.913 MW de potencia instalada, ha sido la tecnología que más ha incrementado su presencia en 2019, con un aumento del 93,2 % (4.159 MW) respecto al año anterior.

El desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica en España, según datos provisionales, registró durante el 2019 un aumento de 198 km de circuito y 1.335 MVA de capacidad de transformación que refuerzan la fiabilidad y el grado de mallado de la red de transporte para garantizar la seguridad de suministro.

4.2. CAPACIDAD DE GENERACIÓN

El año 2019 ha marcado un punto de inflexión en la transición del sistema eléctrico peninsular hacia un modelo energético sostenible. La integración de 6.528 MW de nueva generación renovable ha supuesto que por primera vez que las energías ‘verdes’ superen en un 52% al resto de tecnologías en el parque generador peninsular, que ha cerrado el año con la cifra récord de 107,8 GW. Además, este incremento ha conseguido situar a la eólica como líder en potencia instalada en la península, por delante incluso del ciclo combinado, con una capacidad total de generación de 25.877 MW.

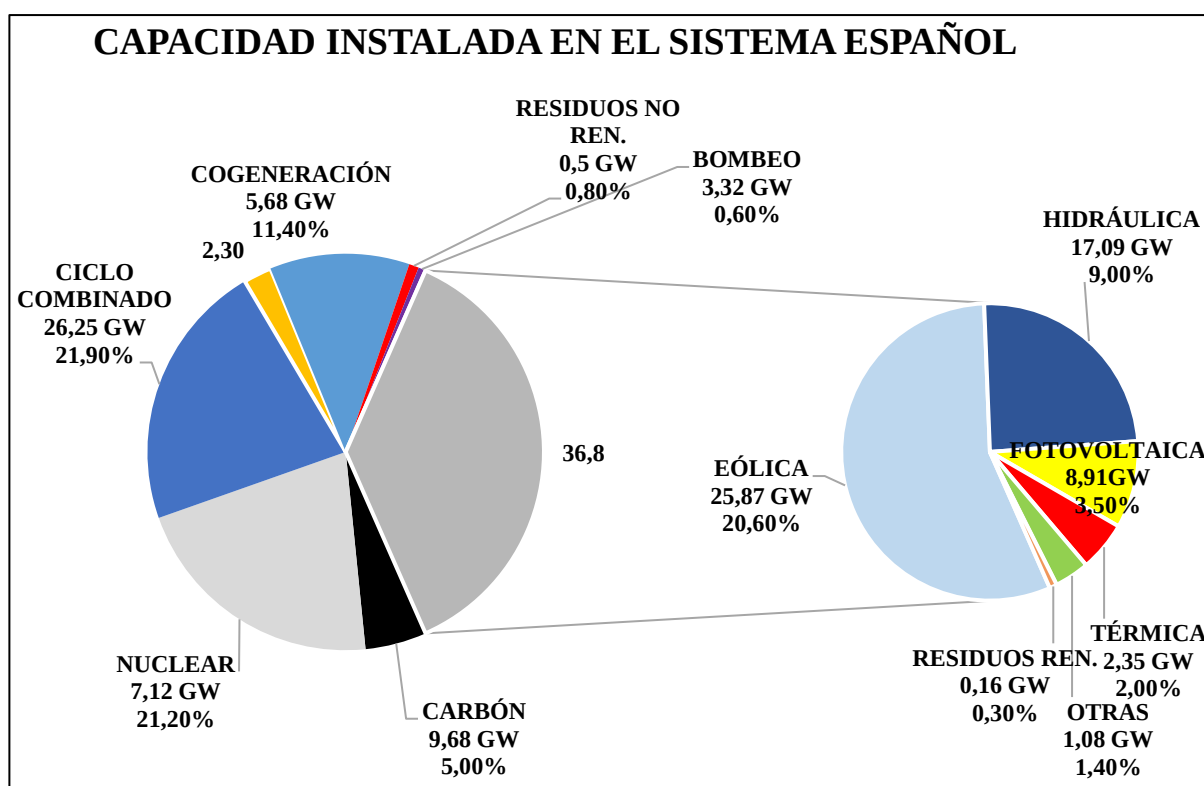


GRÁFICO 12: CAPACIDAD INSTALADA EN EL SISTEMA ESPAÑOL

Elaboración propia a partir de los datos de <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>

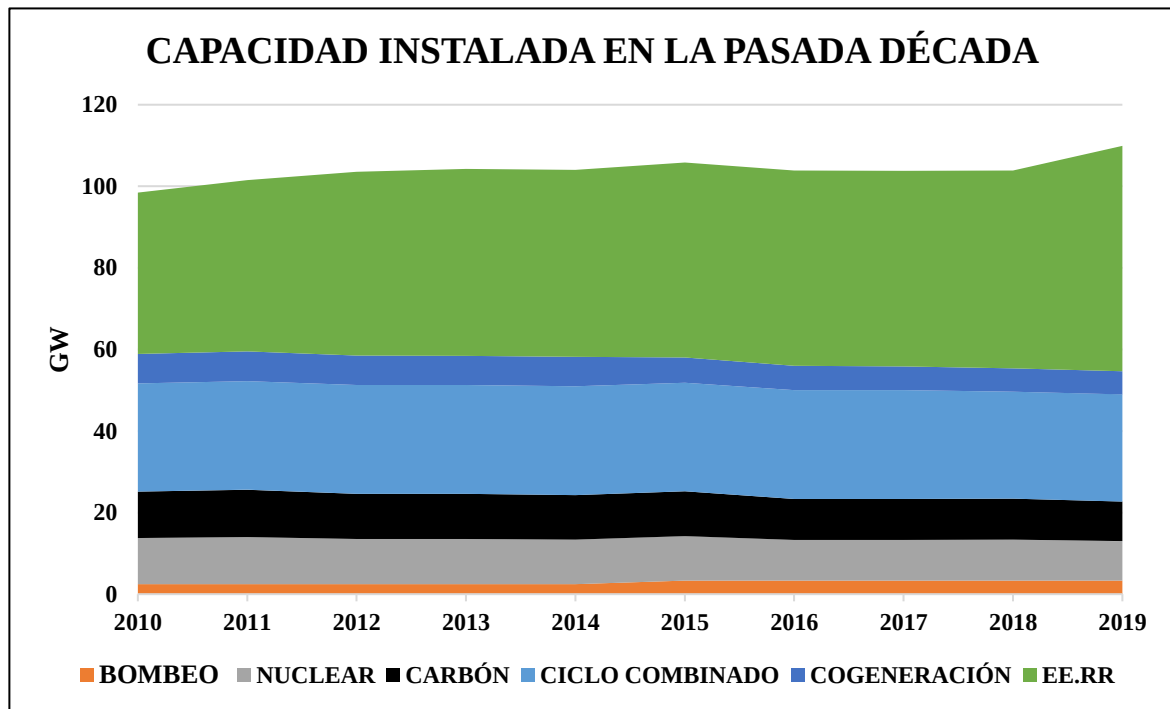


GRÁFICO 12: CAPACIDAD INSTALADA EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>

Si de este gráfico anterior se extrae solamente las EE.RR se podrá visualizar la evolución de estas a lo largo de la pasada década:

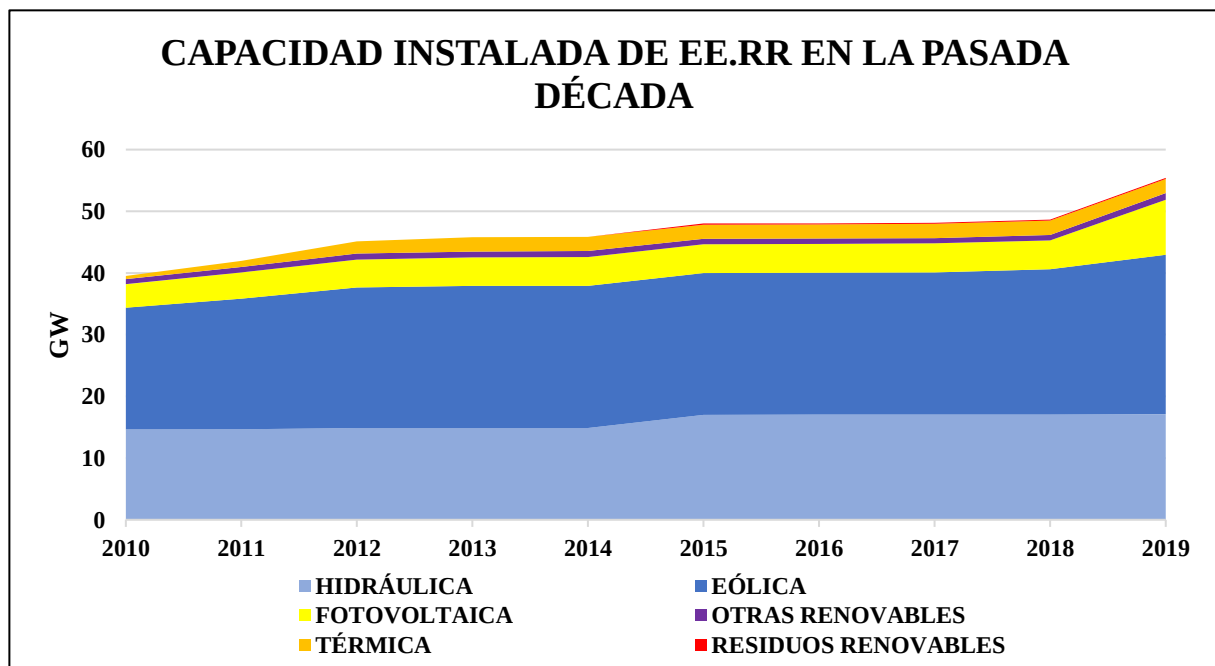


GRÁFICO 13: CAPACIDAD INSTALADA DE EE.RR EN LA PASADA DÉCADA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>



A la vista de los resultados se observa una tendencia bastante homogénea desde el 2010 con un pequeño repunte en 2019 para la energía fotovoltaica o térmica.

Este año pasado se ha demostrado que España apuesta con fuerza por las renovables, pero también avanza en el proceso de descarbonización. 2019 anotó la menor participación de esta tecnología desde que Red Eléctrica tiene registro. Sólo representó el 4,3 % del total de la generación frente al 14,1 % del 2018.

Una de las principales consecuencias de este impulso a la descarbonización ha sido el descenso de las emisiones de CO₂ asociadas a la generación eléctrica, que han marcado un mínimo histórico desde que se tienen registros (1990): 40,6 millones de toneladas de CO₂, un 25,5% menos que en 2018.

4.3. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

Según los datos recogidos en el Informe del sistema eléctrico español 2019, la demanda de energía eléctrica en España durante este ejercicio ha sido de 264.550 GWh, un 1,6 % inferior a la del 2018. Si se tienen en cuenta los efectos de la laboralidad y las temperaturas, su descenso es del 2,5 % respecto al año anterior.

Las tecnologías que no emiten CO₂ generan el 58,6% de la electricidad en España

En 2019 se han producido en España 261.020 GWh de electricidad, de los que el 36,8 % han sido generados a partir de tecnologías renovables. Además, el 58,6 % de la electricidad producida durante el año en España ha procedido de tecnologías que no emiten CO₂ a la atmósfera.

El ciclo combinado, con un 21,9 % del total, ha sido la tecnología que más ha aportado este año al mix de generación, seguida de la nuclear 21,2 %, la eólica 20,6 %, la cogeneración 11,4% y la hidráulica 9 %. Detrás queda el carbón que, con el 5 % del total de generación nacional que anota la menor participación de esta tecnología desde que Red Eléctrica tiene registro.

