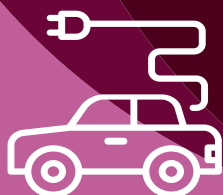
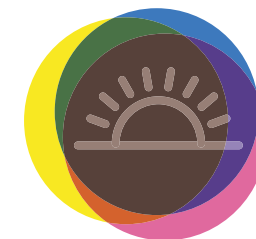


# El papel de los municipios en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica



TALLERES DE ACCIÓN CLIMÁTICA  
24 de marzo de 2021



Red Española de  
Ciudades por el Clima

BIBLIOTECA CIUDADES POR EL CLIMA

23



## Índice

<b>Presentación.....</b>	<b>3</b>
<b>El reto de la calidad del aire en los municipios.....</b>	<b>4</b>
<b>Objetivos del Taller .....</b>	<b>6</b>
<b>Desarrollo del Taller.....</b>	<b>8</b>
Programa .....	8
Mesa de debate: principales conclusiones.....	10
<b>Artículos y reflexiones de los panelistas .....</b>	<b>13</b>
Calidad del aire urbano. ¿Cómo podemos mejorarla? .....	13
El programa nacional de control de la contaminación atmosférica .....	18
Puertollano un laboratorio verde para la nueva economía y la industria sostenible .....	27
Actuaciones en el concejo de Gijón en relación con la calidad el aire.....	31
Sinergias entre el PNCCA y la acción climática. Experiencia de Santander .....	36
<b>Anexo: Recursos y Referencias web.....</b>	<b>42</b>



## Presentación

Una de las líneas estratégicas de la Red Española de Ciudades por el Clima es promover foros de debate para dinamizar la acción local en materia de cambio climático y propiciar el cambio hacia una gran transición hacia la sostenibilidad y el progreso humano. Con esta idea se desarrolla el ciclo de Talleres online de Acción Climática de la FEMP, organizados por la Red Española de Ciudades por el Clima.

Este nuevo ciclo de talleres forma parte del plan de actividades de la Red Española de Ciudades por el Clima para 2020-21 recogido en la resolución de concesión de subvención del artículo 22.2.C) de la Ley General de Subvenciones, que incluye, entre otras herramientas de apoyo, la celebración de los talleres.

Teniendo presente la relevancia de la crisis climática para el progreso de las sociedades, se hace necesario seguir profundizando en el debate sobre el mayor desafío ambiental para el desarrollo mundial y la implicación de los gobiernos locales. Por eso, en la XIII Asamblea General de la Red celebrada el 9 de marzo de 2020, se aprobó el desarrollo de distintos talleres, sobre los temas que los responsables locales consideraron de mayor interés, entre otros, las novedades del Pacto Verde Europeo y el Fondo de Recuperación, la vinculación entre la Agenda Urbana y los retos del cambio climático, la adaptación al cambio climático, las Soluciones basadas en la Naturaleza como herramienta frente al cambio climático, o el control de la contaminación atmosférica.



## El reto de la calidad del aire en los municipios

La contaminación atmosférica es una de las principales preocupaciones ambientales de los ciudadanos. El deterioro de la calidad del aire urbano está directamente relacionado con nuestros modelos de producción y consumo, en general, y la urbanización y la movilidad, en particular. Un alto porcentaje de la población sigue expuesta a niveles de contaminación que comportan serios riesgos para la salud, además de importantes costes económicos y ambientales. El origen de este problema se encuentra, principalmente, en las emisiones procedentes del sector transporte, industrias y climatización, siendo el tráfico de automóviles el principal responsable de la contaminación atmosférica en las grandes ciudades.

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), estima en su Informe Anual de Calidad del Aire del año 2020<sup>1</sup> que en los países de la UE se pueden atribuir 379.000 muertes prematuras a la exposición de PM<sub>2,5</sub>, 54.000 a la exposición de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y 19.400 muertes prematuras a la exposición de ozono(O<sub>3</sub>). En España el número de muertes prematuras debidas a la exposición de PM<sub>2,5</sub> se estima en 23.000, 6.800 son debidas a niveles elevados de NO<sub>2</sub> y 1.800 a la exposición del O<sub>3</sub>. Por tanto, la calidad del aire en

las ciudades españolas sigue siendo un problema para la salud de sus ciudadanos, afectando muy especialmente a los grupos más vulnerables como niños, mujeres embarazadas, mayores y personas con problemas cardiorespiratorios.

La contaminación atmosférica también tiene efectos negativos sobre los ecosistemas naturales y la biodiversidad. Las emisiones de óxidos de nitrógeno y amoníaco (NH<sub>3</sub>) pueden provocar la eutrofización de los ecosistemas, y las emisiones de óxidos de nitrógeno y dióxido de azufre pueden contribuir a la acidificación del suelo, de lagos y ríos, provocando una pérdida de biodiversidad. El ozono troposférico daña las cosechas y los bosques, ya que provoca una reducción de las tasas de crecimiento de la vegetación<sup>2</sup>.

A pesar de que en los últimos años se ha experimentado una mejora en la calidad del aire, como consecuencia del desarrollo y aplicación de políticas, normativas y nuevas tecnologías, en muchas ciudades españolas se siguen superando los valores límite establecidos para algunos contaminantes atmosféricos. El Nuevo Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica

<sup>1</sup> Air quality in Europe – 2020 report, European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>

<sup>2</sup> Air quality in Europe – 2020 report, European Environment Agency, <https://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2020-report>

(PNCCA) publicado el 10 de Enero de 2020 es el instrumento articulado recientemente por España para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones y luchar contra la contaminación atmosférica.

Hay que atender a la naturaleza compleja del impacto atmosférico y entender las distintas interrelaciones de las fuentes contaminantes

y los efectos sobre la salud, los ecosistemas, los materiales y el patrimonio, articulando una amplia gama de instrumentos. La gestión de la calidad del aire debe ser integrada en políticas ambientales, de salud y sectoriales, como urbanismo y gestión del territorio, energía y transporte. Por ello hay que atender especialmente a los elementos de planificación y de participación corresponsable con un enfoque integrado, integrador y cooperativo.

