

La contaminación en España: sus impactos en la economía y en la salud

EsadeEcPol Brief #47 Octubre 2024

RESUMEN EJECUTIVO

La contaminación (partículas de una serie de sustancias suspendidas en el aire) tienen un efecto negativo sobre la salud identificado científicamente. Presentamos aquí una estimación de dicho efecto para España a partir de datos y modelos de la Agencia Europea del Medioambiente, al que le añadimos un cálculo propio de impacto económico.

Según estimaciones a partir de modelos de la Agencia Europea del Medioambiente:

- Las muertes prematuras en España que pueden asociarse a la contaminación a través de enfermedades respiratorias o cardiovasculares que se habrían evitado en ausencia de estos niveles de contaminación fueron 20.900 en 2021.
- Cataluña y Madrid se desmarcan, con niveles muy parecidos entre sí y superiores al resto en mortalidad asociada a la contaminación: casi un 50% mayor que la siguiente autonomía.
- La mortalidad asociada a la contaminación del aire sigue siendo elevada, pero la tendencia es a la baja desde las 34.000 muertes prematuras de 2007. Si no cambia la trayectoria, España cumpliría con el objetivo de reducción de muertes prematuras por contaminación marcado por la UE para 2030. Cabe resaltar que la progresión es general, pues todas las provincias tienen esa trayectoria.
- Ciudad por ciudad, mostramos que todas las ciudades capitales de provincia¹ han experimentado reducciones de contaminación en concentraciones de PM2.5 del 26% al 63% en este mismo periodo. Ahora bien: aún 20 de ellas no habían alcanzado los niveles fijados por la normativa europea.

AUTORES

Miquel Oliu-Barton

Profesor de Economía
en la Universidad Paris –
Nanterre, senior fellow en
EsadeEcPol y en Bruegel

Juan Mejino López

Research assistant
en Bruegel

Policy brief basado en un
primer estudio publicado
como Bruegel Working Paper
*How much does Europe pay
for clean air?*

Línea de investigación:

Transición Verde

¹ La base de datos no incluye las provincias canarias, Huesca, Segovia, Soria y Teruel.

En el contexto europeo:

- Comparando los niveles de contaminación de las CCAA con otras regiones del continente equivalentes, aparecen en una posición relativamente buena: mejor que Europa del Este, el norte de Italia o el Benelux, y en niveles comparables a Francia o Alemania, aunque peor que Escandinavia o Portugal.
- Para las 16 ciudades de la Unión Europea con más de 1 millón de habitantes, Madrid y Barcelona se encuentran en las posiciones 14 y 8 de contaminación del aire respectivamente.

Utilizando metodologías establecidas en la literatura con base en estimaciones previas de la OCDE y con ciertos supuestos que explicamos en detalle en este *brief*, calculamos un impacto económico aproximado asociado a las concentraciones de partículas PM2.5, contaminante de mayor efecto sobre mortalidad, entre 2014 y el principio de 2020:

- Si la contaminación estuviera por debajo de los niveles marcados por la OMS como máximos recomendables (5 microgramos por metro cúbico de aire), la economía española podría haber experimentado un crecimiento sustancialmente mayor, hasta del 5% más en el periodo analizado. Esto es ligeramente inferior al impacto medio estimado en la UE (6%), donde sobresalen Italia (9%) y Europa del Este (10%).
- Pese a reducciones generalizadas en la última década y media, dos CCAA siguen por encima del impacto económico medio nacional: Asturias y Cataluña. Hasta 2027, se espera que este volumen de PIB potencial con menor contaminación se mantenga particularmente elevado en ambas y también en Andalucía.

En la metodología usada por la OCDE, la mayor parte de ese potencial se lograría evitando pérdidas de productividad asociados a un aumento del absentismo laboral y, en menor medida, por el efecto sobre los ecosistemas.

Es importante enmarcar todo lo anterior en el hecho de que España ha pasado a formar parte del grupo de países en los que el crecimiento del PIB se ha desacoplado de la evolución de las emisiones de partículas PM2.5: desde 2005, las segundas han bajado a casi la mitad mientras que la economía se ha mantenido (con sus ciclos de recesión propios de la crisis bancaria de 2008 y de la pandemia).

Entendiendo a partir de estos datos que reducir la contaminación ofrecería beneficios tanto de salud como económicos, cabe preguntarse cómo podemos destinar recursos de manera más eficiente a tal objetivo. Proponemos:

- Enfocar las medidas y especialmente la inversión en aquellas áreas que presentan un mayor potencial: en España son, el tratamiento de residuos, el sector residencial (sistemas de calefacción) y la industria en general los principales sectores emisores de PM2.5.
- Localizar recursos que se puedan asignar a estos objetivos, considerando la calidad del aire como un bien público a proteger. Por ejemplo, mediante la progresiva eliminación de los subsidios directos concedidos a los combustibles fósiles, así como una fiscalidad que refleje mejor los impactos negativos aquí explorados.

1. Introducción, ¿qué es la contaminación? ¿cómo nos afecta?

Por “contaminación” entendemos un grupo de sustancias suspendidas en el aire con impacto negativo en la salud, tal y como mostraron en *The Lancet* Landrigan et al., (2018), una contribución de referencia que sentó las bases para la manera en que entendemos y cuantificamos hoy en día estos efectos. La contaminación, junto con el cambio climático, es la primera amenaza para la salud según la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la Unión Europea (UE) más de 300 mil muertes prematuras anuales se atribuyen a la exposición crónica a la contaminación (es decir, que sucedieron antes de lo que habrían sucedido en ausencia de estas emisiones) según la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA, EEA por sus siglas en inglés, 2022)² : es decir, un 6% de todas las muertes sucedidas en la UE. Solamente en España la cifra de muertes prematuras asociadas a la contaminación del aire superó las 20.000 personas en 2021 según las estimaciones periódicas de la AEMA.

Los contaminantes más dañinos son las partículas (PM2.5 y PM10) y los gases como los óxidos de nitrógeno (NOX), dióxido de azufre (SO2) y, de manera secundaria, el ozono (O3). Las PM2.5 en solitario son responsables de más de un 70% del total de muertes prematuras asociadas con la contaminación del aire en España. Estos contaminantes producen enfermedades respiratorias y cardiovasculares que conducen a mayores tasas de absentismo, una reducción de la productividad durante la jornada laboral, y en ocasiones la muerte (ver Tabla 1A para mayor detalle). Tanto el impacto en vidas como el económico son sustanciales. Y así lo entiende la propia ciudadanía: más de un 80% de los ciudadanos en España considera peligrosa la contaminación atmosférica producida por automóviles o industria (CIS, 2023), y un 90% de los europeos consideran las enfermedades respiratorias un problema serio, causado por la contaminación (Eurobarómetro, 2022). Pese a ello, la mayoría de los europeos (60%) no se sienten bien informados sobre los problemas de la calidad del aire en sus países (Eurobarómetro, 2022).

A principios de 2024 las instituciones europeas acordaron la revisión de la Directiva de calidad del aire (Directiva 2008/50/CE), acercando los límites de contaminación a los recomendados por la OMS. Los estándares de calidad del aire no son homogéneos en todo el mundo y muchos países se encuentran aún lejos de los recomendados por la OMS. La UE, responsable de determinar los estándares de contaminación, se sitúa relativamente bien internacionalmente en términos de exigencia medioambiental (ver Tabla 2A en apéndice). Pese ello y a la buena evolución, la UE sigue marcándose niveles más laxos a los recomendados por la OMS, doblando el límite establecido

² <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/el-numero-de-muertes-prematuras>

por esta organización para niveles de PM2.5 (ver Tabla 1). Al mismo tiempo, la nueva Directiva tendrá entre sus objetivos centrales cerciorarse de que los estados miembros toman las medidas necesarias y alcanzan los objetivos establecidos (Oliu-Barton, 2024).