En cuanto a lo que se refiere a los intercambios internacionales, el sistema eléctrico peninsular cierra 2019 con un saldo importador por cuarto año consecutivo. En esta ocasión, la cifra asciende a 6.538 GWh, un 41,1 % inferior al registrado en 2018. Se importaron 18.758 GWh de electricidad y se exportaron 12.219 GWh.

La solar fue una de las energías que más creció en 2019, ya que rompió con registros históricos tanto de potencia instalada como de generación de electricidad, aumentando en más de un 18% su producción con respecto al año anterior y alcanzando los 14.407 GWh, lo que supone el 5,5% de la electricidad nacional, siendo los meses de junio y agosto los de mayor aportación tanto de la solar térmica como de la fotovoltaica.

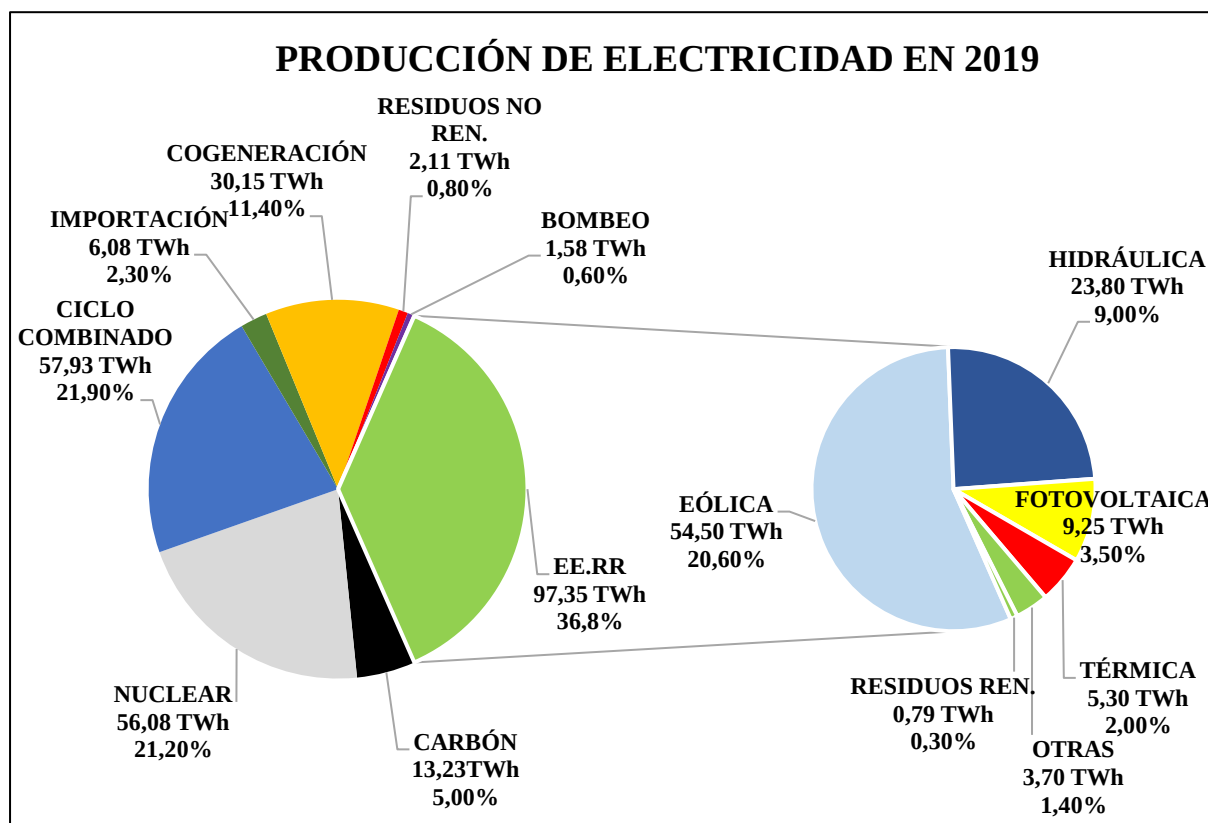


GRÁFICO 14: PRODUCCION DE ELECTRICIDAD EN 2019

Elaboración propia a partir de los datos de <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>

Las energías renovables disminuyeron su cuota en el conjunto de la generación eléctrica del año anterior. Este descenso se debe principalmente a la menor aportación de la hidráulica (-27,6 % respecto al 2018). Asimismo, la eólica creció un 8,4 %, permaneciendo como segunda fuente de generación eléctrica en el 2019.



4.4. PERSPECTIVAS FUTURAS

De acuerdo con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/participacion-publica/eae-pniec.aspx>)

España ha realizado una fuerte apuesta por la transición energética en el último año. La descarbonización del sector industrial, así como la proliferación del uso de energías renovables suponen un todo un reto para los grandes profesionales que operan dentro del territorio nacional

La transición energética tiene como principal objetivo la descarbonización de la economía y la adaptación y desarrollo de un modelo estratégico más responsable con el medio ambiente, a través de la potenciación e investigación de las energías renovables del futuro. España se ha marcado un ambicioso objetivo: en el 2030, el 42% de la energía producida en el país debe proceder de fuentes de energía renovables. Un proyecto englobado dentro del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PINEC) 2021-2030. En definitiva, se trata de la contribución estatal al compromiso europeo que se firmó en el Acuerdo de París de 2016, y por el que se establecen medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por su geografía, España cuenta con tres puntos fuertes para desarrollar las energías renovables del futuro. Desde zonas de montañas altas y largas extensiones de meseta, donde el viento puede nutrir de electricidad a varias poblaciones, hasta lugares donde el sol brilla casi todo el año, o potentes ríos de los que extraer electricidad.

El Plan de Energía y Clima (PNIEC) es una pieza clave para la transición ecológica, por todo ello el plan responde a la obligación de acelerar la lucha contra el cambio climático y mejorar el bienestar acorde con las agendas y calendarios que ya han establecido la Comisión Europea, el Convenio de Cambio Climático (Acuerdo de París) y la ONU (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Pretende identificar los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones establecidas en la Unión de la Energía para Europa: descarbonización, incluidas las energías renovables; eficiencia energética; seguridad energética; mercado interior de la energía e investigación, innovación y competitividad.

A modo de recordatorio, los objetivos globales europeos hasta 2030 se establecen en un 40% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990; una cuota del



32% de renovables sobre el consumo total de energía final bruta; un 32,5% de mejora de la eficiencia energética y un 15% de interconexión eléctrica entre los Estados miembros.

ORIENTACION ESTRATÉGICA 1: revolución de las energías renovables para luchas contra el cambio climático e impulsar la economía.

El Plan Integrado de Energía y Clima propone que en 2030 las renovables aporten el 42% de la energía final en España y el 74% de la electricidad. Esto es mucho, pero lo que se busca es reducir de forma drástica las emisiones de CO₂ causantes del cambio climático. Además de impulsar y hacer más competitiva nuestra economía. Más a largo plazo, el objetivo es conseguir que en 2050 España sea un país neutro en carbono, considerando que las renovables aporten para entonces nada menos que el 100% de la electricidad.

España se compromete a tener un 42% de renovables en 2030, para lograr ese porcentaje se debe tener en cuenta la intervención de varios factores:

- Una apuesta muy alta por la instalación de más energías renovables, pero también el efecto de las políticas de eficiencia en el consumo total de energía. Es decir, al bajar el total de energía a generar, el peso de las renovables cobra más fuerza en porcentaje.
- Se espera que una parte importante de las plantas contaminantes actuales vayan cerrando por decisiones económicas de las empresas propietarias y dejen paso a las más competitivas renovables. Para el desarrollo ordenado y sostenido de nuevas centrales limpias se utilizará como principal herramienta las subastas, considerando, entre otros factores, que den prioridad a aquellas instalaciones que faciliten una transición energética más justa.
- Para conseguir esta revolución de las renovables, se pretende que las tecnologías que más aumenten su peso para 2030 sean la eólica, que llegaría a los 50.258 MW, y la solar fotovoltaica, que alcanzaría los 36.882 MW. Por su parte, la solar termoeléctrica subiría hasta los 7.303 MW.

La propuesta actual basa el cumplimiento de los objetivos fijados para 2030 en los principios de neutralidad tecnológica y coste eficiencia. Así pues, da prioridad a aquellas que ofrezcan mejores prestaciones y costes.



ORIENTACION ESTRATÉGICA 2: mejora de la eficiencia energética

Se permite que se escape la energía por todas partes como puede ser: en casas mal aisladas que en invierno dejan pasar el frío; en el transporte, usando el coche de forma excesiva en la ciudad con autos viejos que consumen mucho combustible; en los electrodomésticos, que podrían ser más eficientes; pero también en las farolas de las calles, en las máquinas agrícolas, en las instalaciones industriales, Si se hace balance se malgasta muchísima energía.

Ahorrarla a gran escala es uno de los objetivos del Plan Nacional Integral de Energía y Clima (PNIEC). Se trata de lograr una reducción del consumo de energía primaria del 1,9% cada año desde 2017 hasta 2030 para cumplir con la Directiva Europea de Eficiencia Energética. Pero, aunque esta obligación sea muy importante, esta estrategia de ahorro es sobre todo relevante porque está diseñada para mejorar la calidad de vida de las personas, en especial, de aquellas más vulnerables.

- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL TRANSPORTE

La idea es actuar sobre la movilidad urbana y metropolitana de forma que se consigan cambios importantes en el medio que elegimos para desplazarnos, con una mayor participación de los modos más eficientes, en detrimento del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido, así como los modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y la bicicleta.

Se prevé generalizar en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes zonas de limitación al tráfico de los vehículos más contaminantes a partir del año 2023. Para mejorar, por un lado, la calidad del aire, reduciendo la circulación de coches cuyos tubos de escape exhalan partículas tóxicas para la salud y también emiten CO₂, la principal causa del cambio climático, el cual a su vez es perjudicial para los humanos por el aumento de las temperaturas.

Esta medida es está planteada para desincentivar el uso del coche y desplazar paulatinamente el vehículo privado hacia otros medios de transporte y lograr así consumir menos energía usando el transporte público, la bici o caminando.

Para que esto pueda llevarse a cabo será impulsar las ayudas al vehículo eléctrico, para que los coches que circulen no emitan ningún tipo de contaminante directo en la ciudad.

- AHORRAR ENERGÍA EN EL HOGAR

La cantidad de energía que se derrocha solo por cómo están construidas las casas, con muy malos aislamientos, es enorme. Y esto perjudica en la elevada factura de calefacción en invierno y de aire acondicionado en verano, habiendo muchas personas que no pueden pagar sus recibos y sufren pobreza energética. Así que el Plan Integral de Energía y Clima da prioridad a la rehabilitación energética de las viviendas, empezando por mejorar la envolvente térmica de los edificios. Para poder lograr esta rehabilitación energética están previstas ayudas públicas para abordar estos importantes cambios, que además mejorarán la certificación energética de las viviendas, aumentando su valor. Y después de la envolvente, se tratará de mejorar las instalaciones térmicas como las tuberías, para disminuir las pérdidas en el transporte de los fluidos o los sistemas de control para saber la energía que consumimos en todo momento. En total, se espera renovar las instalaciones térmicas de más de 300.000 viviendas cada año de 2021 a 2030.

- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS ELECTRODOMÉSTICOS

En España hay unos 76 millones de electrodomésticos, así que aquí hay otra oportunidad de ahorrar energía. Para ello el Plan Integral de Energía y Clima prevé invertir dinero en dar información para que se pueda hacer una buena elección.

Así mismo también se prevén medidas y obligaciones para las empresas, grandes y pequeñas, y para la Administración pública, la cual lógicamente debe tener un papel proactivo en este cambio. Por ejemplo, está planteado que tanto el sector privado como el público impulsen nuevas formas de contratación que tengan en cuenta los ahorros energéticos y las mejoras ambientales. Y, del mismo modo que se quiere reducir el consumo de energía final en las casas, también está previsto en el parque de edificios de la propia Administración: renovar 300.000 metros cuadrados al año, por encima del 3% que exige la Directiva Europea de Eficiencia Energética.



ORIENTACION ESTRATÉGICA 3: aumento de la riqueza y el empleo, reduciendo las emisiones de CO₂.

Parte de la electricidad que enciende las casas procede de plantas de carbón en regiones apartadas con pocas oportunidades de desarrollo económico. La cuestión es que esta fuente de energía, que forma parte del sistema energético del país, es la más contaminante entre las de origen fósil, así que existe una estrategia europea para ir prescindiendo de ella. España es uno de los países de la UE que debe acogerse a esta transición

Siguiendo el Real Decreto de medidas urgentes para una transición justa de la minería del carbón y el Plan Integral de Energía y Clima (PNIEC) prevén una Estrategia de Transición Justa para gestionar de forma solidaria el impacto en aquellas comarcas y personas directamente vinculadas a tecnologías que se verán progresivamente desplazadas como consecuencia de esta transición energética. Para ello habrá que crear medidas para favorecer que las personas en las comarcas afectadas puedan participar en la propiedad de proyectos de energías renovables que se realicen en sus entornos. El plan no solo se fija en cómo compensar los puestos de trabajo que se perderán, también y sobre todo en el potencial que tiene este cambio de una economía fósil hacia otra renovable para generar riqueza, innovación y empleos que fortalezcan la economía.

Por lo general, la economía de los países ha estado ligada a la generación de energía, y por tanto a las emisiones de CO₂, pues el actual modelo energético sigue dominado por el petróleo, el gas y el carbón, las cuales emiten dióxido de carbono cuando se queman. Sin embargo, el crecimiento económico ha empezado a desligarse en la Unión Europea de la energía fósil, y por tanto también de la contaminación. Esto quiere decir que un país puede crecer sin depender de quemar energías fósiles.

El plan supone una reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero para España respecto a 1990, y el efecto macroeconómico se resume, por un lado, en que se reducirán las importaciones de combustibles fósiles en 75.000 millones de euros acumulado entre 2021 y 2030; que el PIB aumentará un 1,8% en el horizonte de ese mismo año y que para entonces se habrán creado entre 250.000 y 364.000 empleos.



Los sectores que tendrán más opciones de crear puestos de trabajos serán: la construcción, debido a la inversión en rehabilitación energética de las casas (hacerlas más eficientes y mejor aisladas) y los servicios ligados directa o indirectamente a la construcción y operación de proyectos de renovables; pero también se abre un enorme potencial por las necesidades de investigación, desarrollo e innovación para poner a Europa, como esboza el plan, como líder en tecnologías renovables. Habrá una larga lista de cosas a crear como: tratamiento de residuos con fines energéticos, tecnología del hidrógeno, nuevos modos de movilidad sostenible y cambios en la forma en la que nos desplazamos, promoción de la edificación sostenible, tecnologías bajas en carbono, gestión integral y sostenible de los recursos naturales, del agua...

Otra de las medidas será la lucha contra la pobreza energética de las personas más vulnerables que no pueden pagar la calefacción en invierno ni tienen opciones para enfriar su casa en verano: promoviendo medidas de eficiencia energética adaptada a este colectivo y facilitando el acceso al autoconsumo, que es la posibilidad de producir energía renovable en las casas con paneles solares fotovoltaicos, el cual reducirá la factura eléctrica; o también dejando a precios asequibles la electricidad procedente de instalaciones de autoconsumo públicas o colectivas.

ORIENTACION ESTRATÉGICA 4: transición energética.

La energía es también participación y empoderamiento de la ciudadanía, democratización de las decisiones, soberanía e independencia energética.

Los ciudadanos son ahora los protagonistas, actores y activos. Ya no son meros consumidores pasivos de la energía sin capacidad de decisión, sino que pueden ejercer de prosumidores, de productores de energía que la generan para su propio consumo, o incluso que pueden vender a la red de forma sencilla y sin trámites adicionales la energía producida sobrante gracias al mecanismo de compensación de excedentes.

Para ello las renovables y su capacidad de democratizar el sistema energético son esenciales. Además de ser unas energías limpias vitales en la lucha contra el cambio climático o en la reducción de nuestra elevada dependencia energética del exterior, permiten a cualquier ciudadano producir su propia energía para autoconsumo, ya sea en su vivienda, en su comunidad de vecinos, de forma individual o colectiva.



La transición energética es también una oportunidad de generar empleo, de crear negocios que impulsen nuevos modelos. Aquí las posibilidades son enormes: Producir, comercializar o financiar sistemas de autoconsumo, como placas fotovoltaicas, sistemas térmicos solares, aerogeneradores o baterías y acumuladores para guardar la energía que hayamos generado y tenerla disponible cuando haga falta; ayudar a la gente a reducir su consumo energético y conseguir un ahorro económico mediante empresas de servicios energéticos (ESE); aumentar la eficiencia energética mediante la instalación de sistemas que contribuyan a ello o mediante la rehabilitación energética de los edificios; desarrollar tecnologías, dispositivos y aplicaciones que faciliten el consumo, la producción y distribución de estas energías renovables y de los sistemas de ahorro y eficiencia energética, etcétera.

Las corporaciones y las entidades locales tienen también mucho que decir como actores activos. La transición energética no deja a nadie fuera, todo el mundo es importante y aporta, suma, en la medida de sus posibilidades, de sus características. Las corporaciones por su potencial para ofrecer nuevos productos y servicios que faciliten todavía más el desarrollo de las renovables o incluso incorporar las energías renovables en sus propios sistemas de producción, de posibilitar un cambio de modelo hacia una economía circular, una economía sostenible basada en el ciclo de la naturaleza donde todo se aprovecha.

ORIENTACION ESTRATÉGICA 5: autoconsumo y generación distribuida.

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) ha aprobado la propuesta de Real Decreto (RD) que regula las condiciones del autoconsumo de energía eléctrica. El informe de este organismo traslada al Gobierno una “valoración general positiva” con unos “puntos de mejora”, de modo que será definitivamente aprobado en los próximos días, según me confirman en el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

El autoconsumo forma parte del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), que propone medidas para facilitar las comunidades energéticas locales y los nuevos actores en la transición energética, así como garantizar el derecho al acceso a la energía a toda la ciudadanía.



El PNIEC prevé potenciar los proyectos locales de generación renovable con participación ciudadana. En concreto, se podrá establecer una proporción mínima de inversión en los proyectos renovables que deba abrirse a la participación de personas o entidades municipales o locales en el que se sitúen los proyectos, de modo que éstas puedan ser copropietarias o coinversoras.

Para aprovechar todo este potencial, el PNIEC también prevé promover programas de formación y capacitación de las comunidades energéticas locales, para que puedan contar con los recursos humanos y técnicos que les permitan identificar, tramitar, ejecutar y gestionar los proyectos, así como movilizar las inversiones necesarias.

El autoconsumo supone también la generación distribuida de la energía, de manera que la electricidad se distribuye en sistemas muy cercanos al consumidor, mediante fuentes de energía renovable, como la solar, térmica o fotovoltaica. Este modelo difiere de la generación centralizada que se utiliza en la actualidad: la electricidad se produce en una central de energía, normalmente lejos del consumidor, de manera que le llega a través de las líneas de alta tensión. Este hecho supone pérdidas bastante importantes de energía, lo que conlleva más emisiones de gases de efecto invernadero que provocan el cambio climático y el derroche de recursos para la generación de dicha energía.

Sin embargo, con la generación distribuida la fuente de energía está cerca del consumidor, ya que la produce en su entorno; por tanto, es un prosumidor, pues consume su propia energía. En un sistema de autoconsumo la energía se puede distribuir entre diversos miembros de una comunidad, una empresa, etc.; se puede almacenar en una batería o acumulador cuando haga falta; o incluso la energía producida sobrante se puede vender a la red de forma sencilla y sin trámites adicionales gracias al mecanismo de compensación de excedentes.

El autoconsumo y la generación distribuida suponen un considerable ahorro económico para quienes la practican, y la reducción e incluso la no dependencia de las compañías eléctricas convencionales. Las familias ahorran dinero, algo que se nota especialmente en las más vulnerables, suponiendo así un importante paso frente a la pobreza energética.



ORIENTACION ESTRATÉGICA 6: sistemas inteligentes y gestión de la demanda.

La sociedad demanda electricidad continuamente: en los comercios, en las fábricas, en las empresas, en las casas... Pero esta demanda no es siempre la misma a lo largo de 24 horas, no es constante. Dar respuesta a estas demandas en todo momento con un sistema basado en renovables exige flexibilidad.

Cambiar a un modelo eléctrico a base de renovables como el que prevé el Plan Nacional de Energía y Clima necesita ser mucho más inteligente, más flexible. En este nuevo modelo ya no hay momentos de máxima demanda (punta, por el día) ni otros de mínima (valle, por la noche). Se habla de un esquema más maleable, eficiente y neutro en carbono.

Esto se consigue influyendo en los hábitos de consumo de los usuarios del sistema para variar la cantidad de electricidad que demandan o el momento de consumo. Pero se trata sobre todo de poner en marcha una gestión automática inteligente, por ejemplo, con la recarga del coche eléctrico a las horas que se necesite. Y para ello se prevé toda una batería de medidas que ponen en marcha las administraciones públicas, las distribuidoras, las comercializadoras o las empresas de servicios energéticos, como incentivos económicos o la figura del agregador de la demanda.

Para poder contar con un sistema eléctrico a base de renovables es muy importante el almacenamiento. Almacenar la energía eléctrica que no se utilice en el momento será muy importante. Así que el Plan Nacional prevé que para 2030 entre una capacidad adicional de 3,5 GW de bombeo para almacenamiento y 2,5 GW de baterías, que lógicamente se desarrollarán en función de la evolución y de la disponibilidad tecnológicas.

ORIENTACIÓN ESTRATÉGICA 7: movilidad sostenible.

Movernos, desplazarnos, principalmente por la ciudad, de forma amistosa con el medio y las personas, es un reto muy grande que se debe afrontar, y este plan no se olvida de ello y recuerda que la movilidad sostenible es mucho más que cambiar al coche eléctrico o ir sacando poco a poco de la circulación a los más contaminantes.

Las medidas a tomar esperan conseguir que el tráfico de pasajeros en entornos urbanos se reduzca en un 35% hasta 2030 y en los tráficos interurbanos en torno a un 1,5% anual. Además, ahí están otros planes, como los de movilidad urbana sostenible (PMUS) y de transporte al



trabajo (PTT), que el PNIEC subraya que se deben potenciar y que también contribuyen a reducir la movilidad, como por ejemplo a través del teletrabajo.