## Objetivos del Taller

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera<sup>1</sup>, define la contaminación atmosférica como “la presencia en la atmósfera de materias, sustancias o formas de energía que impliquen molestia grave, riesgo o daño para la seguridad o la salud de las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza”. Sin embargo, la calidad del aire no tiene definición legislativa, pero podríamos definirla de la siguiente manera: “concentración de un contaminante que se encuentra en un lugar determinado o que llega a un receptor concreto y su relación con los niveles asumibles para la salud humana y de los ecosistemas”. Se trata por tanto de un indicador de estado, por lo que su gestión pasa ineludiblemente por la adopción de medidas preventivas relacionadas con las principales fuentes de emisión: tráfico urbano, climatización, transporte público, ubicación territorial de las áreas industriales y una mayor sensibilización de la población.

Por tanto, para reducir y paliar los efectos de la contaminación atmosférica es importante desarrollar planes y estrategias de movilidad y transporte urbano sostenible, introducir mejoras tecnológicas para la producción de energía limpia en las ciudades, y optimizar la planificación urbanística y la ordenación del territorio,

así como ser más estrictos a la hora de autorizar determinadas actividades o instalaciones especialmente contaminantes. También son necesarios cambios importantes en nuestros estilos de vida, además de poner en marcha sistemas de información predictiva y en tiempo real de la contaminación. El objetivo final debe ser restablecer los valores de calidad del aire a niveles inferiores a los límites compatibles con la salud de la población.

En este marco, el Taller tiene como objetivo informar a las Entidades Locales sobre la oportunidad que supone el nuevo PNCCA para construir municipios más saludables, en donde la información, la educación y la participación son las palabras clave para la consecución de los objetivos.

A lo largo del Taller, se ha realizado un intercambio de opiniones de experiencias locales, cuyo resultado servirá de ejemplo a otras entidades para acometer el reto de la contaminación atmosférica con éxito. El Taller se ha desarrollado en torno a la oportunidad que ofrece el PNCCA como instrumento de planificación para diseñar acciones climáticas que favorezcan la lucha contra la contaminación.

<sup>1</sup> BOE núm. 275, de 16/11/2007. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-19744>



La contaminación atmosférica no respeta fronteras, por ello, más allá de las actuaciones municipales, hay que potenciar la máxima cooperación interadministrativa en aras de la eficacia, la eficiencia y la responsabilidad compartida. Es absolutamente necesaria la integración y coordinación de los diferentes ámbitos temáticos

(calidad del aire, salud pública, etc.) y administrativos (gobierno central, autonómico y local). Las medidas que se generen han de ser transversales y capaces de fomentar la cooperación y la participación de los distintos agentes implicados.



## Desarrollo del Taller

El taller **El papel de los municipios en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica** se desarrolló online, con una intervención marco sobre las cuestiones a tratar y, posteriormente, una mesa de debate dinamizada por un moderador, de acuerdo con el programa que se expone a continuación.

El Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) es el instrumento con el que cuenta España para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones y luchar contra la contaminación atmosférica de los contaminantes de la Directiva 2016/2284, conocida como Directiva de Techos. Por ello, el Taller se realiza con el objetivo de intercambiar opiniones de expertos sobre el tema y ayudar a las entidades locales a configurar su acción climática.

A lo largo del Taller se han obtenido importantes conclusiones sobre las oportunidades que ofrece el PNCCA para mejorar la calidad del aire en las ciudades.

*Fernando Martín Llorente, Jefe de la División de Contaminación del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), enmarcó su ponencia en el problema de la contaminación atmosférica en las ciudades y sus causas.*

### Programa



**El papel de los municipios en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica**

24 de marzo de 2021  
ONLINE

TALLERES ONLINE  
Red Española de Ciudades por el Clima

LA SALA PERMANECERÁ ABIERTA DESDE LAS 10:10 HORAS

10:20 - 10:30 h	CONEXIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS ASISTENTES
10:30 - 10:35 h	BIENVENIDA
10:35 - 11:00 h	<b>El papel de los municipios en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica</b> Fernando Martín Llorente, Jefe de la División de Contaminación, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT)
11:00 - 11:20 h	RONDA DE PREGUNTAS
11:20 - 12:10 h	<b>MESA REDONDA:</b> Modera: José Luis de la Cruz Leiva, Secretario de la Asociación para la Sostenibilidad y el Programa de las Sociedades (ASPPS) <ul style="list-style-type: none"> <li>Natalia Alonso Sopena, Jefa de Área de Protección de la Atmósfera, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico</li> <li>Eva Lahuente Alonso, Técnico del Servicio de Calidad y Vigilancia Ambiental, Ayuntamiento de Gijón (Asturias)</li> <li>Belen Domínguez Fernández-Viña, Directora General de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Santander</li> <li>Jesús Gallardo Velasco, Jefe de Sección de Medio Ambiente, Ayuntamiento de Puertollano (Ciudad Real)</li> </ul>
12:10 - 12:30 h	DIÁLOGO CON LOS PANELISTAS
12:30 h	BESPEDIDA








La contaminación atmosférica es el segundo mayor problema medioambiental para los ciudadanos europeos, los cuales viven mayoritariamente en ciudades.

Además, hay un porcentaje muy significativo de población que está expuesta a niveles de contaminación superiores a los valores límite u objetivo de la legislación de la Unión Europea y más aún respecto a los valores guía de Organización Mundial de la Salud.

Los estudios realizados por el CIEMAT para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD) sobre la evaluación de la calidad del aire en España (Vivanco et al, 2020) demuestran que el NO<sub>2</sub> es el contaminante más preocupante en las ciudades, seguido por las partículas, pero sin olvidar el impacto del ozono en grandes zonas -principalmente rurales- próximas a las grandes ciudades. Este conjunto de contaminantes es el más preocupante en cuanto a la calidad del aire urbano, siendo los principales contribuyentes el tráfico, el sector residencial y la industria, aunque en casos particulares, como las zonas portuarias, puede haber otros sectores con una contribución muy significativa. Indirectamente, la crisis derivada por la Covid-19 confirmó que el tráfico es el contribuyente dominante a la contaminación en zonas urbanas (especialmente en NO<sub>2</sub>), al descender del orden del 40%-60% los niveles de concentración de NO<sub>2</sub> durante el confinamiento, entre los meses de marzo y mayo de 2020.