Tabla 1: Evolución de los máximos niveles de concentración UE comparados con las directrices de la OMS, en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Contaminante	OMS 2005	UE 2008	OMS 2021	UE 2024
PM2.5	10	25	5	10
PM10	20	40	15	20
Óxidos de nitrógeno	40	40	10	20
Azufre (8 horas)	20	125	40	50
Ozono (8 horas)	100	120	100	120

Fuente: Mejino-Lopez y Oliu-Barton (2024), a partir de EU Ambient Air Quality Directive (2008, 2024) y WHO Air Quality Guidelines (2005, 2021).
 Nota: Los niveles de concentración están expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ promedio sobre un año para PM2.5, PM10, y óxidos de nitrógeno, y sobre 8 horas para el sulfuro y ozono.

En este *policy brief* analizamos la situación de la calidad del aire en España, dimensionamos su alcance, sus efectos en la salud, y estimamos el impacto económico de todo ello. También analizamos los recursos financieros públicos dedicados a la lucha contra la contaminación, y aquellos que subvencionan combustibles fósiles que a su vez contribuyen a una peor calidad del aire.

En lo que conocemos, esta es la primera contribución que proporciona un análisis cuantitativo sobre estos ámbitos a nivel español (nacional y autonómico), y en particular tras la aprobación de la revisión de la directiva europea.

Empezamos por una comparación interregional de la contaminación y mortalidad asociada con ella en la primera sección: cómo se comparan las distintas Comunidades Autónomas³ (CCAA) así como las principales ciudades, y cómo nos comparamos con nuestros vecinos europeos. Partimos de ella para, en la sección siguiente, ofrecer una estimación nacional y regional del impacto de la contaminación en España. En la tercera sección nos centramos en los fondos dedicados a la lucha contra la contaminación y también aquellos que contribuyen a la contaminación. Finalmente concluimos con una serie de recomendaciones para los próximos años en aras de conseguir un aire más limpio y, con ello, vidas más largas y saludables.

³ Desafortunadamente, los datos proporcionados por la Agencia Europea para el Medioambiente, AEMA (EEA por sus siglas en inglés), no incluyen la región de las Islas Canarias.

2. Situación de la contaminación en España

Aunque los niveles de contaminación han mejorado considerablemente, aún queda mucho camino por recorrer. El Gráfico 1 muestra en primer lugar la evolución de concentración de PM2.5 desde 2007 hasta 2021. España en su conjunto ya se encuentra en niveles que satisfacen el límite de la UE para 2030; sin embargo, todavía estamos lejos de los niveles recomendados por la OMS. Las muertes anuales que se produjeron de forma prematura asociadas a la contaminación siguen también una tendencia similar, pasando de unas 34.000 en 2007⁴ a unas 20.000 en 2021. Esta cifra, a pesar de la tendencia, quintuplica el número de muertes por accidentes de tráfico en el mismo año. Cabe destacar, sin embargo, que el perfil de las víctimas de la contaminación y de tráfico son muy distintos, siendo generalmente mucho más jóvenes las segundas. Así, ambos fenómenos son comparables en términos de "años de vida perdidos"

La AEMA es responsable de evaluar cómo la calidad del aire afecta la salud de la población, lo que incluye estimar cuántas muertes prematuras y años de vida perdidos están relacionados con la contaminación del aire. Para ello, se utilizan las llamadas funciones de concentración-respuesta (CRF, por sus siglas en inglés), que son modelos matemáticos basados en estudios científicos que relacionan el nivel de exposición a contaminantes del aire con sus efectos en la salud. Estas funciones permiten calcular cuántas personas podrían fallecer o sufrir problemas graves de salud según los niveles de contaminación a los que están expuestas.

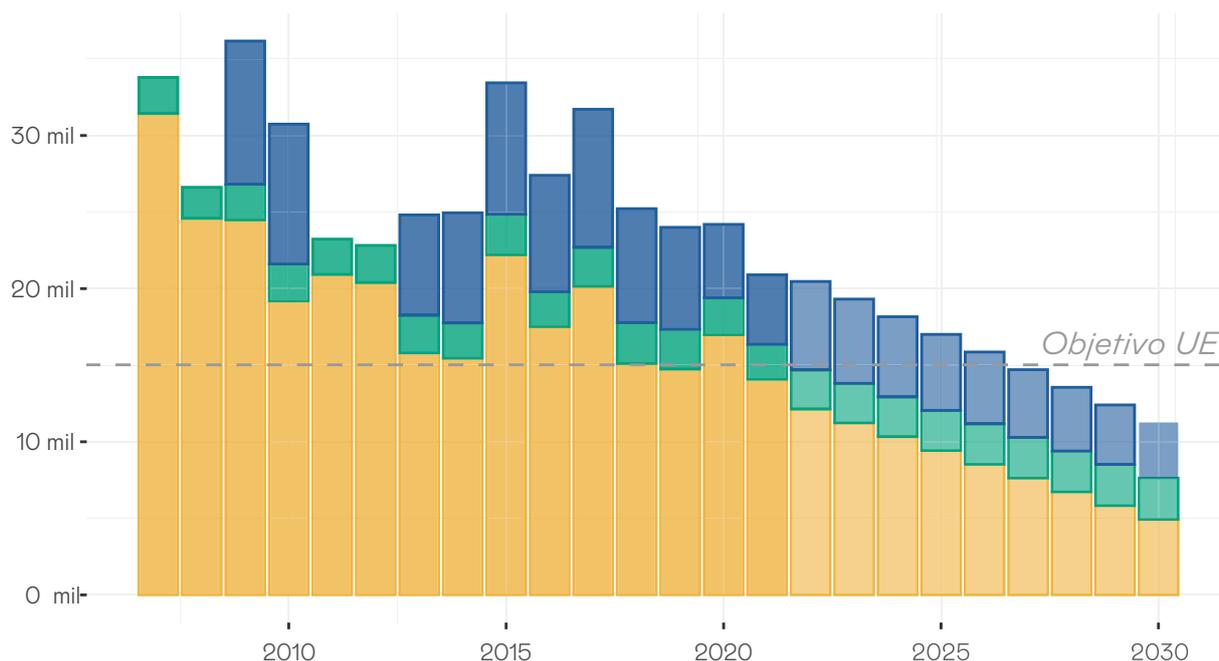
Para alimentar los modelos se emplean series de datos empíricos obtenidos de investigaciones científicas que han estudiado grandes poblaciones a lo largo del tiempo, identificando cómo el aumento de ciertos contaminantes, como las partículas finas PM2.5, se asocia con un incremento en las enfermedades cardiovasculares, respiratorias y otros problemas de salud. Los resultados de estos estudios se comparan con la evidencia y las recomendaciones de organizaciones como la OMS para asegurar la fiabilidad de las estimaciones. Para más detalle se puede consultar la metodología detallada en Soares et al. (2023).

A partir de estos datos, la UE ha marcado el objetivo de reducir las muertes prematuras asociadas con las PM2.5, el contaminante más dañino, en un 55 % con respecto a 2005⁵. Si la tendencia y situación actual nacional se consolidan, este objetivo sería alcanzado antes de 2030.

4 Para el año 2007, los datos de AEMA no dispone de datos de mortalidad provocada por NO2. Dada la tendencia observada en los años con datos disponibles, es probable que el número total de muertes por contaminación en España se acerque a las 40 mil en 2007.

5 Debido a la falta de datos para el año 2006, nuestro análisis se centra en el período 2007-2021 y no desde el año 2005.

Gráfico 1. Muertes prematuras asociadas a NO₂, O₃ y PM_{2.5} en España



Fuente: Elaboración propia a partir e AEMA. | EsadeEcPol

Nota: los datos a partir de 2022 (incluido) son estimaciones lineales a partir de la serie histórica.