El plan se centra principalmente en dos aspectos que se complementan muy bien: desprenderse paulatinamente del uso y abuso de un parque automovilístico muy contaminante y emisor de CO₂ a la par que, como alternativa, fomentar un cambio modal en el que la diversidad de los medios de transporte y el uso compartido de los mismos es crucial.

El PNIEC promueve un cambio de modelo del sistema de transporte fundamentado en la movilidad sostenible, la aplicación de nuevas soluciones menos contaminantes, más seguras, mejor integradas y capaces de responder a las demandas y usos de la sociedad.

Se considera que el cambio modal es la principal fuerza motriz impulsora de una descarbonización más que necesaria del transporte, de donde salen ahora el 26,1% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Debido a que este sector es el de mayor consumo de energía (un 40% de la demanda final total) y está dominado casi totalmente por combustibles fósiles (la cuota de biocarburantes y electricidad es muy pequeña) se convierte en clave para la reducción de la dependencia energética del exterior del 74% en 2017 al 59% en 2030.

Si se aplican todas las medidas propuestas se alcanzará una reducción de 28 millones de toneladas de CO₂ equivalente, lo que significa un 35% menos. El cambio modal, que favorece la movilidad de personas y mercancías con modos menos consumidores de energía por pasajero-km o tonelada-km, se apoyará, entre otros, en los PMUS y PTT que se implanten y en alternativas combinadas al coche privado: tren, metro, tranvía, andar, bicicleta, autobuses urbanos e interurbanos...

Otra de las medidas más relevantes es la generalización en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes de la delimitación de zonas centrales para moverse de forma más cómoda, segura y saludable. Con ella se pretende transformar las ciudades para garantizar la mejora de la calidad de vida a través de la mejora de la calidad del aire.

Se prevé que en 2030 las renovables cubran el 22% de las necesidades energéticas del transporte por carretera, principalmente por medio de la electrificación (se estima que habrá cinco millones de vehículos eléctricos en 2030) y el uso de biocarburantes avanzados (los fabricados principalmente a partir de residuos, no de cultivos).



EL PNIEC también fomenta la mejora de la gestión de flotas por carretera, implantando técnicas de conducción eficiente para conductores profesionales (con ahorros potenciales de carburante del orden del 10%) y equiparando las cargas y dimensiones del transporte de mercancías por carretera a los países del entorno.

También hay que comentar que el IDAE puso en marcha el Programa de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible (MOVES), que destina ayudas a la adquisición de vehículos eléctricos, a infraestructuras para su recarga y a la implantación de sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas y medidas recogidas en planes de transporte a los centros de trabajo. Existen además las ayudas a proyectos singulares de movilidad sostenible en ciudades Patrimonio de la Humanidad, municipios con alto índice de contaminación, otros ubicados en islas e iniciativas de innovación en electromovilidad.

ORIENTACION ESTRATÉGICA 8: rehabilitación energética de edificios.

A principios de año los edificios concentran el 30% del consumo final de energía y tenemos un parque de 25 millones de viviendas en general muy obsoleto; recordando también que el 60% se construyó sin ninguna normativa de eficiencia energética. El plan tiene claro que es más importante rehabilitar edificios existentes que plantear nuevos súper eficientes y a su vez incide en que esa rehabilitación no debe dejar atrás a vecindarios y familias que la necesiten, pero no la puedan afrontar. Es decir, que sea un elemento de inclusión social, no de exclusión.

Con estas premisas, y ceñido al ámbito residencial, se busca un ahorro acumulado de 4.755 kilo-toneladas equivalentes de petróleo de energía final durante el periodo 2021–2030, como resultado, por un lado, de la intervención sobre la envolvente térmica en 1.200.000 viviendas, comenzando con 30.000 viviendas/año en 2021 y finalizando con 300.000 viviendas/año en 2030. Y, por otro, ese ahorro se conseguirá gracias también a la renovación de las instalaciones térmicas (centralizadas e individuales) en más de 300.000 viviendas/año.

El plan prioriza las inversiones sobre la envolvente térmica, como son fachadas, cubiertas y cerramientos, respecto a las mejoras en las instalaciones térmicas, como son las calderas que aportan calefacción y agua caliente sanitaria, porque se considera que la reducción de la demanda térmica debe abordarse en primer lugar para evitar el sobredimensionamiento de los equipos de calefacción y/o climatización que deben satisfacerla. En definitiva, reducir la



demanda y ser capaz de alcanzar el máximo confort en casa (y para el planeta) con el menor consumo de energía posible.

La normativa de la Unión Europea (en especial la directiva sobre eficiencia energética) persigue una transformación radical de los parques inmobiliarios (no solo de viviendas) antes de 2050, hacia edificios de consumo de energía casi nulo.

El PNIEC propone programas de apoyo y ayuda públicos para lograr que, sobre todo, resulte lo menos gravoso posible para las familias más vulnerables

Las ayudas procedentes del Programa de Ayudas para la Rehabilitación Energética de Edificios (PAREER y PAREER Crece) que gestiona el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y otros programas son a fondo perdido y de financiación para edificios de viviendas existentes que se rehabiliten, mejorando la calificación energética. El PNIEC dice bien claro que “se vincularán al cumplimiento de criterios sociales, la obtención de elevados niveles de calificación energética o mejoras de dos o más letras en la etiqueta energética y a la realización de actuaciones integrales que actúen, simultáneamente, sobre la envolvente y las instalaciones térmicas del edificio”. Y algo aún más importante: “las intervenciones que se realicen en hogares en situación de pobreza energética contarán con mayores intensidades de ayuda”.

También habrá prioridad para actuaciones que afecten a un número elevado de edificios y a la rehabilitación y regeneración urbana de áreas identificadas como prioritarias (barrios) en el marco de la política de vivienda.

También será posible generar empleos sin necesidad de construir más edificios. Solo de manera directa se calcula que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarán entre 42.000 y 80.000 empleos/año de aquí a 2030.



5. FACTORES CLAVES EN EL DESARROLLO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Debido a la elevada incertidumbre económica y regulatoria que vivimos, el ejercicio de hacer proyecciones es aún más complejo, pero no por ello menos necesario. Reconocida la importancia de los análisis prospectivos vigentes realizados por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, contar con análisis actualizados, teniendo en cuenta los cambios regulatorios, la realidad económica y perspectivas tecnológicas, se considera fundamental para, en base a ellos, poder definir unos objetivos de mix energético futuro factibles y razonables de manera que se reduzca la incertidumbre y se orienten las inversiones necesarias.

De acuerdo con *el Club Español de la Energía, Instituto Español de la Energía, ISBN: 978-84-616-8079-5*, se ha considerado de gran interés reflexionar sobre cómo algunos de los factores clave o elementos más importantes podrían influir en la evolución de los diferentes tipos de energía de uso final a medio y largo plazo, y sobre cómo debería enfocarse una correcta gestión de la demanda.

Dichos factores claves serán, entre otros:

- El contexto económico,
- El ahorro y eficiencia energética,
- Los precios de las materias primas energéticas,
- Las políticas energéticas y medioambientales,
- El Mercado Interior de la Energía
- La tecnología



5.1. CONTEXTO ECONÓMICO

Comenzando con el contexto económico, se considera que ha tenido y seguirá teniendo un impacto directo muy considerable en todos los sectores productivos, incluido el energético, y será una variable decisiva a la hora de realizar un ejercicio prospectivo sobre la demanda de energía y su cobertura, aunque, por otra parte, para valorar la influencia del contexto económico en el sector energético, además de la economía nacional y europea, hay que tener en cuenta la evolución económica mundial.

Se espera que el mayor dinamismo económico de los países no OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) provoque un aumento del consumo energético per cápita, impulsando a su vez el crecimiento de la demanda energética mundial. Esto, unido a un posible declive de la producción de los campos actuales de petróleo y a la creciente necesidad de costosas tecnologías para acceder a nuevos, podría provocar un alza de los precios si la oferta no lograra adaptarse a la demanda.

El impacto que un incremento en los precios podría tener es complejo de estimar, aunque podría suponer un incentivo para un uso más racional de la energía y un estímulo para que los países consumidores desarrollen aún más sus recursos autóctonos, además de provocar que puedan surgir nuevos mercados de otras energías fósiles de menor coste.

Otro hecho que no se puede dejar de tener en cuenta es que la evolución económica mundial afecta de forma determinante a la inversión en I+D+i, a la generación de economías de escala y, por tanto, a la posibilidad de que afloren nuevas tecnologías con costes más reducidos.

Respecto a las energías renovables, si bien a largo plazo, los escenarios de crecimiento económico utilizados por organismos oficiales sugieren un marco económico global que puede favorecer su crecimiento y la reducción de costes.



5.2. AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

El ahorro y la eficiencia energética son inputs fundamentales para cualquier escenario prospectivo. Los diferentes estudios de referencia coinciden en señalar a estos elementos como herramientas claves para afrontar los retos en materia de sostenibilidad económica y medioambiental. Además, destacan el gran potencial aún por desarrollar (sobre todo en los sectores de la edificación y el transporte) y la necesidad de eliminar las barreras que obstaculizan la aplicación de medidas en este ámbito. La velocidad de evolución del sector energético hacia un escenario cada vez más eficiente dependerá de cómo vayan desarrollándose las políticas sobre ahorro y eficiencia, y de que se diseñe un marco regulatorio que permita superar las barreras y fallos de mercado existentes. En particular, el impacto de las medidas dependerá del desarrollo que se haga de instrumentos fundamentales, tales como la señal de precio de la energía, los estándares en equipos y procesos, las medidas de información y sensibilización, y del papel de los servicios energéticos. Además, una correcta trasposición de la Directiva de Eficiencia Energética, previo análisis de las consecuencias que su implementación podría tener, se considera primordial. La generación distribuida y las redes inteligentes podrían desempeñar un papel importante en la consecución de un sistema eléctrico más eficiente.

5.3. PRECIOS DE LAS MATERIAS PRIMAS ENERGÉTICAS

En este sentido, se considera que el escenario futuro podría ser muy diferente dependiendo, entre otros factores, de la posición que adopten las Instituciones de la UE al respecto. De darse las condiciones adecuadas (económica, medioambiental y socialmente), se podrían esperar importantes beneficios, desde una mayor diversificación energética, una mayor seguridad de suministro, precios más bajos del gas que podrían arrastrar a otras tecnologías a profundizar en su desarrollo y a ofrecer en el medio plazo opciones más competitivas, o incluso la penetración del uso del gas en otros sectores como el transporte.

También tiene una importancia decisiva para el desarrollo futuro de las energías renovables el precio de la electricidad, que además de estar influido por los precios de las materias primas energéticas, depende de la estructura de generación de cada país, de las imperfecciones del mercado y del grado de interconexión e integración con otros mercados. Tomar decisiones sobre



el diseño futuro de la cobertura de la demanda eléctrica desde un punto de vista de la búsqueda de los objetivos de seguridad energética, desarrollo económico y protección medioambiental será cada vez más complejo. Además, de cara a garantizar la competitividad energética, se debería analizar el posible impacto que cualquier regulación europea adicional y diferencial del resto de regiones del mundo pueda tener en los precios de la energía.

5.4. LAS POLÍTICAS ENERGÉTICAS Y MEDIOAMBIENTALES

Las políticas energéticas y medioambientales juegan un papel básico y su desarrollo determinará en gran medida la evolución de nuestro modelo energético futuro. La intensidad y acierto con que se lleve a cabo algunas actuaciones normativas - a nivel global, comunitario y nacional- condicionará el desarrollo y coste del modelo energético futuro.