La contaminación de las ciudades resulta de la suma de contribuciones a distintas escalas, desde el fondo natural, el

transporte transfronterizo de contaminantes o el aporte del propio país o región, todo ello unido a las emisiones propias de la ciudad. Esta contaminación se distribuye de forma bastante heterogénea, dando lugar a zonas de altos niveles de contaminación en calles muy transitadas, conocidas también como *hotspots*.

Es muy importante la adopción de medidas para mejorar la calidad del aire en las ciudades, que deben complementarse con planes, estrategias o programas promovidos por las administraciones. Para su diseño, es importante utilizar modelos de calidad del aire que permitan evaluar el impacto de medidas individuales o el de un conjunto de ellas (contempladas en esos programas, planes y estrategias), identificando aquellas medidas que pueden ser más eficaces y considerando, incluso, la relación coste beneficio.

En suma, se extraen las siguientes conclusiones:

- Los modelos son una herramienta imprescindible para diseñar y evaluar medidas, estrategias y planes de mejora de calidad del aire.
- El PNCCA va en la buena dirección, con descenso de concentración en el escenario CMA2030 de varios contaminantes, aunque para el ozono pueden producirse algunas subidas en algunos indicadores y zonas.
- Las medidas locales enfocadas a reducir el tráfico o sus emisiones son las más efectivas.

- Las Soluciones basadas en la Naturaleza son prometedoras, especialmente las barreras vegetales, pero exigen estudios específicos.
- El uso de biomasa como combustible en calderas de calefacción generalmente empeora la calidad del aire en entornos urbanos, siendo necesario buscar formas de hacer un uso más limpio de este combustible.
- Algunas medidas son poco efectivas, como es el caso de los materiales fotocatalíticos.

## Mesa de debate: principales conclusiones

Tras la presentación de Fernando Martín, se inició la mesa de debate, en donde se preguntó a los panelistas por aspectos concretos, en función de las actividades desarrolladas por los organismos a los que representan.

*Natalia Alonso Sopeña, Jefa de Área de Protección de la Atmósfera, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, puso de manifiesto el papel de los municipios en el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).*

El PNCCA responde a la necesidad de cumplimiento de la Directiva (UE) 2016/2284<sup>1</sup>, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos. En ella se establecen unos compromisos de reducción de emisiones para

los Estados Miembros en relación con las emisiones de 2005, que deben cumplirse de 2020 a 2029 y a partir de 2030 para los contaminantes SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, COVNM, NH<sub>3</sub> y PM<sub>2,5</sub>.

Así, el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) recoge un conjunto de medidas que contribuyen a alcanzar los objetivos de reducción de contaminación atmosférica en torno a siete sectores: energía, eficiencia energética, transporte, industria, residuos, agricultura y ganadería, y otros (combustión en el ámbito residencial, residuos y consumo de productos).

El papel de los municipios en la implementación y desarrollo de muchas de las medidas del PNCCA resulta esencial para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones. Por ello, desde el MITERD se han desarrollado unas infografías para la concienciación y sensibilización en las que se proponen medidas para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Concluyó su exposición recordando que existen programas de ayudas que contribuyen a la realización de medidas para la reducción de la contaminación atmosférica, a los que pueden acogerse tanto las entidades locales como personas físicas y jurídicas<sup>2</sup>.

*Jesús Gallardo Velasco, Jefe de Sección de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Puertollano (Ciudad Real) expuso la experiencia*

<sup>1</sup> Transpuesta al ordenamiento jurídico español por Real Decreto 818/2018, de 6 de julio.

<sup>2</sup> Se puede encontrar más información sobre algunas ayudas en [www.idae.es](http://www.idae.es) y [www.miteco.es](http://www.miteco.es), así como en el marco del Plan de recuperación, transformación y resiliencia.

de una ciudad de amplia tradición industrial, que actualmente se encuentra dentro de un proceso de reconversión y capacitación industrial.

En este proceso, la acción del gobierno local es imprescindible para alcanzar los compromisos adquiridos, puesto que su acción influye en aspectos esenciales como la regulación del tráfico con la adopción de Planes de Movilidad Urbana Sostenible o una adecuada gestión de residuos urbanos que impulse la reducción de la generación o la inclusión de criterios de sostenibilidad ambiental en la contratación municipal entre otros.

La transparencia, y la difusión de los datos en materia de calidad del aire emitidos por las estaciones de control fomentan la concienciación de la ciudadanía y, en este sentido, la implantación de la Red de Calidad del Aire en el año 1992 en la ciudad de Puertollano supuso propiciar el acceso a la ciudadanía de manera fácil y accesible a la información de la contaminación atmosférica y a la evolución de los niveles de los contaminantes derivados no sólo de la actividad industrial, sino también de otras fuentes, como el tráfico rodado. De esta forma, se facilita e incentiva la participación ciudadana, que desempeña un papel esencial en esta materia, haciendo valer sus demandas y preocupaciones ante los gestores políticos como responsables de que los niveles de calidad de aire sean los adecuados, de ahí la relevancia de una buena información al respecto.

Por último, apunto que de los inventarios de emisiones realizados se desprende que gran parte de la contaminación a la que están expuestos los ciudadanos proviene principalmente del tráfico rodado, tanto por su magnitud como la cercanía de las fuentes emisoras a través de los tubos de escape, de ahí que sea imprescindible concienciar a la población con el fin de disminuir la movilidad motorizada, creando incentivos para la movilidad ciclista y peatonal y al mismo tiempo desincentivando el uso del vehículo privado, mediante medidas como por ejemplo la el establecimiento de Zonas de Bajas Emisiones.