Gráfico 2. Concentración de niveles de PM_{2.5} en µg/m³ en España, comparados con los objetivos marcaos por la UE y OMS



Fuente: Elaboración propia a partir e AEMA. | EsadeEcPol

CONTAMINACIÓN A NIVEL AUTONÓMICO Y LOCAL, Y SUS EFECTOS

Todas las provincias españolas han mejorado sus niveles de contaminación del aire desde 2007. Esta mejora se ve reflejada en el unánime descenso de mortalidad asociada a PM2.5 en los últimos 14 años en cada una de las provincias, ver Gráfico 2. En el apéndice incluimos la reducción de mortalidad por PM2.5 entre los años 2007 y 2021 detallada por provincia. Este análisis también desprende la situación desigual de ciertas provincias y regiones que continúan con niveles relativamente mayores de contaminación.

La Tabla 2 presenta la situación de las CCAA en cuanto al nivel de mortalidad asociada a la contaminación incluyendo las PM2.5, ozono y óxidos de nitrógeno para el año 2021, ordenadas de mayor a menor. Cataluña y Madrid se desmarcan, con tasas de mortalidad muy superiores al resto (i.e., casi un 50% mayor que la tercera autonomía con mayor mortalidad). Las víctimas de la contaminación pierden en promedio entre 10 y 15 años de vida según la AEMA. Esta mortalidad es un indicador simbólico de efecto mucho más amplio incluyendo enfermedades y discapacidades.

Tabla 2: **Muertes prematuras asociada a la contaminación por CCAA en 2021**

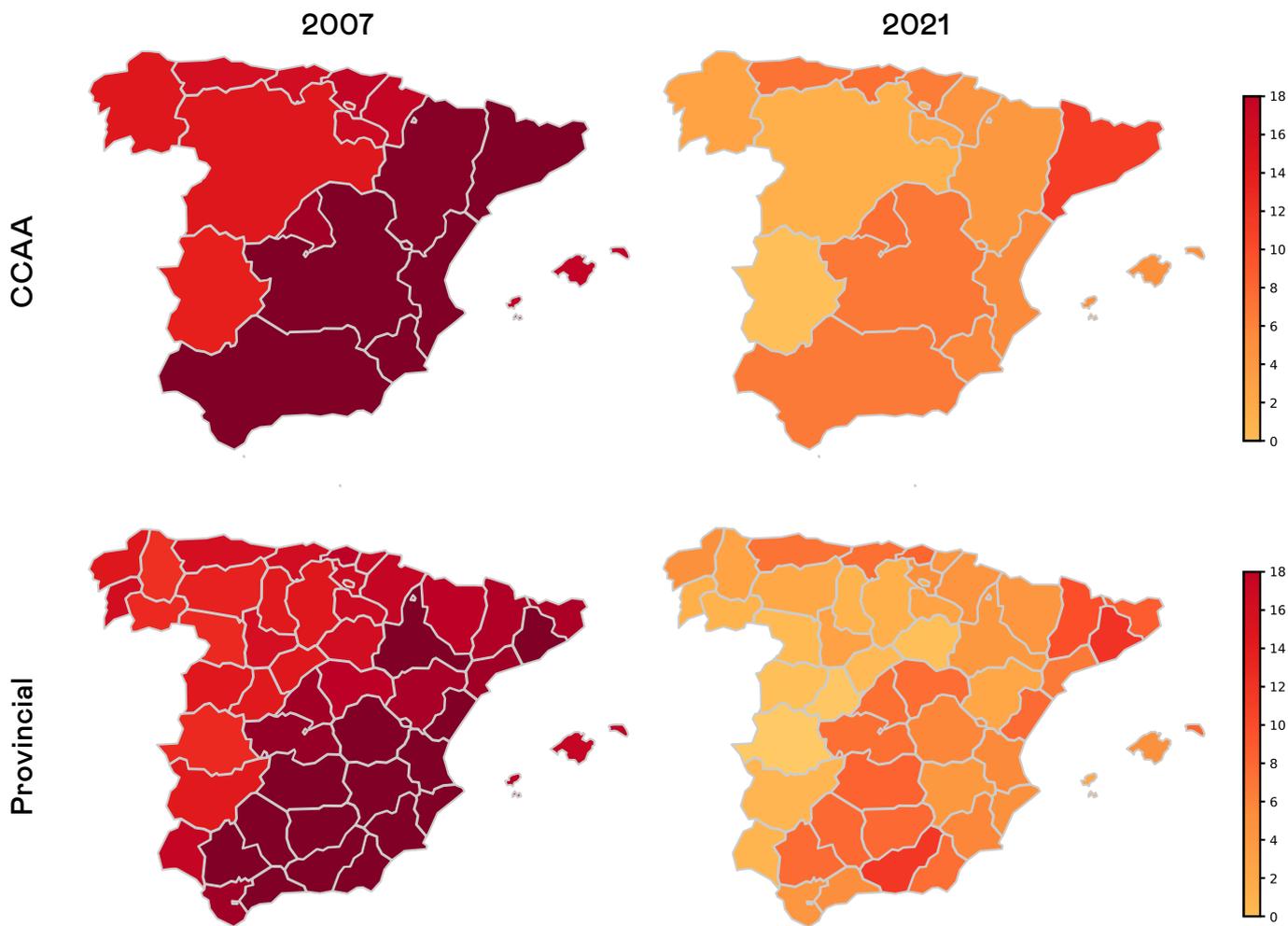
Región	Por cada 100 mil habitantes	Totales
España	46	20.903
Cataluña	69	5.220
Comunidad de Madrid	66	4.366
Principado de Asturias	45	482
Andalucía	44	3.703
Castilla-La Mancha	43	923
País Vasco	42	934
Ciudad de Melilla	41	33
Comunitat Valenciana	39	1.977
Cantabria	39	224
Región de Murcia	38	575
Illes Balears	34	365
Aragón	33	461
Comunidad Foral de Navarra	33	216
Ciudad de Ceuta	33	21

La Rioja	26	85
Galicia	23	626
Castilla y León	20	531
Extremadura	14	161
Ciudad de Ceuta	33	21
La Rioja	26	85
Galicia	23	626
Castilla y León	20	531
Extremadura	14	161

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

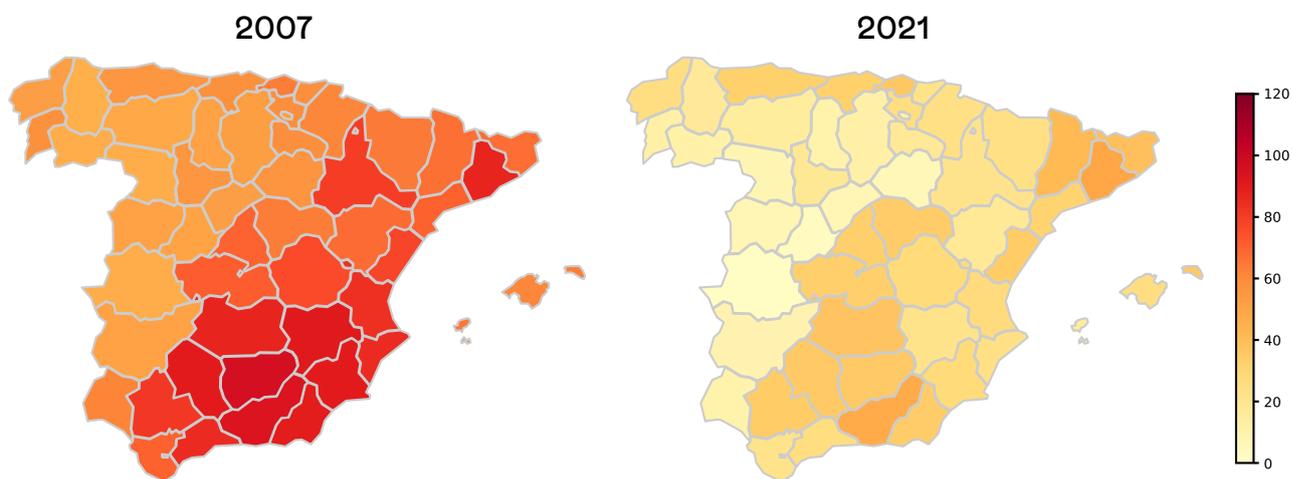
De mantenerse la tendencia actual, todas las CCAA estarían en camino de cumplir el objetivo europeo de reducción de muertes prematuras asociadas a PM2.5 marcado para 2030 con la excepción del Principado de Asturias que sí lo haría antes de 2040. En el nivel provincial, Almería y Granada tampoco alcanzarían la reducción marcada por la Comisión Europea antes de 2030.