El rasgo diferencial del periodo a 2050 respecto al periodo que acaba en 2020, es el hecho de que todas las opciones de oferta están abiertas. En este periodo, será necesario instalar nueva capacidad y reemplazar la existente para hacer frente no sólo a la creciente demanda eléctrica, sino a los nuevos hábitos y necesidades de consumo, a la nueva estructura generación-demanda y, además, poder atender a diversas consideraciones de índole política y técnica.

A la hora de plantearse el futuro hay que recordar, además, como hace la Agencia Internacional de la Energía (AIE), la necesidad de que la política energética aborde el sistema energético en su totalidad, ya que las tecnologías energéticas interactúan y, por tanto, deben desarrollarse y desplegarse juntas. Y el éxito de esta política estará básicamente supeditado al funcionamiento general del sistema y no solo a las tecnologías consideradas individualmente. Por último, no hay que olvidar el impacto que la reacción de la sociedad va a tener en la aceptación de las políticas que se lleven a cabo. Este puede ser un factor con mayor peso incluso que los económicos y políticos, sobre todo en Europa, debido a la reticencia que la sociedad de algunos países de la Unión puede tener a la utilización de determinadas tecnologías.



5.5. MERCADO INTERIOR DE LA ENERGÍA

Hay unanimidad en considerar el Mercado Interior de la Energía (MIE) como una de las herramientas fundamentales para conseguir un suministro energético competitivo, seguro y sostenible. Aunque se han dado importantes pasos hacia su consecución, existen todavía algunos elementos que dificultan el proceso de integración, destacando, entre otros, los relacionados con el desarrollo de interconexiones e implementación de los códigos de red, el alcance de una visión común para la planificación de infraestructuras, y la armonización de marcos regulatorios. Avanzar en la solución de estas limitaciones, permitiría contar con precios de la energía eléctrica más competitivos y con una mayor posibilidad de integración de energías renovables de una manera sostenible técnica y económicamente.

La integración de los mercados energéticos no es un factor determinante para el sector petrolero, en el que ya se da un elevado grado de internacionalización, sin embargo, se considera necesaria una adaptación de las prácticas comunes llevadas a cabo por los diferentes países de cara a obtener un mercado más eficiente y competitivo.

5.6. TECNOLOGÍA

En relación con el cambio de tendencia, más o menos abrupto, del sistema energético, la tecnología desempeñará un papel fundamental, para lo cual, además del desarrollo y acceso a la misma, es fundamental tener en cuenta una serie de factores, como pueden ser las posibles barreras a su despliegue comercial, limitaciones derivadas de su integración en el sistema y, en especial, su competitividad en costes. Entre los elementos que son de suma importancia para acompañar al desarrollo tecnológico, se podrían mencionar dos: la elección de los instrumentos adecuados a cada estado de la tecnología que permitan su desarrollo a la par que reduce sus costes, y un ritmo de implantación de cada una de ellas —de acuerdo con los objetivos nacionales— conforme con su grado de evolución y sus costes. Es importante destacar que, hoy en día, la energía eléctrica no es un producto almacenable en grandes cantidades de forma económicamente viable, lo que hace que la generación deba adaptarse en cada momento a la demanda y que el sistema se tenga que dimensionar para cubrir las puntas de demanda previstas y teniendo en cuenta la flexibilidad de las distintas tecnologías de generación disponibles. No obstante, no debe descartarse a futuro la aparición de tecnologías de almacenamiento que, al



menos parcialmente, puedan aminorar este efecto o, incluso, el desarrollo de tecnologías que permitan disminuir las puntas previstas. Además del almacenamiento, de cara a poder dilucidar cómo será el sector energético del futuro, es fundamental hacer un seguimiento de los posibles desarrollos tecnológicos de las energías renovables, las redes inteligentes, la CAC, el vehículo eléctrico, la incorporación de biometano e hidrógeno en las redes de gas, o el desarrollo tecnológico de los vehículos de gasolina y en los híbridos enchufables, entre otros.

6. BUENAS PRÁCTICAS

ESPAÑA

Según se recoge en *la Guía Práctica de la Energía Consumo eficiente y responsable publicada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)*, que la energía es imprescindible es algo que nadie puede poner en duda. Pero quizás, como ciudadanos, somos poco conscientes del incalculable valor que tienen los recursos que, convertidos en electricidad, calor o combustible, hacen más fácil y confortable nuestra vida cotidiana y son la llave para que nuestras industrias y empresas progresen, o que exista esa asombrosa capacidad de transportar personas y mercancías. En definitiva, que sea posible la sociedad del bienestar. Y es de incalculable valor porque, además de su precio en dinero, la energía tiene un coste social, tratándose de un bien escaso en la naturaleza, agotable y que debemos compartir. Su uso indiscriminado, por otro lado, produce impactos negativos sobre la salud medioambiental de un planeta que estamos obligados a conservar. Dos son los objetivos: ahorrar energía, utilizarla de forma eficiente e inteligente, para conseguir más con menos; y usar las energías renovables que nos proporciona la naturaleza. Ambos constituyen una prioridad estratégica, más en un país como España, con una alta dependencia de suministros externos.

Asumiendo sencillas pautas de conducta, todos y cada uno de los ciudadanos podemos contribuir a reducir sustancialmente nuestros consumos de energía sin renunciar en absoluto al confort. Tengamos en cuenta que las familias somos responsables del 30% del consumo total de energía del país y se reparte entre un 18% en la vivienda y un 12% en el del coche.



Eficiencia energética

Los países serán más competitivos en la medida en que aumente su eficiencia energética: es decir, en la medida en que los consumos de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado sean cada vez menores. Esto es lo que está sucediendo en todos los países desarrollados, y en particular en el sector industrial. Sin embargo, en los sectores del transporte y de los edificios, incluyendo los hogares, la situación es diferente, al no aumentar la eficiencia energética como sería deseable. El aumento de la eficiencia energética significa mejorar nuestra calidad de vida, al permitirnos tener el mismo o más confort con menor consumo energético. Algunas medidas de eficiencia energética son ampliamente conocidas por ser de “sentido común” (por ejemplo, apagar la luz cuando no estamos en una habitación), otras las propician desarrollos tecnológicos que no todo el mundo conoce (por ejemplo, las lámparas de bajo consumo).

Algunas de las buenas prácticas que se pueden llevar a cabo para una mayor eficiencia y por consiguiente un ahorro en casa son:

Calefacción

1. Regular la temperatura a 21°C es suficiente para mantener el confort de una vivienda.
2. Apagar la calefacción mientras se duerme y por la mañana esperar a ventilar la casa y cerrar las ventanas para encenderla
3. Se ahorra entre un 8 y un 13% de energía colocando válvulas termostáticas en radiadores o termostatos programables.
4. Reducir la posición del termostato a 15°C (posición “economía” de algunos termostatos).
5. Un mantenimiento adecuado de la caldera puede suponer un ahorro de hasta un 15% de energía.
6. Cuando los radiadores están sucios, el aire contenido en su interior dificulta la transmisión de calor desde el agua caliente al exterior. Este aire debe purgarse al menos una vez al año, al iniciar la temporada de calefacción.
7. No se deben cubrir los radiadores ni poner ningún objeto al lado, porque se dificultará la adecuada difusión del aire caliente.



8. Ventilar el espacio no más 10 minutos: no se necesita más tiempo para renovar el aire.
9. El cierre de persianas y cortinas por la noche evitará importantes pérdidas de calor.

Aislamiento de las viviendas:

1. No escatimar en aislamiento para todos los cerramientos exteriores.
2. Instalación de ventanas con doble cristal, o doble ventana, y carpinterías con rotura de puente térmico.
3. Procurar que los cajetines de las persianas no tengan rendijas y estén convenientemente aislados.
4. Detectar las corrientes de aire para localizar puntos donde se puedan producir infiltraciones de aire.
5. Disminuir las infiltraciones de aire de puertas y ventanas, tapando las rendijas con medios sencillos y baratos como la silicona, la masilla o el burlete.
6. Cerrar el tiro de la chimenea cuando no se esté usando.

Agua:

1. Los sistemas con acumulación de agua caliente son más eficaces que los sistemas de producción instantánea y sin acumulación.
2. Es muy importante que los depósitos acumuladores y las tuberías de distribución de agua caliente estén bien aislados.
3. Racionalizar el consumo de agua y no dejar los grifos abiertos.
4. Uso de ducha en vez de bañera.
5. Los goteos y fugas de los grifos pueden suponer una pérdida de 100 litros de agua al mes.
6. Emplear cabezales de ducha de bajo consumo supondrán un gasto de agua mucho mas reducido y un ahorro de energía
7. Colocar reductores de caudal (aireadores) en los grifos.
8. con El uso de reguladores de temperatura con termostato suponen un ahorro de entre un 4 y un 6% de energía.



9. Una temperatura entre 30°C y 35°C es suficiente
10. Cambiar por un único grifo de mezcla (monomando).
11. Los sistemas de doble pulsador o de descarga parcial para la cisterna del inodoro ahorran una gran cantidad de agua.

Iluminación:

1. Siempre que sea posible, intentar aprovechar la iluminación natural.
2. Utilizar colores claros en las paredes y techos: aprovechará mejor la iluminación natural y podrá reducir el alumbrado artificial.
3. No dejar luces encendidas en habitaciones que no se utilicen.
4. Reducir al mínimo la iluminación ornamental en exteriores: jardines, etc.
5. Mantener limpias las lámparas y las pantallas, aumentará la luminosidad, sin aumentar la potencia.
6. Sustituir las bombillas incandescentes por lámparas de bajo consumo. Para un mismo nivel de iluminación, ahorran hasta un 80% de energía y duran 8 veces más.
7. Utilizar lámparas electrónicas en vez de lámparas de bajo consumo convencionales.
8. Dar preferencia a la iluminación localizada
9. Colocar reguladores de intensidad luminosa de tipo electrónico
10. Usar tubos fluorescentes donde necesite más luz durante muchas horas
11. En vestíbulos, garajes, zonas comunes, etc. Es interesante colocar detectores de presencia para que las luces se enciendan y apaguen automáticamente.

Si también se presta atención al coche, se podrá ahorrar energía mediante una serie de buenas prácticas:

1. Arranque y puesta en marcha: Arrancar el motor sin pisar el acelerador. Iniciar la marcha inmediatamente después del arranque. En los motores turboalimentados, esperar unos segundos antes de comenzar la marcha.



2. Primera marcha: Usarla sólo para el inicio de la marcha, y cambiar a segunda a los dos segundos o seis metros aproximadamente.
3. Aceleración y cambios de marchas: Según las revoluciones: En los motores de gasolina: en torno al 2.000 rpm. En los motores diésel: en torno al 1.500 rpm. Según la velocidad: 3ª marcha: a partir de unos 30 km/h 4ª marcha: a partir de unos 40 km/h 5ª marcha: a partir de unos 50 km/h Después de cambiar, acelerar de forma ágil.
4. Utilización de las marchas: Circular en las marchas más largas y a bajas revoluciones. En ciudad, siempre que sea posible, utilizar la 4ª y la 5ª marcha, respetando siempre los límites de velocidad. Es preferible circular en marchas largas con el acelerador pisado en mayor medida (entre el 50% y el 70% de su recorrido), que en marchas más cortas con el acelerador menos pisado.

POLONIA

De acuerdo con Forum Energii, la difícil discusión sobre los objetivos de reducción de emisiones está provocando resistencias, porque se está mostrando la política climática ser la causa de los problemas de la minería, la energía y toda la economía polaca. Este enfoque conduce a la parálisis de la toma de decisiones y pone a la industria polaca, que no está implementando una estrategia de innovación, en desventaja.