*Eva Lafuente Alonso, Técnica del Servicio de Calidad y Vigilancia Ambiental del Ayuntamiento de Gijón (Asturias), informó sobre las acciones que desde el ayuntamiento de Gijón se están realizando en la materia.*

En el concejo de Gijón, a pesar de su declive industrial y poblacional y de los continuos esfuerzos realizados por las distintas administraciones, la contaminación atmosférica, principalmente de origen industrial, sigue representando un serio problema por su impacto, tanto en la salud de las personas como en los ecosistemas. Por ello el Ayuntamiento de Gijón/Xixón se ha implicado en los últimos años, de manera clara y contundente, en la lucha contra el calentamiento global y, singularmente, contra la contaminación atmosférica.

A partir de una estrategia integral de desarrollo sostenible, el trabajo desarrollado por el ayuntamiento en los dos últimos años ha sido intenso, tanto en el marco regulatorio como en el de seguimiento y control de las diferentes fuentes de contaminación, de tal manera que se han elaborado tres nuevas ordenanzas municipales: Ordenanza de Residuos e Higiene Urbana, Ordenanza de Movilidad Sostenible y Ordenanza de Ruido; se ha colaborado con el Principado de Asturias en la elaboración del Plan del Aire de la Zona Oeste de Gijón; y se está redactando el Protocolo de *Actuación en episodios de contaminación del aire en la zona oeste Gijón, consecuencia del citado Plan de Aire.*

*Belén Domínguez Fernández-Viña, Directora General de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Santander,* coincidió con el resto de los panelistas en que las principales causas o fuentes de emisión de los contaminantes atmosféricos son el transporte, el modelo energético poco eficiente y la gestión de residuos. La mayor parte de las medidas contempladas en el PNCCA están dirigidas

a estos sectores, que son a su vez fuentes emisoras y responsables del 70% de las emisiones de GEI.

Por tanto, la contaminación atmosférica y el calentamiento global están estrechamente vinculados, por lo que las medidas a implementar para cumplir los techos de emisiones tendrán una repercusión directa en el objetivo estratégico en cambio climático.

Bajo estas premisas expuso las principales medidas implementadas en el municipio de Santander en movilidad sostenible y eficiencia energética, en relación con las medidas que en el sector transporte y energético contemplan el PNCCA y el PNIEC.

Concluyó su exposición recordando que para mejorar la calidad del aire en las ciudades es necesario un cambio hacia una movilidad sostenible. Igualmente, es necesario cambiar el actual modelo energético, mejorando la eficiencia energética y reduciendo la cantidad de CO<sub>2</sub> producido en nuestros hogares y oficinas.

## Artículos y reflexiones de los panelistas

A continuación, se exponen los artículos realizados por los participantes en el Taller, en donde se enmarcan con mayor profundidad los temas tratados.

### Calidad del aire urbano. ¿Cómo podemos mejorarla?

FERNANDO MARTÍN, MARTA GARCÍA VIVANCO, JOSÉ LUIS SANTIAGO

División de Contaminación Atmosférica,  
Centro de Investigaciones Energéticas Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT)

En septiembre de 2019 el MITERD publicó el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).

El PNCCA surge como respuesta a los compromisos de España para el cumplimiento de la Directiva 2016/2284 sobre techos nacionales de emisión de contaminantes (Directiva NEC). En ella, se establece la obligación de reducir para 2030 las emisiones de SO<sub>2</sub> un 88%, NO<sub>x</sub> un 62%, NMVOC un 39%, NH<sub>3</sub> un 16% y PM<sub>2.5</sub> un 50%.

En virtud de las medidas puestas en marcha en anteriores planes (Planes Aire), se consiguió una notable reducción de las emisiones de muchos contaminantes en la última década (especialmente en SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y NMVOC), pero todavía se está lejos, en algunos casos, de cumplir las reducciones impuestas por la

Directiva NEC para España. Para conseguir dicho objetivo, el MITERD ha diseñado un conjunto de medidas adicionales que se incluyen en el PNCCA: son un total de 57 medidas que afectan a siete sectores (energía, transporte, industria, eficiencia energética, residuos, agricultura y otros).

El CIEMAT ha realizado para el MITERD un estudio del impacto de las medidas adicionales contempladas en el PNCCA sobre la calidad del aire para los años 2020, 2025 y 2030. Los resultados para el escenario con medidas adicionales proyectado para 2030 (CAM2030) indicaron una reducción muy significativa de las concentraciones de los contaminantes relevantes como el NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> y SO<sub>2</sub>, desapareciendo incluso las superaciones de valores límite para este escenario (ver figura 1). Conviene de todos modos tener presente que el estudio presenta limitaciones, entre ellas, el utilizar para todos los escenarios la meteorología de un solo año, 2016. Para algunos indicadores del ozono (máximos horarios y octohorarios), también se prevé un descenso notable, pero no una desaparición de superaciones. Sin embargo, para otros indicadores, como la concentración media anual, el SOMO35 y la AOT40, aunque se esperaría una reducción de ozono en la mayor parte del territorio (excepto para la media anual), cabría esperar ligeras subidas en algunas zonas, especialmente en grandes áreas