Gráfico 3: Concentración de PM2.5 en España, 2007 y 2021. Medido en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

Gráfico 4: Mortalidad asociada con PM2.5, muertes por cada 100 mil hab.



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

Bajando al nivel ciudad, disponemos de datos para casi todas las ciudades españolas capitales de provincia⁶ de niveles de contaminación de partículas PM2.5. No pudiendo estimar las muertes prematuras que implican al no disponer de estimaciones con este grado de desagregación geográfica, sí observamos al menos que todas ellas han experimentado una clara reducción en los niveles de contaminación. Sin embargo, 20 capitales de provincia continúan sin alcanzar los niveles fijados por la normativa europea, entre ellas Madrid y todas las provincias catalanas, y la mayoría de las ciudades están aún lejos de los objetivos recomendados por la OMS.

Tabla 3: **Contaminación del aire en capitales de provincia y ciudades autónomas, PM2.5, media ponderada por población.**

Ciudad	2007	2021	Contaminación del Aire, PM2.5, media ponderada por población [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], 2007 vs 2021
Granada	21,5	14,4	-33%
Barcelona	21,5	12,8	-40%
Girona	18,4	12,7	-31%
Lleida	17,2	12,6	-27%
Castellón	18,3	11,8	-36%
Ciudad Real	19,8	11,8	-40%
Oviedo	16	11,7	-27%
Córdoba	20,8	11,4	-45%
Guadalajara	16,6	11,3	-32%
A Coruña	14,9	11,1	-26%
Bilbao	15,9	11,1	-30%
Almería	20,9	11	-47%
Sevilla	18,7	11	-41%
Toledo	18,1	10,9	-40%
Santander	15,3	10,7	-30%
Cuenca	19,4	10,6	-45%
Jaén	22,1	10,5	-52%
Tarragona	16,9	10,5	-38%
Madrid	16,8	10,3	-39%
Murcia	20,6	10,3	-50%

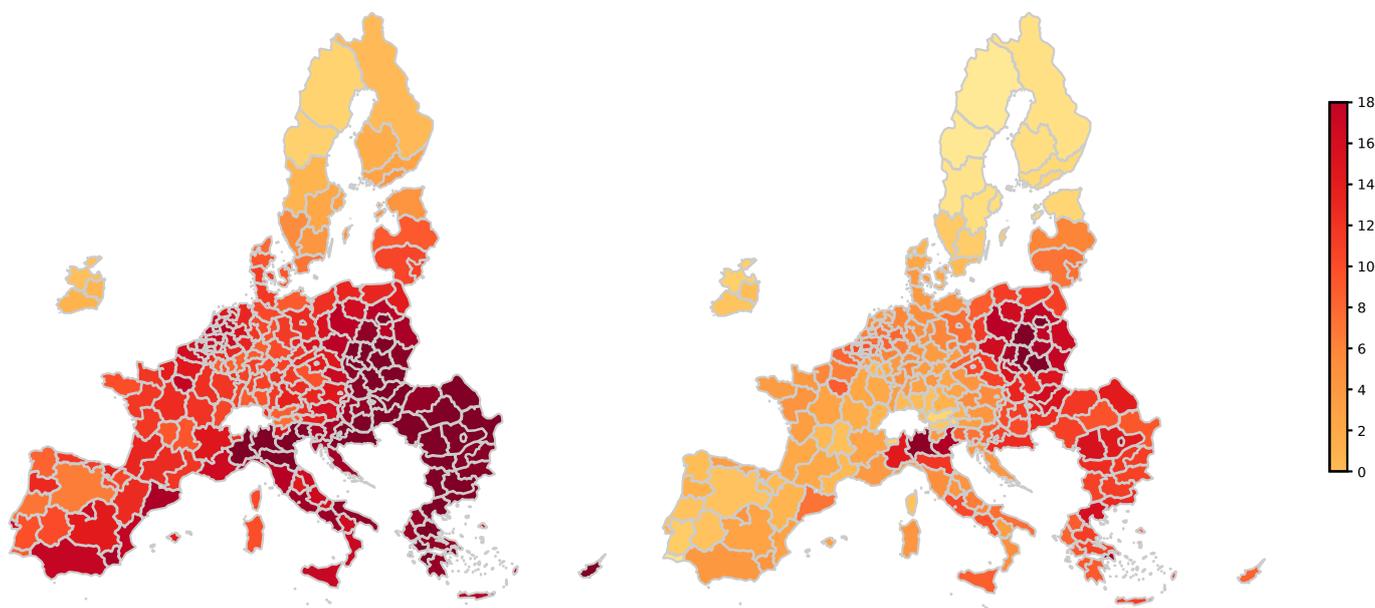
Pamplona	15,5	9,7	-37%
Valencia	19,3	9,7	-50%
Alicante	19,8	9,5	-52%
Melilla	19,5	9,4	-52%
Málaga	19,9	9,3	-53%
Palma de Mallorca	15,3	9,3	-39%
Vitoria/Gasteiz	15,2	9	-41%
Albacete	21,1	8,8	-58%
San Sebastián	15,2	8,8	-42%
Zaragoza	19	8,6	-55%
Lugo	14,8	8,5	-43%
Valladolid	14,8	8,4	-43%
Ourense	15,2	8,2	-46%
León	14,5	8,1	-44%
Logroño	14,9	8,1	-46%
Cádiz	16,3	7,8	-52%
Huelva	15,5	7,4	-52%
Ceuta	17,6	7,3	-59%
Burgos	14,7	7,1	-52%
Pontevedra	15,3	7,1	-54%
Badajoz	12,7	6,8	-46%
Palencia	14,9	6,8	-54%
Zamora	15	6,7	-55%
Salamanca	15,2	6,6	-57%
Cáceres	12,3	5,8	-53%
Ávila	15	5,6	-63%

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés). La base de datos no incluye las provincias canarias ni Huesca, Segovia, Soria y Teruel. Base de datos disponible en [AQHRA Cities](#).

LAS REGIONES ESPAÑOLAS EN COMPARACIÓN CON EL RESTO DE EUROPA.

Comparando las regiones españolas (empleando la comunidad autónoma como unidad de análisis) con sus pares europeos, comprobamos que España está en una posición razonablemente buena. Aunque aún por detrás de los países líderes en bajos niveles de contaminación (ej., Suecia o Finlandia), las regiones españolas tienen una calidad del aire mucho mejor que regiones del este de Europa o del norte de Italia, ver Gráfico 5.