Mientras tanto, se acumulan los desafíos de modernizar los sectores de energía, calefacción, transporte, industria y agricultura. año tras año. Al mismo tiempo, el nuevo presupuesto de la UE a siete años incluirá recursos sin precedentes para el cambio climático. acción y apoyo a las economías en recuperación de la UE. Polonia puede ser uno de los países que más se beneficiará de la distribución de fondos, posiblemente más de 140 000 millones de PLN, 13 solo para la transformación energética. Sin embargo, el dinero no se otorgará incondicionalmente. Es necesario tener un plan para la implementación de la UE común objetivos y comprometerse con la neutralidad climática y unirse a la implementación de una reducción del 40%, o incluso del 55% en emisiones para 2030.

Hay proyectos emblemáticos que se implementarán como pueden ser:



- Cambio de la combinación de energía, calor limpio, transportes eléctricos,
- Modernizar la industria y desarrollar una agricultura respetuosa con el medio ambiente. Polonia debe llevarlos a cabo no solo porque reducirán las emisiones de CO₂, pero también porque aumentarán la seguridad energética, mejorarán la calidad del aire y dar un nuevo impulso de desarrollo a la economía.

Acciones concretas que no solo cumplen con los objetivos de reducción de emisiones, sino que son necesarias desde la perspectiva de:

- seguridad energética (por ejemplo, caída de la producción nacional de carbón).
- la necesidad de inversión en eficiencia energética y nuevas fuentes de generación;
- mejora de la calidad del aire.

En parte, los proyectos ya se han declarado importantes y se van a implementar por el Gobierno.

Es por eso que se propone que la estrategia de transformación polaca hacia la neutralidad climática debería basarse en la implementación de proyectos emblemáticos en diferentes sectores (con especial énfasis en la energía) donde los cambios son inevitables de todos modos, pero serán rentables al tiempo que mejoran la calidad de vida y mantienen los puestos de trabajo.

Sector energético:

- Para 2030: sustitución del carbón, especialmente el lignito, por FER y parcialmente gas natural;
- Reducción de emisiones en este sector – 66,6%.
- Eliminación casi completa de las capacidades de lignito, cierre de las últimas unidades para 2032;
- Disminución significativa de la energía del carbón duro;
- Llenar el vacío del carbón en Polonia con fuentes renovables y parcialmente con gas.

El primer proyecto insignia es la diversificación y descarbonización del mix eléctrico



La industria de la energía es responsable de casi un tercio de las emisiones de Polonia y su transformación es irreversible. En la industria energética, el fin de la minería del lignito ya es visible. Hay una falta de dinero en servicios públicos para nuevas aperturas, y las comunidades locales no están de acuerdo con ellos. El carbón duro doméstico no es competitivo y la minería está al borde del colapso y también está arrastrando hacia abajo la generación de energía. Al mismo tiempo, las fuentes renovables se están convirtiendo en el medio más barato de generar energía, y muchos países están manejando cada vez más bien con su variabilidad. Todo esto significa que los cambios en el sector energético polaco son inevitables. Por eso Forum Energii cree que el cambio planeado del mezcla para 2030, lo que significa un abandono casi completo del lignito, una reducción significativa en la energía del carbón duro, y su sustitución por EE.RR y, en parte, por gas, es clave para reducir las emisiones.

Calefacción:

- Alejándose del carbón en los hogares hasta 2030 y parcialmente en la calefacción. sistema; mejorar la eficiencia energética de los edificios.
- Reducción de emisiones en el sector – 48,5%.
- Fin de la hulla en los hogares para 2030
- Limitar la participación de carbón en la calefacción del sistema; abandono total del carbón para 2035.
- Aumento de la participación de las fuentes de energía renovable en toda el área de suministro de calor al 39% en 2030.
- Reducción del 24% en el consumo de energía final para 2030 en comparación con los niveles de 2015.

La calefacción en Polonia debe modernizarse urgentemente. Los sistemas de calefacción son ineficientes y el calor para los consumidores es, y seguirá siendo, cada vez más caro, sin contar los costes externos del smog, que también es perjudicial a la calidad de vida y, sobre todo, a la salud de los polacos. Hoy, este sector es responsable de casi una quinta parte de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero. Por tanto, es necesaria una profunda modernización de los sistemas de calefacción y de calefacción individual y inevitable. Por cierto, puede ayudar a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Hasta ahora, este sector los ha reducido



en un 14%, pero potencialmente podría reducirlos a la mitad. El cambio en la calefacción urbana debe basarse en dos pilares: mejorar la eficiencia energética de los edificios y el abandono del uso de combustibles sólidos en los hogares para 2030 y 2035 en el último en sistemas de calefacción urbana. El carbón debe ser reemplazado por otras fuentes de calor.

- Como proyecto, se propone la descarbonización de la calefacción, acompañada de un aumento significativo de la eficiencia de los edificios

Transporte:

- Electrificación del transporte;
- Ralentizar y reducir las emisiones en comparación con los niveles actuales.
- Expansión de la infraestructura de carga;
- Un cambio de paradigma en movilidad;
- Reforma de la política y tasas tributarias;
- Cambios de sistema en el sector: elaboración de una hoja de ruta para la descarbonización del transporte.

El transporte en Polonia ya es responsable de más del 15% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, las emisiones del transporte se han más que triplicado en los últimos 30 años. La misma tendencia se puede observar en otros países. Por lo tanto, sin una estrategia claramente definida para este sector, no será posible alcanzar los objetivos de la UE. Hasta la fecha, no hay hoja de ruta para la descarbonización del transporte en Polonia, pero está claro que una solución que se puede aplicar en una gran escala es la electrificación. Al mismo tiempo, la descarbonización del mix energético es la clave del éxito en la reducción de emisiones.

Por tanto, son necesarias las siguientes medidas, entre otras:

- Implementación de estándares de emisiones específicos para todos los vehículos
- Fiscalización adecuada de los combustibles, cerrando las brechas en el sistema actual.
- Un sistema de peaje bien diseñado, variado según las emisiones.
- Promoción del transporte público (autobús y ferrocarril), facilitación de la marcha a pie y en bicicleta, promoción de la movilidad compartida.



- Promover el transporte de mercancías por ferrocarril y restringir el tráfico de mercancías pesadas.
- Reducir las emisiones de la aviación y el transporte marítimo mediante el desarrollo de tecnologías de propulsión alternativas.

Reducir las emisiones de CO₂ en el sector del transporte es una tarea difícil pero necesaria y que puede suponer un grave además de la contribución de Polonia al objetivo de reducción de la UE. Las medidas y supuestos presentados anteriormente son muy ambicioso, pero sin estos cambios en este sector, Polonia tiene posibilidades muy limitadas de lograr suficientes reducciones totales de emisiones para 2030.

Industria:

- Incrementar la eficiencia energética de los procesos, materiales menos intensivos en energía, productos que se pueden reciclar.
- Reducción de emisiones en el sector – 40%.
- Mejoras en la eficiencia energética de los procesos.
- Materiales que consumen menos energía.
- Productos reciclables.
- El papel de la electrificación y el hidrógeno.
- Estrategia de descarbonización de la industria, teniendo en cuenta la especificidad de las ramas individuales.

La industria es uno de los sectores más difíciles de combatir las emisiones. En Polonia, representa el 8% del grupo total. Las reducciones hasta la fecha han resultado de una mayor eficiencia energética o una mejora gradual de la producción. procesos. Para permitir que la industria logre una descarbonización real en una perspectiva de 2050, será necesario desarrollar y probar, desde un punto de vista técnico y comercial, tecnologías escalables libres de carbono o muy bajas en carbono. ya en esta década. Cabe recordar que la electrificación es una forma de reducir las emisiones. Es necesario adoptar una estrategia de hidrógeno.



Los proyectos que se han propuesto son acciones que ya se están llevando a cabo y que son inevitables. Permiten reducir las emisiones totales de GEI en 2030 en un 41,9% con respecto a 1990. Esto es tres veces más en una tasa tres veces más rápida que las reducciones reales en Polonia desde 1990.

Los próximos 10 años serán cruciales para entrar en el camino de la reducción de emisiones para que La Unión Europea se convertirá en climáticamente neutra en 2050. Por eso la Comisión Europea ha propuesto aumentar las ambiciones para 2030 y aumentar el objetivo de reducción del 40% actual a al menos 55% respecto a 1990.

Esto también se puede lograr en Polonia. Implementando lo necesario medidas en energía y transporte, y en parte en la industria, podrá reducir las emisiones 42%. Otras medidas pueden conducir a mayores reducciones, que son necesarias para adaptarse a las políticas y objetivos de la UE. Sin embargo, Polonia debería considerar el debate sobre compromisos más elevados desde la perspectiva de las tareas y cambios que de todos modos son inevitables en el país.

Por ello:

- Todos los sectores deberán participar en el esfuerzo por reducir las emisiones de GEI.
- Polonia puede y debe descarbonizar radicalmente su economía durante la próxima década y declarar su contribución al logro el objetivo aumentado de la UE del 55%. Dicha declaración también debe ir acompañada del consentimiento para neutralidad climática. Inmediatamente después, estas tareas deben comenzar a implementarse.

6.1. COMENTARIOS

Cabe mencionar que, aunque cada país tiene sus propias medidas y buenas prácticas para convertirse en un país más eficiente y energéticamente más limpio, éstas pueden ser usadas por ambos pues son igualmente validas, como pueden ser las medidas en términos de eficiencia energética, las relativas al transporte, ...

7. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS DOS SISTEMAS ENERGÉTICOS.

Si se hace una comparativa de ambos sistemas energéticos, los datos no son nada favorables para Polonia, prueba de ellos sigue siendo la gran dependencia del carbón, la cual no tiene previsto desaparecer en un futuro cercano.

Comparando los datos, España en 2019 generó 261.020 GWh de electricidad de los cuales el 36.8% fue a partir de energía limpia, por otro lado Polonia cerró 2019 con 164.235 GWh de los cuales solamente el 15.4% fue producido mediante energía limpia. Si es verdad que el crecimiento de EE.RR ha crecido en los últimos años pero aún queda mucho camino por recorrer. Haciendo una comparación de generación de energía por fuente se tiene:

FUENTE DE ENERGÍA	ESPAÑA (%)	POLONIA (%)
CARBÓN	5,00	48,10
LIGNITO	0,00	25,50
NUCLEAR	21,20	0,00
CICLO COMBINADO	21,90	0,00
COGENERACION	11,40	0,00
GAS NATURAL	0,00	8,80
RESIDUOS NO RENOVABLES	0,80	0,00
BOMBEO	0,60	0,40
EOLICA	20,60	9,20
HIDRAULICA	9,00	1,20
FOTOVOLTAICA	3,50	0,40
TERMICA	2,00	0,00
OTRAS	1,40	1,80
BIOGAS	0,00	0,70
BIOMASA	0,00	3,90
RESIDUOS RENOVABLES	0,30	0,00

Cabe destacar como se comentó anteriormente, tanto la gran capacidad como la gran generación de energía a partir del carbón en Polonia, donde España se sitúa bastante alejada con un 5%. También salta a la vista que la generación de energía es ligeramente diferente en cuanto a la elección de las fuentes, ya que por ejemplo, la generación de energía a partir del ciclo combinado o cogeneración no están presentes en el sistema energético polaco.