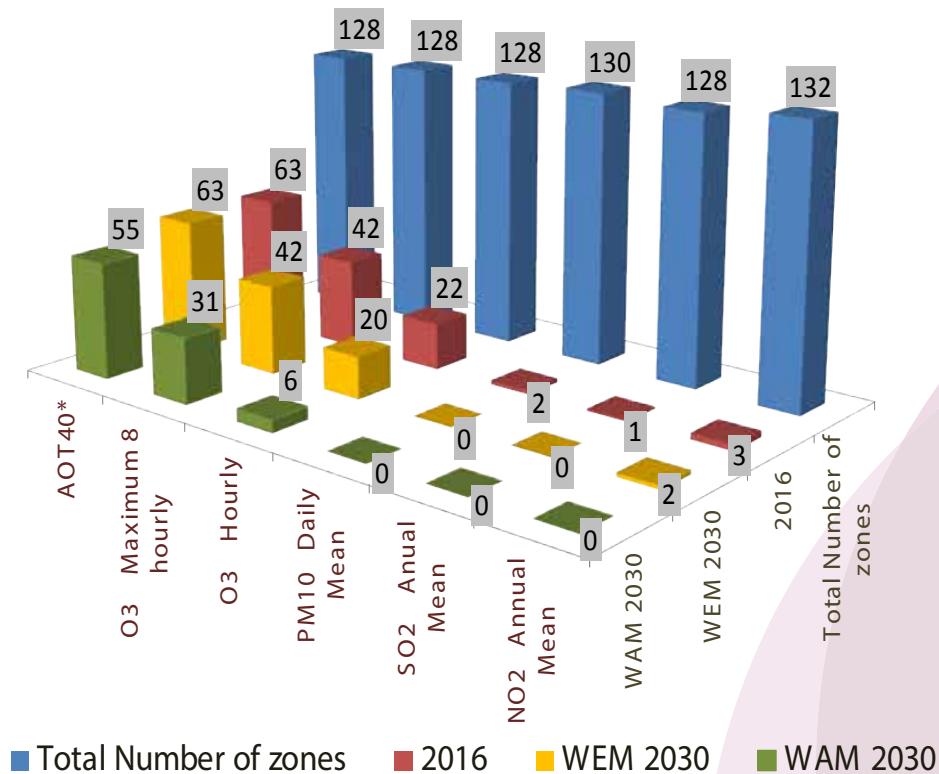


Figura 1. Estimación de zonas con superaciones de valores límite y objetivo para el caso base (2016), para el paquete de medidas existentes CME2030 (WEM2030) y con el paquete de medidas adicionales CMA2030 (WAM2030).

urbanas. Este comportamiento se debe a la compleja química de formación del ozono a partir de sus precursores ( $\text{NO}_x$  y NMCOV, principalmente) (Vivanco et al, 2021), lo que hace necesario, para el caso del ozono, estudios específicos que determinen las mejores estrategias de reducción de sus niveles en el aire.

El CIEMAT también ha estimado los beneficios en salud de las reducciones de contaminación resultantes de las medidas existentes y las adicionales que contempla el PNCCA para el escenario 2030 (CME2030 y CMA2030). Se hizo una valoración económica y se estimó una reducción de costes externos por daños en la salud de un 11% y 37%, respectivamente (Gamarra et al, 2021).

Proyecto RETOS-AIRE (<http://retos-aire.ciemat.es/>)

El CIEMAT lidera el proyecto del Plan Estatal de I+D: “RETOS-AIRE. Acciones de reducción de la contaminación atmosférica para el soporte de políticas medioambientales. Modelización multiescalar de la calidad del aire y evaluación de impactos en salud y vegetación”, siendo los coautores de este artículo, M.G, Vivanco y J.L. Santiago, los investigadores principales. Este proyecto tiene por objeto ofrecer un soporte científico a los gestores de la calidad del aire, mediante la evaluación de medidas y estrategias de reducción de emisiones a escala nacional y de ciudades y su impacto en calidad del aire, salud y vegetación.

La perspectiva nacional estaría enfocada al cumplimiento con los techos de emisión establecidos en la Directiva NEC para España y en línea con el PNCCA. En cambio, la perspectiva local estaría centrada en medidas específicas de distintas ciudades, con objeto de lograr un mayor cumplimiento de las directivas europeas de calidad del aire y/o reducir la exposición de la población a la contaminación atmosférica.

## Medidas para la mejora de la calidad del aire en las ciudades

A la hora de estudiar la calidad del aire de una ciudad, hay que tener en cuenta que la presencia de edificios da lugar a circulaciones de aire muy complejas y a una ventilación más reducida. Esto, sumado a la considerable heterogeneidad de las emisiones contaminantes (tráfico, calefacciones, etc.), ocasiona que se dé una fuerte variabilidad espacial y temporal de las concentraciones de contaminantes, con zonas de alta contaminación (*hotspots*) junto a zonas de baja contaminación. Este contraste tan grande se produce en apenas unas decenas de metros, lo que lleva a que la representatividad espacial de las estaciones de medida urbanas sea muy limitada. La forma más precisa de simular este complejo comportamiento es con modelos de mecánica de fluidos computacional (CFD), capaces de ofrecer resoluciones espaciales del orden de 1 metro dentro de las calles de una ciudad.

Dentro del amplio abanico de medidas posibles que se pueden plantear para mejorar la calidad del aire de una ciudad, en este artículo se muestran algunas que se han modelizado con modelos CFD. Estos modelos han sido extensamente evaluados con datos medidos en diferentes campañas, dentro de diversos proyectos (TECNAIRE-CM, AIRTEC-CM, LIFE RESPIRA, LIFE MINOX, RETOS AIRE y encomiendas de gestión con el MITERD).

Respecto a medidas que afectan al tráfico de la ciudad o de algunos distritos, hemos evaluado el impacto ocasionado por el corte de tráfico en la Avenida de Gran Vía en Madrid, con reducciones

de los niveles de  $\text{NO}_2$  de hasta el 90% en algunas zonas (Borge et al, 2018).

También se simuló el efecto de posibles zonas de bajas emisiones en un distrito de Pamplona. Se pudo comprobar que el corte de tráfico en la zona objeto o su reducción en un 80% ocasionaba dentro de esas zonas descensos muy importantes en la concentración, de más del 80% en el primer caso, y de un 60% en el segundo en algunas partes, siempre y cuando no se diese el efecto de desviación de tráfico en los contornos de esa zona. Si se diera ese efecto, el descenso de concentración dentro de las zonas analizadas sería menor, aunque todavía muy importante, pero en las vías que rodean esas zonas la concentración de contaminante subiría mucho, en correspondencia con el aumento de tráfico en dichas vías (Santiago et al, 2018).

Otro paquete de medidas analizado cae dentro del concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza. Para ello, hay que considerar que la vegetación urbana:

- Modifica las circulaciones de viento dentro de las calles y altera la dispersión de los contaminantes,
- Captura contaminantes, al proporcionar una gran superficie donde se pueden depositar y
- Emite compuestos orgánicos volátiles y polen.