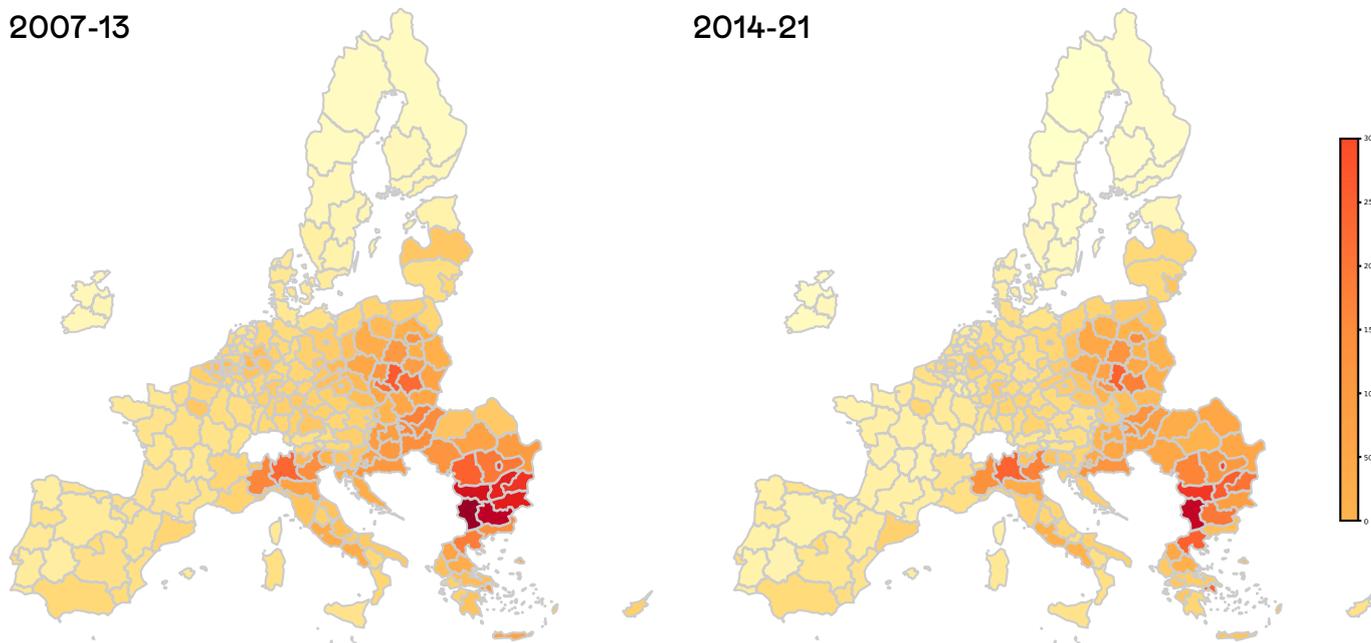
Gráfico 5: **Concentración de PM2.5 en Europa a nivel regional (NUTS2). Medido en ug-m3.**



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

El Gráfico 6 muestra la mortalidad relativa asociada al PM2.5 para los períodos 2007-2013 y 2014-2021, señalando tanto la mejora general a nivel europeo como la aún preocupante situación de determinadas regiones en particular en Europa del este y el Valle del Po en Italia.

Gráfico 6: **Mortalidad asociable a concentraciones de PM2.5, en muertes prematuras por cada 100 mil habitantes.**



Fuente: Bruegel a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

La comparativa de las ciudades de Madrid y Barcelona con sus principales pares europeos escogidos a partir de criterios de población (más de 1M de habitantes) ofrece una posición razonablemente buena para la primera y algo mejorable para la segunda. Ambas ciudades se sitúan claramente mejor que las ciudades italianas y en calidad de alcanzar a una ciudad con menor contaminación como es el caso de Munich. La mejora de la calidad del aire debería suponer una prioridad tanto para mejorar la calidad de vida de los locales como para atraer turismo y trabajadores extranjeros de mayor duración.

Tabla 4: **Contaminación del aire, PM2.5 - media ponderada por población en $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Ciudad	2007	2021	Cambio
Varsovia	20,7	21,2	2%
Milano	30,9	19,4	-37%
Bucarest	26,7	17,4	-35%
Sofia	35,2	16,2	-54%
Budapest	19,7	15,8	-20%
Praha	16,2	13,4	-17%

Roma	19,7	13,3	-32%
Barcelona	21,5	12,8	-40%
Berlin	14,4	12,3	-15%
Paris	15,9	11,7	-26%
Bruxelles / Brussel	16,6	11,4	-31%
Wien	17,6	11	-38%
Colonia	13,9	10,5	-24%
Madrid	16,8	10,3	-39%
Hamburg	13,4	9,7	-28%
Munich	14,1	8,1	-43%

Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA (EEA por sus siglas en inglés).

Esta evidencia indica que, incrementando esfuerzos en la lucha contra la contaminación, España podría estar entre los países líderes de la UE en este aspecto, y marcar el camino hacia la consecución de los objetivos recomendados por la OMS. Este esfuerzo no sólo permitirá obtener una vida más larga y saludable, sino también beneficiarse de ahorros económicos substanciales debido al impacto negativo de la contaminación en la actividad económica.

3. ¿Cuánto nos cuesta la contaminación?

Los altos niveles de contaminación están asociados con mayores tasas de mortalidad prematura y enfermedad, lo cual tiene como efectos una reducción de la población (parte de ella en aún en edad de trabajar) y un empeoramiento de la productividad. La OCDE ha estimado los impactos derivados de la reducción de la contaminación del aire para la mayoría de provincias/regiones europeas (NUTS3) para el período 2000-2015, concluyendo que cada microgramo de incremento en PM2.5 por metro cúbico de aire en un año conllevó un PIB real 0,8% menor que el que se habría producido en ausencia de contaminación ese mismo año (Dechezleprêtre et al, 2019). El 95% de este impacto se explica por una reducción en el output por trabajador a través de mayores tasas de absentismo y menor productividad. El 5% restante se explica a través de una menor población en edad de trabajar y una menor calidad del capital natural por ejemplo en el sector agrícola. Los autores emplean un análisis macroeconómico con variables instrumentales para estimar potenciales impactos atribuibles a la contaminación en el PIB.

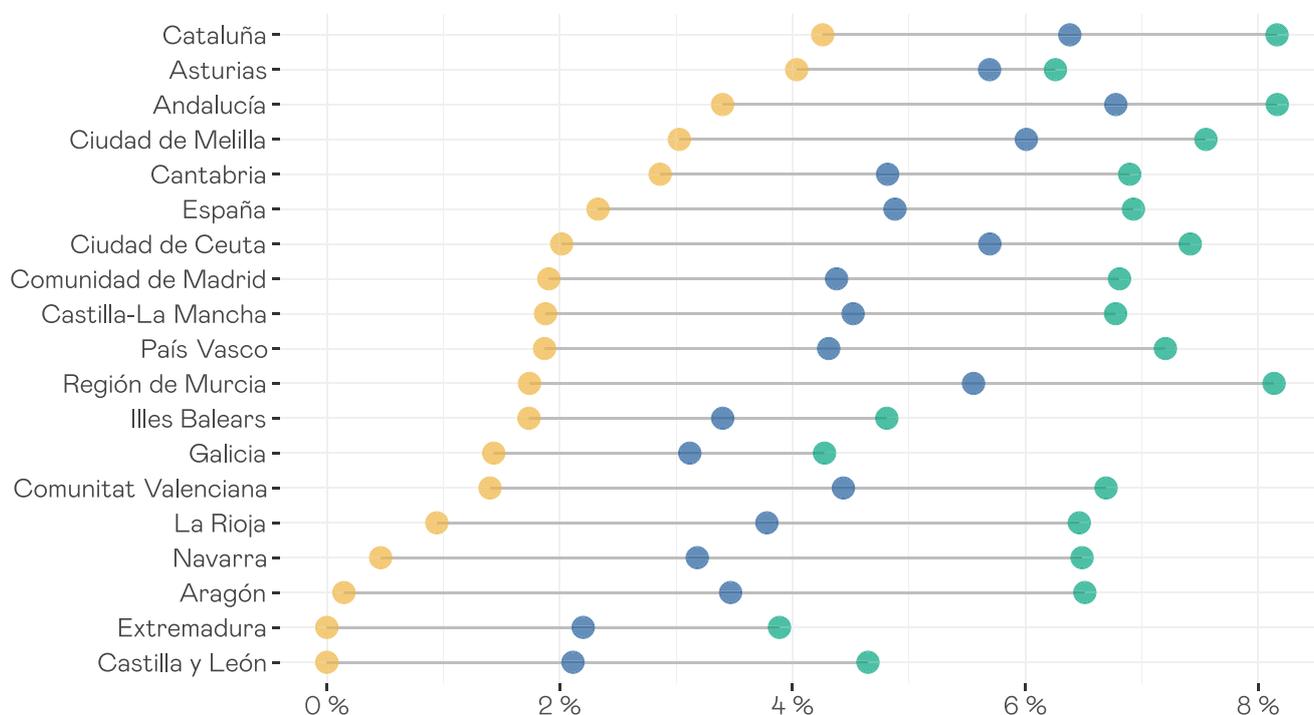
Aplicando estos resultados, y bajo ciertos supuestos que detallamos a continuación, podemos cifrar el impacto económico anual de la contaminación del aire en España. Con un nivel de contaminación aceptable (esto es, por debajo de los 5 microgramos por metro cubico de aire recomendados por la OMS), y manteniendo todo lo demás constante, el PIB español podría haber sido 5% superior durante el periodo 2014-2020. El beneficio potencial de la reducción de la contaminación del aire varía significativamente de un país al otro de la UE durante este mismo periodo. Destacan Italia (9%) y los países de Europa de Este (10%), muy por encima de la cifra española o del promedio europeo, en torno al 6% (Mejino-Lopez J. and Oliu-Barton M., 2024).