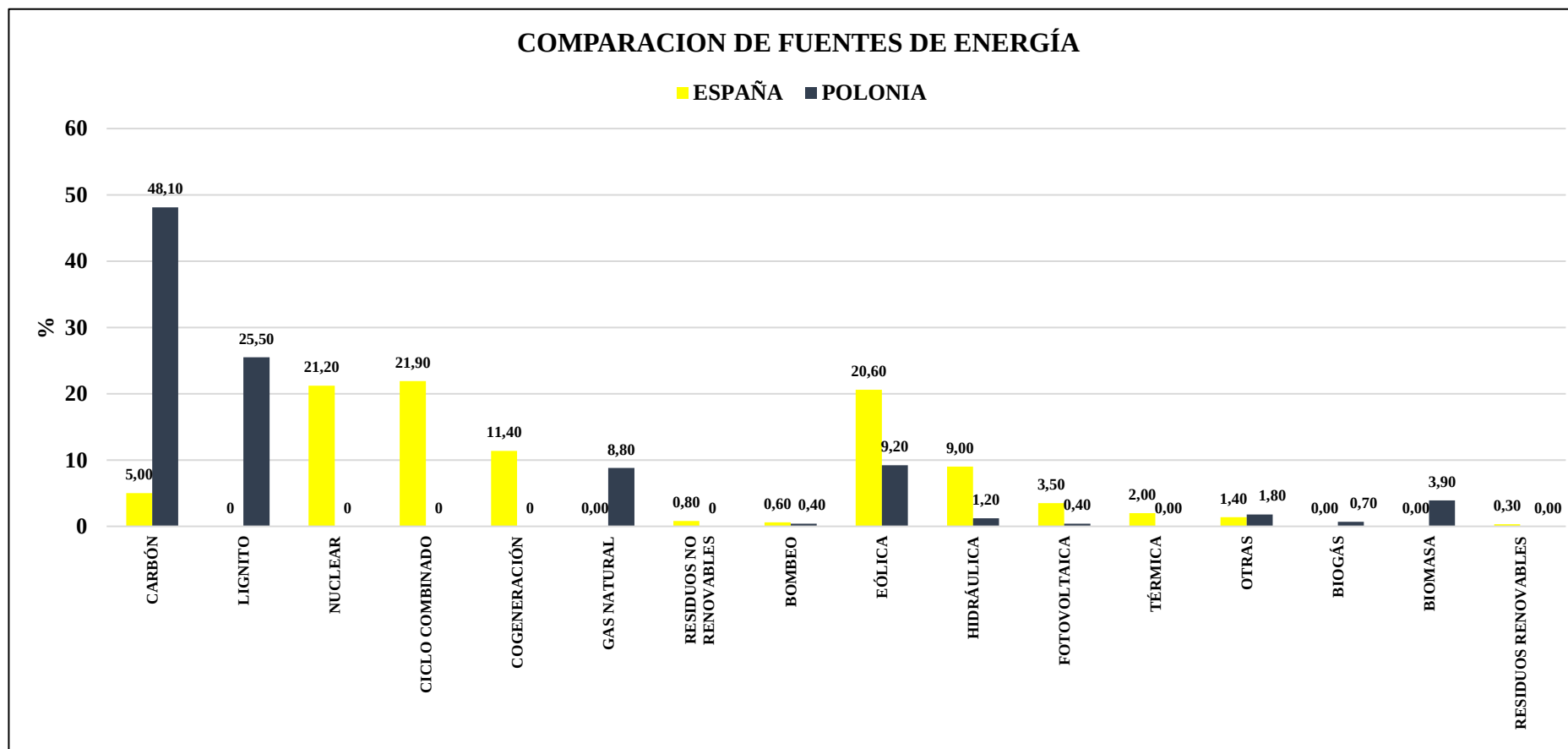


GRÁFICO 15: COMPARACIÓN DE FUENTES DE ENERGÍA

Elaboración propia a partir de los datos de <https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>



A la vista de los resultado también cabría destacar el fuerte crecimiento en ambos países de la energía eólica si se comparan con datos de 2018, este fuerte crecimiento en Polonia se debe a las condiciones climatológicas a las que se enfrenta situándola en la segunda fuente de producción de energía por detrás del carbón, con una producción de 15,1 TWh. Por otro lado en España no solo ha crecido la energía eólica con una capacidad de 25.255 MW., sino que también lo ha hecho la fotovoltaica con 8.913 MW, una vez más debido a que España es uno de los países con más horas de sol de la Unión Europea lo que favorece la generación de energía mediante esta fuente.

Si se habla de objetivos que ambos países se han impuesto tenemos que España pretende alcanzar en 2030 un 42% de la energía producida procedente de fuentes de energía renovable, mientras que Polonia pretende alcanzar un 21% en el consumo energético procedente de energía limpia para 2030, muy por debajo del 32% que la Comisión Europea ha impuesto. Polonia estará lejos de cumplir los objetivos marcados, sobre todo debido al fuerte apoyo del gobierno al sector del carbón y a las dificultades que presentan las energías renovables en el País, cabe destacar que Polonia fue el único estado miembro que no se adhiere a los objetivos climáticos de la UE, por lo que muy probablemente perderá los fondos europeos.

Por todo ello si España sigue la tendencia que ha seguido hasta ahora es muy probable que este objetivo se acabe cumpliendo, todo ello cumpliendo las metas que se han ido estableciendo, como las de mejora de la eficiencia energética, movilidad sostenible, sistemas inteligentes, ... Sin embargo, a Polonia le va a costar muchísimo esfuerzo desprenderse del carbón puesto que es una de las primeras fuentes de ingresos del país y hay bastantes personas depende de él directa o indirectamente.

En definitiva, España sigue una buena línea de desarrollo, mientras que Polonia muy lentamente también, aunque muy lejos de cumplir los objetivos para 2030.

Otro punto a comparar es la calidad de aire, si bien con los datos que se facilitan en el Mapa de la calidad del aire en tiempo real (<https://aqicn.org/map/spain/es/>) se observa la gran diferencia entre ambos países:

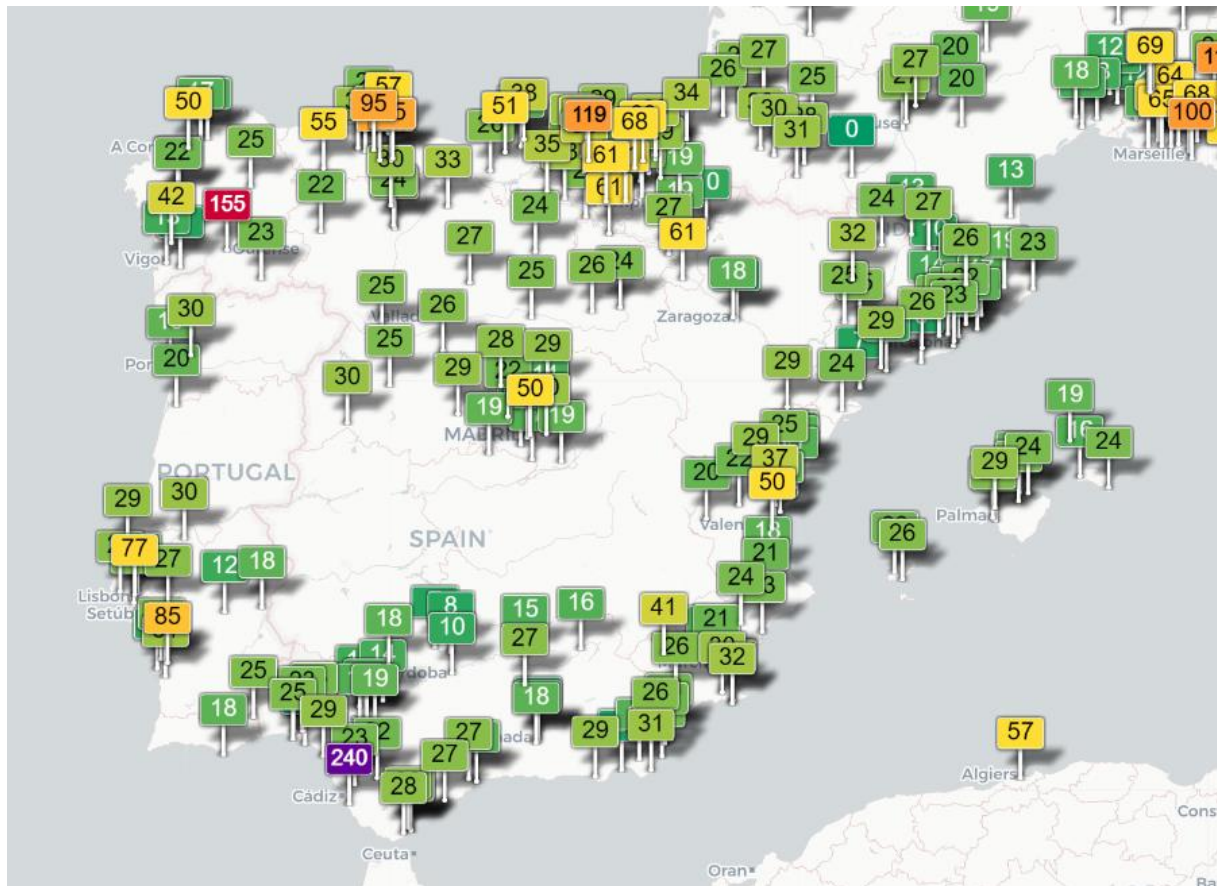


GRÁFICO 16: CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA

Fuente: <https://aqicn.org/map/spain/es>

A la vista de los datos arrojados por el gráfico anterior se puede apreciar como en las zonas industriales, sobre todo en el norte y en el sur la calidad empeora notablemente. Pero por norma general los valores son bastante favorables. Al igual que si se observa los datos de la capital, Madrid.

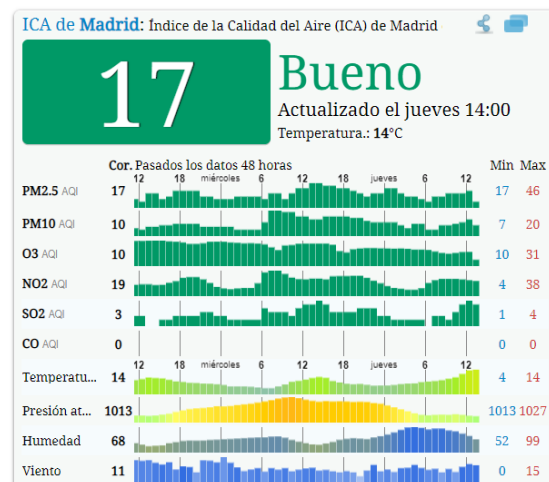


GRÁFICO 17: CALIDAD DEL AIRE EN MADRID

Fuente: <https://aqicn.org/map/spain/es>

Si se cogen ahora los datos de Polonia se tiene:

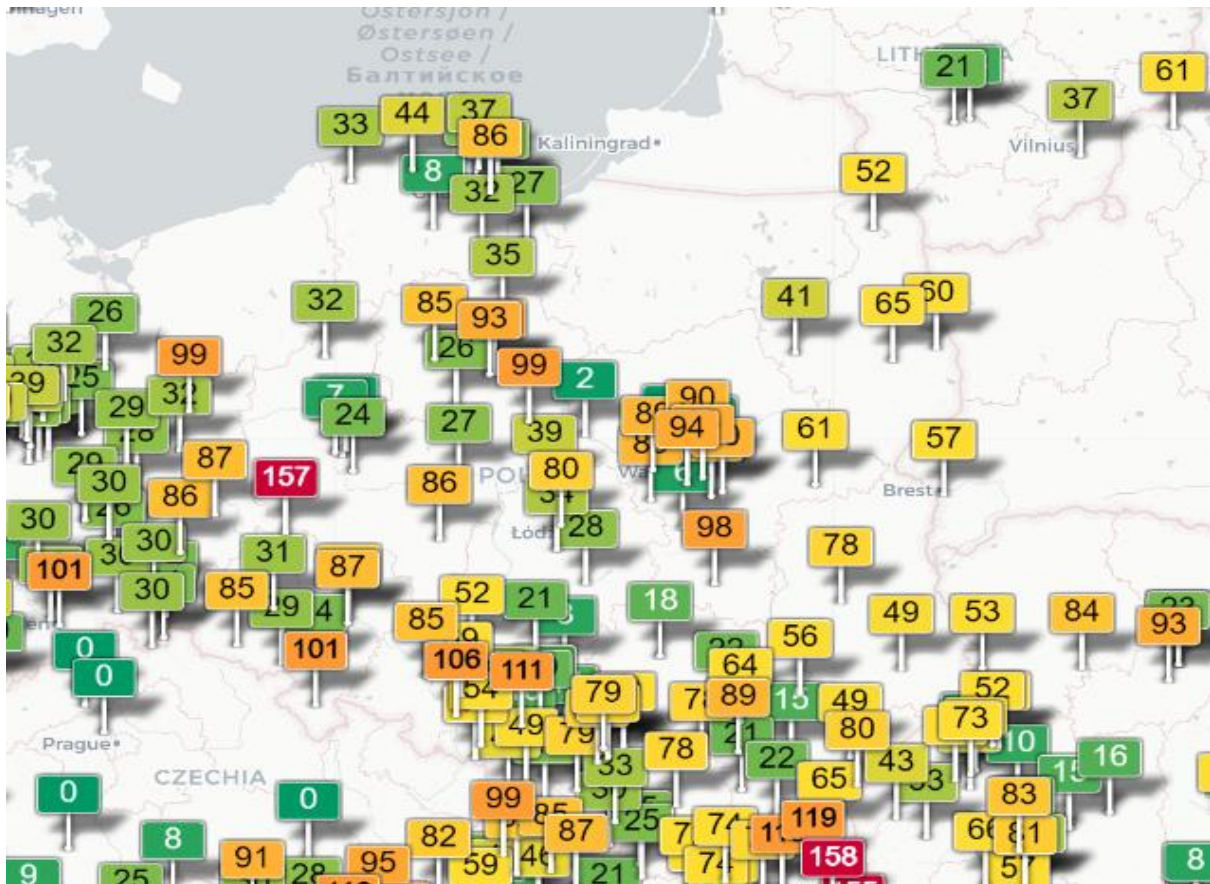


GRÁFICO 18: CALIDAD DEL AIRE EN POLONIA

Fuente: <https://aqicn.org/map/spain/es>

Los valores aumentan significativamente en comparación con España y más si comparamos su capital, Varsovia:

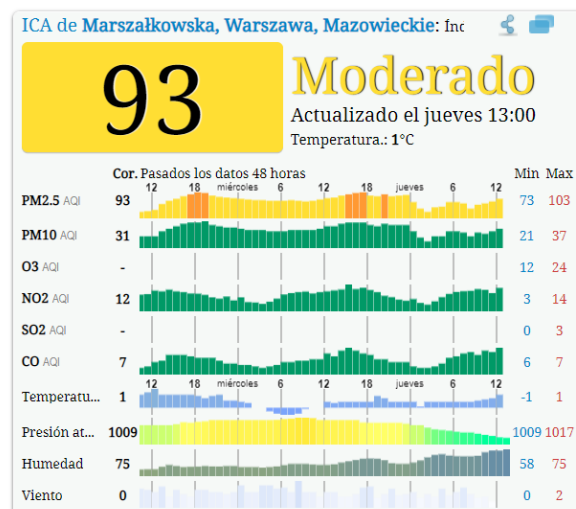


GRÁFICO 19: CALIDAD DEL AIRE EN VARSOVIA

Fuente: <https://aqicn.org/map/spain/es>



La principal fuente de contaminación en las áreas urbanas, donde vive la mayor parte de la población, es el tráfico motorizado, señala el documento. No obstante, en determinadas áreas fabriles y en el entorno de grandes centrales termoeléctricas de carbón y petróleo son estas fuentes las que “pueden condicionar la calidad del aire”.

La contaminación en Polonia es una calamidad nacional que provoca más víctimas mortales al año que la Guerra de Siria. La Organización Mundial de la Salud estima que 50.000 polacos mueren anualmente por culpa del aire que respiran, uno de los más contaminados de Europa. Además, la OMS ubica 33 de las 50 ciudades más contaminadas de Europa en este país. Un problema que causa el 12% de las muertes en este país

Cada invierno, muchas casas polacas encienden sus calderas y utilizan como combustible basura de todo tipo -a veces incluso plástico- y carbón.

Pero no más lejos de la realidad, según la OMS en España alrededor de 10.000 personas murieron en España por contaminación atmosférica en 2019 una cifra significativa, aunque muy alejada de los 50.000.



8. CONCLUSIONES

POLONIA

Los próximos años serán muy importantes para el desarrollo del sistema energético polaco. Una parte sustancial de las capacidades existentes está obsoleta y necesita ser reemplazada o al menos profundamente modernizada para cumplir con las regulaciones de emisiones esperadas. Para mantener la tendencia de reducción de las emisiones de CO₂ se necesita una combinación de medidas que incluyan el uso de tecnologías renovables, nuclear, gas natural y carbón limpio, como las mencionadas con anterioridad. Sin embargo, dicha transición en el sector energético conducirá a una pérdida acumulada del PIB en un futuro próximo una vez que las posibles ganancias del PIB se produzcan después de 2045, en el que las condiciones económicas, técnicas y legislativas son muy difíciles de prever.

ESPAÑA

Los buenos datos de 2019 no deben, sin embargo, hacer que se caiga en la complacencia. Queda mucho por hacer para impulsar una política energética totalmente en sintonía con el objetivo de la neutralidad climática a 2050. Es necesario un cambio de paradigma en el sistema eléctrico para avanzar hacia un modelo de generación más descentralizado y de flujos variables y bidireccionales en el sistema.

En el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de España (PNIEC) para el periodo 2021-2030 ya se anticipan los nuevos escenarios de mix energético en el horizonte 2030 y se contemplan, como ejes básicos de actuación, entre otros, la electrificación de los usos finales de la energía y la apuesta decidida por un nuevo modelo de movilidad eléctrica y el apoyo decidido al autoconsumo como base de un nuevo modelo de generación distribuida. En los próximos años será fundamental la gestión de la demanda, el almacenamiento, la digitalización de las redes y los nuevos esquemas de operación de red para dotar de flexibilidad al sistema.

Se está en el camino correcto para dotar al sistema energético de un futuro más sostenible y capaz de atraer más inversiones.

España puede aspirar a ser uno de los países líderes de la UE en materia de transición energética. Hay que ser optimista, sabiendo que el cambio del modelo energético no es sencillo y que, a medida que se profundice en el proceso de transición, es probable que aparezcan nuevas necesidades, nuevos retos y nuevas capacidades tecnológicas que ahora apenas se intuyen.



COMPARATIVA

Como se comentó anteriormente España sigue una tendencia positiva en cuanto a desarrollo energético se refiere, que por el contrario Polonia no está siguiendo, todo ello debido una vez mas a la fuerte dependencia del sector del carbón. Se observa que este apoyo a la industria del carbón no supone un beneficio para el consumidor si no se acompañar de un aumento de energía de coste marginal cercano a cero como pueden ser la nuclear o la renovable. También se debe tener en cuenta que, aunque la energía renovable en si misma tiene un impacto positivo en el precio de la electricidad, su aumento se acompañaría de una transición térmica del carbón hacia el gas con la consecuente subida de precios hasta que se alcanzara una cuota renovable significativa.

Por lo que una de las mejores soluciones para que Polonia siga de la manera más rápida posible en la senda de la transición energética correcta, sería, desde el punto de vista ambiental, la instalación de capacidad nuclear o renovable con cuotas superiores a las marcadas en los objetivos para 2050. Del mismo modo un desmantelamiento acelerado de las plantas de carbón y una cuota de renovables mucho más agresivas, en este caso fomentando el acercamiento de inversores extranjeros, conseguiría reducir las emisiones entre un 30 y un 50% respecto a la estrategia para 2050.

En definitiva, el conjunto de tecnologías que finalmente se decida promover a largo plazo va a marcar en gran medida el impacto económico, social y ambiental de su política energética.



9. BIBLIOGRAFÍA

NOTES FROM POLAND: With EU's dirtiest energy production, Poland threatens bloc's climate targets, study finds. Disponible en:

<https://notesfrompoland.com/2020/11/12/with-eus-dirtiest-energy-production-poland-threatens-blocs-climate-targets-study-finds/>

E3S Web of Conferences 108, 01001 (2019) Energy and Fuels 2018, disponible en:

https://www.e3sconferences.org/articles/e3sconf/abs/2019/34/e3sconf_ef18_01001/e3sconf_ef18_01001.html

LA VANGUARDIA Más de 25 años después, vuelven a abrir una nueva mina de carbón en Polonia, disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/vida/20190925/47637563257/mas-de-25-anos-despues-vuelven-a-abrir-una-nueva-mina-de-carbon-en-polonia.html>

2019 electricity market characteristics disponible en:

<https://www.ure.gov.pl/>

MINISTERIO DE CLIMA Y MEDIO AMBIENTE, disponible en:

<https://www.gov.pl/web/klimat>

POLISH INVESTMENT AND TRADE AGENCY, disponible en:

https://www.paih.gov.pl/sectors/renewable_energy

Poland air pollution: Why Krakow's domestic coal ban is a big deal, disponible en:

<https://unearthed.greenpeace.org/2016/01/21/poland-air-pollution-krakow-coal-ban/>

Energy transition in Poland, edition 2020, Rafał Macuk, Forum Energii disponible en:

<https://forum-energii.eu/en/polska-transformacja-energetyczna>

POLÍTICA ENERGÉTICA DE POLONIA HASTA 2040, disponible en:

<https://www.gov.pl/attachment/376a6254-2b6d-4406-a3a5-a0435d18be0f>

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL, Instituto para la diversificación y ahorro de la energía (IDEA), disponible en: <http://sieeweb.idae.es/consumofinal/>



RED ELECTRICA DE ESPAÑA, disponible en:

<https://www.ree.es/>

RED ELECTRICA DE ESPAÑA: Datos estadísticos de consumo y potencia, disponible en:

<https://www.ree.es/es/datos/publicaciones/series-estadisticas-nacionales>

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO, Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) disponible en:

<https://www.miteco.gob.es/>

CLUB ESPAÑOL DE LA ENERGÍA, INSTITUTO ESPAÑOL DE LA ENERGÍA, disponible en:

www.enerclub.es

LA VANGUARDIA, contaminación en España disponible en:

<https://www.lavanguardia.com/vida/20191126/471881709587/la-contaminacion-causa-10000-muertes-ano-espana-y-7-millones-en-el-mundo.html>

EL ESPAÑOL, contaminación en Polonia, disponible en:

https://www.lespanol.com/mundo/20180221/polonia-china-europea-muertos-ano-contaminacion/284972562_0.html