## Hemos analizado los dos primeros efectos con distintos experimentos

Primero, se investigó el efecto del arbolado urbano, cubriendo una calle. Se pudo comprobar que en una calle con un arbolado

muy denso, de una altura igual o superior a la de los edificios, los valores de contaminación debidos al tráfico circulante, a nivel de peatón, son significativamente mayores. Esto indicaría que se debe reducir o eliminar el tráfico de coches en las calles estrechas con un arbolado alto y muy denso (Santiago et al., 2017).

En otro estudio se analizó mediante simulaciones qué pasaría si pusieramos árboles en una calle de Pamplona donde no había. El resultado fue que habría cambios en la concentración de contaminantes, no sólo en la calle, sino también en otras calles próximas. Los cambios son tanto de aumento como de disminución (Santiago et al, 2017 y 2019). Este ejemplo demuestra que los efectos del arbolado sobre la dispersión de contaminantes son dominantes sobre el efecto de eliminación por depósito, y que se necesitan estudios previos específicos antes de realizar actuaciones sobre el arbolado, sin considerar actuaciones sobre las fuentes de contaminación (tráfico).

Las barreras vegetales son una de las Soluciones basadas en la Naturaleza más prometedoras. La idea es utilizar setos y árboles como barrera que proteja de la contaminación del tráfico a los peatones que estén en las aceras o en los patios de los colegios. En experimentos de campo realizados en la ciudad de Pamplona, se pudo comprobar la efectividad de estas barreras. Además, con simulaciones con modelos CFD, se reprodujo ese escenario y se analizaron otros posibles escenarios. Se pudo ver que, con la configuración real del caso de Pamplona, que consistía en un seto y un árbol de grandes dimensiones, la contaminación se

reducía del orden de un 45% respecto a cuando no hay seto y árbol. Con otras configuraciones, como la combinación de un seto ancho y una fila compacta de árboles, se llegaba a descensos de más del 65% en la concentración de contaminantes (Santiago et al., 2019)

Se analizaron otras posibles medidas para mejorar la calidad del aire en una ciudad, como la aplicación de pavimentos fotocatalíticos (capturadores de  $\text{NO}_x$ ) en el distrito de una ciudad, que mostró una efectividad baja, y el uso de biomasa como combustible en calderas de calefacción, que en todos los casos analizados llevó a un aumento significativo de la concentración de  $\text{PM}_{10}$ .

## Bibliografía

1. Borge, R. et al (2018). Application of a short term air quality action plan in Madrid (Spain) under a high-pollution episode - Part II: Assessment from multi-scale modelling. Science of The Total Environment, DOI 10.1016/j.scitotenv.2018.04.323.
2. EEA, 2020, Air quality in Europe – 2020 report. EEA Report No 09/2020. European Environment Agency. ISSN 1977-8449
3. Gamarra, A.R. et al (2021) Benefit Analysis of the 1st Spanish Air Pollution Control Programme on Health Impacts and Associated Externalities. Atmosphere 12, 32. <https://doi.org/10.3390/atmos12010032>



4. MITERD, (2019). I Programa Nacional para el Control de la Contaminación Atmosférica. Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. NIPO: 638-19-085-3.
5. Santiago J. L., et al (2017) On Dry Deposition Modelling of Atmospheric Pollutants on Vegetation at the Microscale: Application to the Impact of Street Vegetation on Air Quality. *Boundary-Layer Meteorol.* 162, 451-474, DOI 10.1007/s10546-016-0210-5.
6. Santiago, J. L., et al (2017). The Impact of Planting Trees on NO<sub>x</sub> Concentrations: the case of Plaza de la Cruz neighborhood in Pamplona (Spain). *Atmosphere* 8(7), 131.
7. Santiago J.L. et al (2018). CFD Modelling of Mitigation Strategies to Improve Urban Air Quality and Assessment of Impact on Human Health and Externalities. 10th International Conference on Urban Climate/14th Symposium on the Urban Environment. Nueva York, Estados Unidos. Comunicación oral.
8. Santiago JL, et al (2019). On the Impact of Trees on Ventilation in a Real Street in Pamplona, Spain. *Atmosphere* 10 (11), 697.
9. Santiago JL, et al (2019). CFD modelling of vegetation barrier effects on the reduction of traffic-related pollutant concentration in an avenue of Pamplona, Spain. *Sustainable Cities and Society* 48, 101559.
10. Vivanco M.G, et al (2020). EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN ESPAÑA UTILIZANDO MODELIZACIÓN COMBINADA CON MEDICIONES. PREEVALUACIÓN AÑO 2019. Informe CIEMAT para MITERD. Ref: 15/2020
11. Vivanco, M.G. et al. (2021) Assessment of the Effects of the Spanish National Air Pollution Control Programme on Air Quality. *Atmosphere* 2021, 12, 158. <https://doi.org/10.3390/atmos12020158>

## El programa nacional de control de la contaminación atmosférica

NATALIA ALONSO SOPEÑA  
Jefa de Área de Protección de la Atmósfera.  
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

La Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos (conocida como Directiva de Techos), establece unos compromisos de reducción de emisiones contaminantes atmosféricas para los Estados Miembros en relación con las emisiones de 2005, que deben cumplirse de 2020 a 2029 y, a partir de 2030, para los óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles distintos del metano, amoníaco y partículas en suspensión de menos de 2,5 micras. Esta Directiva, transpuesta al ordenamiento jurídico español por Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, establece los compromisos de reducción para España en relación con los contaminantes y plazos mencionados, indicados en la Tabla 1.

El I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) es el instrumento nacional con el que cuenta España para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones y luchar contra la contaminación atmosférica de los contaminantes de la Directiva de Techos. Este Programa fue aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 27 de septiembre de 2019 y fue enviado

a la Comisión Europea en cumplimiento de las obligaciones establecidas en el marco de la Directiva 2016/2284.

Los objetivos y prioridades de las políticas españolas en materia de control de la contaminación atmosférica son limitar las emisiones de estos contaminantes (de acuerdo con los compromisos establecidos en la Directiva de Techos), así como asegurar que la información sobre las medidas adoptadas para el cumplimiento de dichos objetivos y los resultados de su seguimiento se hallen a disposición de los ciudadanos. Para ello, en el I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica se establecen una serie de medidas sectoriales y transversales que van alineadas no solo con las políticas nacionales de calidad del aire, sino también de las políticas energéticas y climáticas definidas en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC).