En este análisis seguimos esta misma metodología y supuestos para estimar el impacto de la contaminación desagregado por CCAA para los períodos 2007-2013, 2014-2020 y para 2021-2027. Asumimos que se mantiene constante ese 0,8% sobre el PIB por cada microgramo de PM2.5, independientemente de la estructura económica de la comunidad autónoma⁸. También consideramos que para niveles iguales o inferiores a 5 microgramos/m³ de PM2.5, el nivel recomendado por la OMS, no hay efectos negativos, introduciendo así un componente no lineal en nuestra estimación que refleja el menor (aunque no cero) impacto de la contaminación cuando ésta se reduce (Dechezleprêtre et al, 2019). Los datos de contaminación están disponibles hasta el año 2021. Para los años 2022 a 2027 consideramos proyecciones lineales para la evolución de PM2.5 a nivel regional (un supuesto sujeto a posible variación a observar a medida que avancemos hacia 2027). Para las proyecciones del PIB en este periodo utilizamos los datos regionales de Eurostat hasta el año 2022 y las estimaciones de crecimiento económico del FMI para los años posteriores en España. Extrapolamos el crecimiento económico nacional a todas las CCAA.

8 Consideramos que el supuesto en torno a un coste constante de la contaminación es bastante exigente. Dechezleprêtre et al., (2019) exploran esta posibilidad y obtienen resultados no significativos aunque sí indicando una posible no linealidad en el coste de contaminación, siendo este menor para niveles de menor concentración. En torno al segundo supuesto, el efecto negativo de la contaminación puede variar según la estructura económica, siendo este mayor en el sector agrícola, por ejemplo. Creemos razonable asumir el mismo coste por región ya que la estructura económica regional suele ser similar, con el sector agrícola situándose por debajo del 8% en todas las CCAA (INE).

Siendo conscientes de las limitaciones metodológicas y supuestos restrictivos, nuestras estimaciones arrojan tres resultados clave: i) En primer lugar, el impacto aproximado de la contaminación en la economía España es aún considerable, con la media española en un 5% del PIB entre 2014 y 2020, y varias CCAA alcanzando el 6 por ciento, ii) la mejora de la calidad del aire podría suponer un impacto económico de 5 puntos de PIB entre 2007 y 2027, iii) En tercer lugar, este impacto por CCAA no es homogéneo, con Cataluña dejando de obtener un 6% de su PIB potencial con niveles de contaminación más bajos entre 2014 y 2020, frente a Extremadura: en torno al 2%

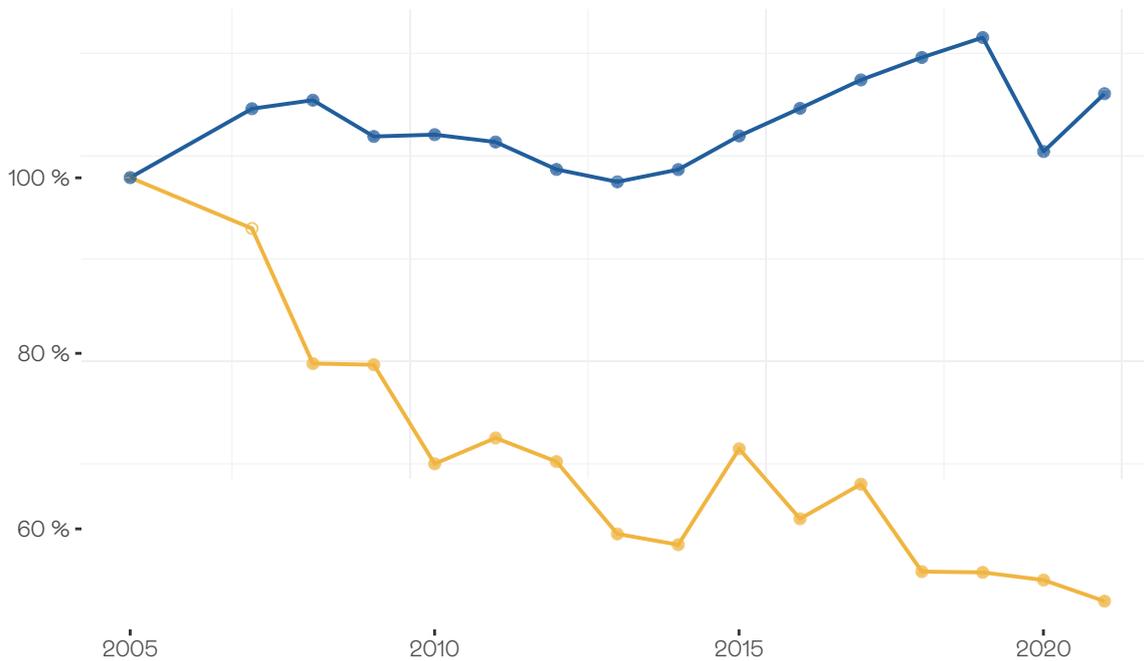
Gráfico 7. **Potencial estimado de PIB adicional por CCAA en cada periodo de cumplirse con los límites de concentración de partículas PM2.5 marcados por la OMS.**
2021/2027, 2014/2020, 2007/2013



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA, Eurostat y FMI. | EsadeEcPol

Los beneficios derivados de la mejora de la calidad del aire son claros y accesibles, además de ser compatibles con el crecimiento económico: España, como tantos otros países, ha logrado desacoplar la reducción de la contaminación y el crecimiento económico, como se ve en el Gráfico 8.

Gráfico 9. Evolución desde 2005 del PIB y contaminación de partículas PM2.5 en España



Fuente: Elaboración propia de los autores a partir de datos de la AEMA y FMI. | EsadeEcPol

La continua mejora de los niveles de calidad del aire y el posible alcance de los objetivos de la OMS podría añadir la totalidad del potencial no conseguido del PIB en las próximas décadas en varias CCAA, reduciendo esos volúmenes de potencial no aprovechado al 2% a nivel nacional y en la mayoría de las autonomías. Diversos factores pueden explicar estas diferencias entre CCAA, desde políticas públicas más eficientes contra la contaminación, hasta cambios demográficos (no pasa desapercibido que las CCAAs con mayores descensos esperados sean también parte de la conocida como “España vaciada”) y de comportamiento que resultan en una reducción de las emisiones. Valdría la pena explorar a fondo estas causas en futuras investigaciones.

En suma, y en cualquier caso, los beneficios de la lucha contra la contaminación aparecen claros tras todos estos datos y estimaciones: tanto en vidas más largas y saludables, como en mayor crecimiento económico. Los recursos financieros por parte de las distintas instituciones son necesarios para llevar a cabo políticas eficientes de mejora de la calidad del aire y protección de este bien público.

DESTINANDO RECURSOS DE MANERA EFICIENTE Y EFICAZ A REDUCIR LA CONTAMINACIÓN.

Actualmente, la mayoría de CCAA y localidades españolas disponen de distintas normativas⁹ y acciones para la lucha contra la contaminación. En el caso de las dos principales ciudades del país, destacan las zonas de bajas emisiones (ZBE) con los programas de Madrid Central¹⁰ o la ZBE Rondas de Barcelona¹¹. Al mismo tiempo, sobre un 57% de la población es ciclista habitual o esporádico (16 puntos porcentuales más que en 2008) y el porcentaje que no utiliza la bicicleta continúa disminuyendo (GESOP, 2022), si bien esto hay que contrastarlo con el hecho de que la cuota de desplazamientos en bicicleta en las grandes ciudades es mucho menor a esta cifra, que solo nos habla del potencial existente. Estas medidas pueden llevar a cierta reducción de emisiones (si bien los peajes presentan una evidencia más sólida que las ZBEs a la luz de los datos recogidos en Fageda et al, 2021); en particular de PM2.5, pero también de dióxido de nitrógeno o PM10, relacionadas con problemas respiratorios y cardiovasculares. Sin embargo, es crucial notar que en el caso español, son el tratamiento de residuos, el sector residencial (sistemas de calefacción) y la industria en general los principales sectores emisores de PM2.5 (MITECO, 2023), sugiriendo que debería haber un foco de acción importante que vaya más allá de los transportes.

En esta línea, un análisis de la inversión de origen europeo relacionados con la mejora de la calidad del aire demuestra que los proyectos de mejora de la eficiencia energética, así como de medidas específicas para mejorar la calidad del aire, han escalado posiciones de prioridad: los fondos europeos para España con un componente de lucha contra la contaminación han pasado de unos 3.000M€ en el período 2014-2020 a casi 34.000M€ en 2021-2027. Esto significa que la financiación europea para lucha contra la contaminación del aire se ha multiplicado por 10 en los últimos años. Si el aumento es general en todos los sectores, cabe resaltar la priorización del sector inmobiliario (x14 más fondos), la progresión de la financiación de las energías renovables (x14) y de la industria (x29), y la emergencia de fondos específicos para la lucha contra la contaminación (x 150).

9 <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/planes-mejora.html>

10 <https://diario.madrid.es/aire/madrid-central/>

11 https://mediambient.gencat.cat/es/05_ambits_dactuacio/atmosfera/qualitat_de_laire/qualitat-de-laire-a-la-conurbacio-de-barcelona/pla_millora_qua_aire_2011_2015/mesures-del-pamqa/episodis_ambientals/faqs/restriccions/index.html

Tabla 5: Inversiones europeas en materia de calidad del aire por sectores para los marcos de financiación 2014-2020 y 2021-2027

España	2014/2020	2021/2027
Total, en millones de Euros	3.000	34.000
Transporte ferroviario / Transporte	1.254	6.659
Aire limpio, específico	16	2.544
Ciclismo	306	70
Renovación de edificios y eficiencia energética	851	12.387
Industria	139	4.262
Energías renovables	318	4.828
Otros	115	3.250

Fuente: Elaboración propia a partir de Bruegel y datos de la Comisión Europea, unidad del MRR (RRF por sus siglas en inglés).

Los fondos Next Generation EU en respuesta a la pandemia son la razón principal de este incremento. Ante las dudas de existencia de una futura inversión similar, es importante aprovechar semejante oportunidad y priorizar medidas con múltiples beneficios como la reducción de la contaminación y la lucha contra el cambio climático, empezando por la descarbonización de edificios.

Sin embargo, es necesario encontrar vías de financiación y recursos alternativos a los fondos europeos. Existe incertidumbre en cuanto a la continuidad estos fondos y un nuevo Next Generation EU después de 2027. El nuevo Parlamento Europeo y la nueva Comisión podrían priorizar objetivos distintos a la contaminación que podrían resultar en menor financiación en siguiente marco de financiación plurianual de la Unión Europea, 2028-2034.

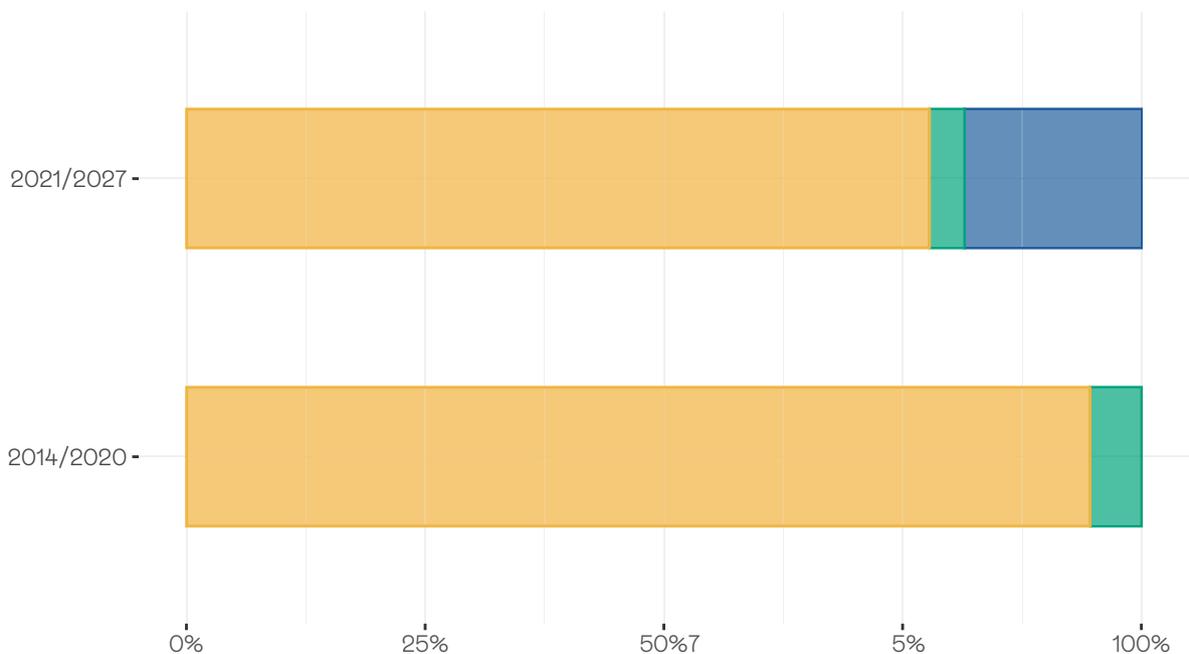
Los países desarrollados y entre ellos España siguen proporcionando subsidios a combustibles fósiles responsables de la contaminación del aire de manera directa, explícita, recogidas por el FMI en Black et al (2023). Pero, además, aproximan lo que quedaría por incorporar al precio si se reflejaran los impactos que conlleva su uso, algo que puede entenderse como un subsidio implícito al no tenerse en cuenta dichos costes. Primero, parten del coste de producción para añadirle el coste que estiman para los impactos negativos (es decir, externalidades). Los dividen en tres grupos: contaminación del aire, impactos en CO₂, y congestión. A este valor de coste de producción + externalidades le restan el precio observado en el mercado. La diferencia resultante, cuando existe, ilustra lo que el precio real deja de reflejar respecto a aquel que incorporaría todos los costes (directos de producción e indirectos de impacto).

Si para la diferencia cogemos únicamente las externalidades causadas por la contaminación (al ser este el foco del presente informe) y a eso le añadimos los subsidios directos, explícitos, resulta que solo en España entre 2014 y 2020 el precio de mercado de los combustibles fósiles se dejó el equivalente a 32.000M€ por reflejar entre su coste estimado en contaminación del aire y los subsidios directos que recibió. Se anticipa que esa cifra podría alcanzar 46.000M€ (+44%) entre 2021 y 2027. La mayoría de este estimado (78%) corresponde a no incorporar el impacto en calidad del aire. El resto (22%) serían subvenciones explícitas.

Valdría la pena considerar tanto la supresión de los subsidios directos como la incorporación de esas externalidades o impactos indirectos en el precio vía tasaciones o impuestos, siempre considerando para el diseño cómo el potencial recaudatorio y los efectos sobre el consumo variarían en función de la elasticidad precio de la demanda. Para ello, se podrían recuperar aquí varias propuestas de las volcadas en el Libro Blanco para la reforma fiscal, que tuvo como uno de sus puntos centrales precisamente el diseño de impuestos “verdes” que reflejen mejor estas y otras externalidades de orden climático.

Considerando la calidad del aire como un bien público a proteger, debemos reconsiderar el volumen de subsidios a combustibles fósiles con efectos negativos en forma de contaminación. Una progresiva reducción supondría un ahorro del 0,5% del PIB anual que liberaría recursos tanto para mejorar la calidad del aire como para otros objetivos medioambientales que, en conjunto, ayudarían a hacer frente a la crisis climática

Gráfico 9. Estimación de subsiios explícitos a consumidores, a productores y valor del impacto de la calidad del aire no incluido en el precio para combustibles fósiles en España



Fuente: Elaboración propia a partir de FMI. | EsadeEcPol

Conclusión

Pese a que la contaminación del aire ha disminuido en España, su impacto económico y social sigue siendo excesivo, con muchas ciudades aún lejos de cumplir los objetivos establecidos por la UE y la OMS. Se confirma una buena evolución entre todas las CCAA, pero existen claras desigualdades regionales en términos de contaminación y sus efectos negativos.

El impacto económico de la contaminación sigue siendo muy elevado y desigual entre CCAA. Durante el período 2014-2020 el PIB nacional pudo haber alcanzado según nuestras estimaciones niveles un 5% superior (potencial de PIB no conseguido por las concentraciones presentes de PM2.5), con algunas autonomías acercándose o incluso superando el 6%.

Es necesario encontrar futuras formas de financiación que complementen a los fondos europeos a partir del año 2027. A su vez, España aún dedica demasiados recursos a subvencionar combustibles fósiles con impactos negativos en la calidad del aire. Concentrando esfuerzos por reducir la contaminación en estas zonas más afectadas, España podría liderar en la UE y de forma global en términos de calidad del aire.

REFERENCIAS

- Bernardo, V., Fageda, X., & Flores-Fillol, R. (2021). Políticas para reducir contaminación y congestión en áreas urbanas: ¿peajes urbanos o zonas de bajas emisiones. *Compartir*, 20, 38.
- Black, Simon, Antung Liu, Ian Parry, and Nate Vernon, 2023. "IMF Fossil Fuel Subsidies Data: 2023 Update." Working paper, IMF, Washington, DC.
- CIS (2023) 'Encuesta social general española', MEDIOAMBIENTE (III) (ISSP), Estudio nº 3391, disponible en <https://www.cis.es/documents/d/cis/es3391mar-pdf>
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, 21 de mayo de 2008, 'relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa' disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050>
- Dechezleprêtre, A., N. Rivers and B. Stadler (2019) 'The economic cost of air pollution: Evidence from Europe', OECD Economics Department Working Papers 1584, Organisation for Economic Co-operation and Development, available at <https://doi.org/10.1787/56119490-en>
- European Commission (2022a) 'Attitudes of Europeans towards Air Quality', Special Eurobarometer 524, available at <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2660>
- GESOP (2022) 'Barómetro de la bicicleta en España', disponible en https://www.redbici.org/wp-content/uploads/2022/11/Barometro-Bicicleta-2022_Informe.pdf
- Landrigan, P.J., R. Fuller, N.J.R Acosta, O. Adeyi, R. Arnold, N. Basu ... M. Zhong (2018) 'The Lancet Commission on pollution and health', *The Lancet* 391(10119): 462-512
- Mejino-López, J. and M. Oliu-Barton (2024) 'How much does Europe pay for clean air?' Working Paper 15/2024, Bruegel, available at <https://www.bruegel.org/working-paper/how-much-does-europe-pay-clean-air>
- MITECO (2023) 'Proyecciones de emisiones a la atmósfera', Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Oliu-Barton, M. (2024) 'EU air quality agreement sends a positive signal but leaves loopholes', Bruegel Opinion piece, <https://www.bruegel.org/opinion-piece/eu-air-quality-agreement-sends-positive-signal-leaves-loopholes>
- Soares, J., Plass, D., Kienzler, S., González Ortiz, A., Gsella, A., Horálek, J. (2023). Health Risk Assessment of Air Pollution: assessing the environmental burden of disease in Europe in 2021 (Eionet Report – ETC HE 2023/7). European Topic Centre on Human Health and the Environment.
- WHO (2021) Air quality guidelines update 2021, World Health Organisation
- IWHO (2005) Air quality guidelines update 2005, World Health Organisation, disponible en <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-SDE-PHE-OEH-06.02>

Apéndice:

Tabla 1A. Impacto en la salud y actividad de los principales contaminantes.

Contaminante	Efectos probados e incluidos	Efectos probados pero no incluidos
PM10/PM2.5	Mortalidad por todas las causas	Uso de medicamentos
	Mortalidad aguda	Síntomas respiratorios bajos
	Mortalidad infantil	Diabetes
	Pérdida de días laborales	
	Días de actividad restringida	
	Bronquitis crónica	
	Ingresos hospitalarios por problemas respiratorios	
	Ingresos hospitalarios cardiovasculares	
Ozono	Mortalidad aguda	Mortalidad crónica
	Ingresos hospitalarios por problemas respiratorios	Pérdida de días laborales
	Ingresos hospitalarios cardíacos	
	Días de actividad restringida	
	Aumento del riesgo de mortalidad	
NO2	Bronquitis en niños asmáticos	Efectos cardiovasculares
	Ingresos hospitalarios por problemas respiratorios	Mortalidad aguda

Fuente: CE Delf Assessment basado en OMS (2013) y otros informes.

Tabla 2A. Comparación de regulaciones de calidad del aire en una selección de países aproximada por los límites-recomendaciones de concentraciones de PM2.5 (ordenados de menor a mayor restrictividad).

País	PM2.5 concentración anual en mg-m ³
Reino Unido, excepto Escocia	20
China	15
Japón	15
Mexico	12
Singapur	12
UE 27 – nueva Directiva	10
Escocia	10
EEUU	9
Canadá	8.8
Australia	8
OMS 2021 Directivas	5

Fuente: Bruegel, a partir de documentos nacionales.

Tabla 3A. Reducción de mortalidad por PM2.5, 2021 vs 2007 por provincias españolas.

Provincia	2007	2021	Reducción 2021/2007 en %
Lleida	284	190	67%
Asturias	577	362	63%
Girona	478	296	62%
Cantabria	319	196	61%
Bizkaia	707	432	61%
Barcelona	4631	2808	61%
Menorca	55	33	60%
Guadalajara	158	91	58%
Granada	818	452	55%
Madrid	4348	2280	52%
A Coruña	548	281	51%
Toledo	490	248	51%
Castellón/Castelló	433	210	48%
Tarragona	536	258	48%
Sevilla	1526	708	46%
Ciudad Real	445	205	46%
Araba/Álava	185	84	45%
Mallorca	493	216	44%
Navarra	380	163	43%
Lugo	151	64	42%
Córdoba	705	297	42%
Gipuzkoa	402	169	42%
Almería	571	236	41%
Huesca	140	57	41%
Cuenca	159	64	40%
Jaén	624	249	40%
Melilla	65	24	37%
Valladolid	293	107	37%
Valencia/València	2076	736	35%
Cádiz	798	276	35%

Murcia	1269	430	34%
León	235	79	34%
La Rioja	184	61	33%
Málaga	1261	416	33%
Alicante/Alacant	1485	467	31%
Zaragoza	750	227	30%
Teruel	94	27	29%
Albacete	353	96	27%
Ourense	150	40	27%
Eivissa y Formentera	80	21	26%
Burgos	191	48	25%
Pontevedra	507	122	24%
Palencia	85	19	22%
Ceuta	45	10	22%
Zamora	87	18	21%
Badajoz	350	72	21%
Huelva	312	59	19%
Segovia	84	14	17%
Salamanca	176	28	16%
Soria	52	7	13%
Ávila	84	8	10%
Cáceres	188	13	7%

Fuente: elaboración propia a partir de EEA.