En la implementación del PNCCA, así como en el cumplimiento de los objetivos nacionales, los municipios juegan un papel muy importante por su gran papel en el reparto competencial establecido en la Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las Bases del Régimen Local. Esta Ley establece que una de las competencias propias de los municipios es la protección del medio ambiente, junto a otras materias que tienen también una indudable trascendencia ambiental como son: la ordenación del tráfico de vehículos, la ordenación, gestión, ejecución y disciplina urbanística, los parques y jardines, la protección de la salubridad pública y la recogida y el tratamiento de residuos, entre otras. Asimismo, la Ley 7/1985,

Contaminante	Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2020 (%)	Compromisos nacionales de reducción de emisiones a partir de 2030 (%)	Emisiones totales (kt) recogidas en el inventario correspondiente a 2018 (serie 1990-2016)*				Porcentaje previsto de la reducción de emisiones en escenario con medidas conseguida en comparación con 2005			Porcentaje previsto de la reducción de emisiones en escenario con medidas adicionales conseguida en comparación con 2005		
			Año ref. 2005	2020	2025	2030	2020	2025	2030	2020	2025	2030
SO2	-67%	-88%	1215	207	175	167	-83%	-86%	-86%	-83%	-89%	-92%
NOx	-41%	-62%	1330	734	686	652	-45%	-48%	-51%	-46%	-57%	-66%
COVNM	-22%	-39%	693	512	514	515	-26%	-26%	-26%	-26%	-28%	-30%
NH3	-3%	-16%	500	474	476	478	-5%	-5%	-4%	-5%	-13%	-21%
PM2,5	-15%	-50%	157	124	117	110	-21%	-26%	-30%	-21%	-36%	-50%

Fecha de las proyecciones de emisiones 14/03/2019

Tabla 1. Compromisos de reducción, emisiones y porcentajes previstos de cumplimiento de techos nacionales de emisión  
Fuente: MITECO, 2020

de 2 de abril, dispone que, con el objeto de evitar duplicidades administrativas, mejorar la transparencia de los servicios públicos y el servicio a la ciudadanía y, en general, mejorar los procesos de racionalización administrativa, contribuyendo al ahorro de recursos, la Administración General del Estado y las comunidades autónomas podrán delegar en los municipios, siguiendo criterios homogéneos, entre otros, el ejercicio de la competencia de vigilancia y control de la contaminación ambiental.



El primer PNCCA planteó dos escenarios con medidas a escala nacional para conseguir los objetivos de cumplimiento:




uno el denominado “escenario con medidas”, en el que se analiza cuantitativamente el nivel de cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción bajo el escenario que incorpora el impacto previsible de las políticas ya adoptadas y la aplicación de la normativa en vigor y su aplicación en los años próximos; y otro, el escenario “con medidas adicionales”, en el que se plantean medidas adicionales en sinergia con las establecidas en el PNIEC y las proyecciones de contaminantes atmosféricos, así como medidas adicionales a implementar a través de la normativa prevista en los diferentes sectores para cumplir los objetivos de reducción contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero.



En la Tabla 1 se muestran los objetivos de reducción de la Directiva de Techos para cada contaminante regulado, la reducción de las emisiones esperada en relación con el año base 2005 en el “escenario con medidas” y en el escenario “con medidas adicionales” para 2020, 2025 y 2030. Respecto al año 2025, aunque no tiene un objetivo de reducción establecido (como sí lo tiene el período 2020 a 2029 y a partir del año 2030), también se considera un hito a alcanzar ya que la Directiva de Techos establece que si un país se aleja de la trayectoria lineal entre los valores establecidos para 2020 y 2030




tiene que establecer medidas de reducción que aseguren el cumplimiento.

En vista de que los objetivos establecidos por la Unión Europea no se podían alcanzar con el escenario “con medidas”, el PNCCA establece un escenario “con medidas adicionales” para lograr alcanzar los objetivos de reducción de emisiones fijados. En la Tabla 2 se recogen los paquetes y medidas individuales recogidas en el I PNCCA que sirven para alcanzar los compromisos de reducción de todos los contaminantes excepto el objetivo de los COVNM.

PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>E.1</b> 	Mix Energético	E.1.1- Desarrollo de nuevas instalaciones de generación eléctrica con renovables E.1.2- Integración de renovables en las redes eléctricas E.1.3- Desarrollo del autoconsumo y la generación distribuida E.1.4- Promoción de gases renovables E.1.5- Plan de renovación tecnológica en proyectos existentes de generación eléctrica con energías renovables E.1.6- Promoción de la contratación bilateral de energía eléctrica renovable E.1.7- Programas específicos de aprovechamiento de la biomasa E.1.8- Proyectos singulares y energía sostenible en islas
<b>T.1</b> 	Reducción de las emisiones para el transporte por carretera, ferrocarril, aviación y marítimo	T.1.1.- Biocombustibles avanzados en el transporte T.1.2.- Cambio modal (promoción de modos más eficientes) T.1.3.- Uso más eficiente de los medios de transporte T.1.4.- Renovación de parque automovilístico T.1.5.- Impulso del vehículo eléctrico T.1.6.- Puntos de recarga de combustibles alternativos

PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>I.1</b> 	Eficiencia energética en sector industria manufacturera	I.1.1.- Apoyo al sector industrial I.1.2.- Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas I.1.3.- Mejora en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales
<b>EE.1</b> 	Eficiencia energética en sector residencial, comercial e institucional y otros	EE.1.1- Promoción de la integración de las renovables térmicas en el sector de la edificación EE.1.2- Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor EE.1.3- Fomento de la eficiencia energética en el sector residencial EE.1.4- Renovación del equipamiento residencial EE.1.5- Fomento de la eficiencia energética en la edificación del sector terciario y público EE.1.6- Eficiencia energética en grandes instalaciones climatizadoras del sector terciario e infraestructuras públicas EE.1.7- Mejora de la eficiencia energética en explotaciones agrarias, comunidades de regantes y maquinaria agrícola
<b>RS.1</b> 	Residuos	RS.1.1.- Promoción del compostaje doméstico o comunitario RS.1.2.- Renovación de la infraestructura para el compostaje RS.1.3.- Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización RS.1.4.- Reducción desperdicio alimentario RS.1.5.- Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal RS.1.6.- Incremento de la recogida separada de aceite de cocina doméstico usado RS.1.7.- Incremento de la recogida separada de textiles RS.1.8.- Cobertura con cubiertas oxidantes.

PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>A.1</b> 	Establecimiento de planes de abonado y fertilización	A.1.1.- Fijar el límite del 30% de las necesidades de N en el aporte de forma ureica A.1.2.- Establecimiento de condiciones del uso de urea A.1.3.- Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales A.1.4.- Sistemas de aplicación que minimicen emisiones A.1.5.- Enterramiento de materiales sólidos orgánicos tras su aplicación A.1.6.- Establecimiento de planes de abonado A.1.7.- Balance de Nitrógeno de los suelos A.1.8.- Inclusión de objetivos medioambientales en los planes de abonado A.1.9.- Registro de operaciones en el cuaderno de explotación
<b>A.2</b> 	Reducción de las emisiones de quema de restos de poda	A.2.1.- Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales A.2.2.- Reducir la quema de restos de poda en olivar

PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>A.3</b> 	Gestión de estiércoles en alojamientos de animales y en su almacenamiento en ganado porcino, bovino y aviar	<p>A.3.1.- Medida en alimentación: Alimentación multifase en todas las especies ganaderas, reduciendo el contenido en proteína bruta de la alimentación teniendo en cuenta las necesidades de los animales</p> <p>A.3.2.- Medida en el alojamiento: En instalaciones existentes de ganado porcino y bovino, evacuación frecuente (dos veces a la semana) del estiércol almacenado en el lugar de cría de los animales</p> <p>A.3.3.- Medida en el alojamiento: En nuevas instalaciones de ganado porcino y bovino y modificaciones sustanciales, medidas de reducción de emisiones de amoniaco en el alojamiento</p> <p>A.3.4.- Medida en el alojamiento: En instalaciones existentes de ganado aviar, medidas de control de amoniaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 30% con respecto a la técnica de referencia</p> <p>A.3.5.- Medida en el alojamiento: En instalaciones nuevas de ganado aviar y modificaciones sustanciales de las existentes, medidas de control de amoniaco durante el alojamiento que reduzcan las emisiones al menos un 60% con respecto a la técnica de referencia</p> <p>A.3.6.- Medida en almacenamiento: Instalaciones existentes de porcino y bovino, reducir las emisiones de amoniaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante técnicas que reduzcan, al menos, el 40% de emisiones, respecto a la técnica de referencia</p> <p>A.3.7.- Medida en el almacenamiento: Instalaciones nuevas de porcino y bovino y modificaciones sustanciales, reducir las emisiones de amoniaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante MTDs que reduzcan, al menos, el 80% de emisiones respecto a la técnica de referencia</p>
<b>O.1</b> 	Reducción de las emisiones de combustión residencial de leña	<p>O.1.1.- Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales</p>
<b>O.2</b> 	Reducción de las emisiones para el uso doméstico de disolventes y pinturas (en revisión)	<p>O.2.1.- Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas</p>




PAQUETE	NOMBRE DEL PAQUETE	MEDIDAS INDIVIDUALES
<b>O.3</b> 	Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión	0.3.1.- Análisis del potencial de reducción de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kw y 50 MW
<b>O.4</b> 	Reducción Emisiones en puertos	0.4.1.- Impulso de energías alternativas y renovables en puertos 0.4.2.- Mejoras en instalaciones y servicios portuarios 0.4.3.- Fiscalidad
<b>O.5</b> 	Autoprotección ciudadana	0.5.1.- Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización

Tabla 2. Paquetes de medidas y medidas individuales del I PNCCA  
Fuente: MITECO, 2020

Es esencial mejorar la calidad del aire que respiramos por su estrecha vinculación con la salud. La contaminación del aire causa más de 30.000 muertes prematuras en España cada año.

En el marco del paquete O.5 del PNCCA para la concienciación y sensibilización ciudadana, se ha realizado una infografía en la que se proponen medidas para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera. Muchas de estas medidas pueden (y deben) fomentarse desde el ámbito local:

- Sector transporte: Esta infografía quiere transmitir que cambiando nuestra manera de movernos podemos reducir de

forma significativa las emisiones que generamos y también la cantidad de contaminación que respiramos. Se puede mejorar la calidad del aire con acciones como la priorización del transporte público, cuando se camina o se utilizan bicis o patinetes, se reduce el uso del vehículo privado, etc.

- Sector residencial: Reduciendo el consumo energético de nuestro hogar, podemos disminuir la contaminación atmosférica de nuestra ciudad y mejorar nuestra salud. Además, contribuyes a la lucha contra el cambio climático. Usando tecnologías más limpias podemos reducir en un 33% las emisiones de pequeñas partículas respirables,



las más perjudiciales para la salud. Se puede reducir la contaminación cuando se fomenta la eficiencia energética, se emplea biomasa certificada y se opta por calderas con ecoetiquetas.

- Sector residuos: El consumo responsable, la separación en origen y el apoyo al reciclaje pueden contribuir a la reducción de las emisiones atmosféricas. Reduciendo la cantidad de residuos que se generan y optando por el compostaje doméstico y la recogida segregada de residuos (como la fracción orgánica y los restos de poda y jardinería, papel y cartón, aceites usados, textil...) se pueden reducir las emisiones.
- Sector de uso doméstico de disolventes y pinturas: Muchos productos que utilizamos habitualmente en casa contribuyen a las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos (COVNM). Este tipo de emisiones puede reducirse optando por productos con Ecolabel (logotipo de la flor), utilizando pinturas al agua siempre que sea posible y empleando sólo la cantidad de producto necesaria.
- Sector agricultura y ganadería: Las actividades relacionadas con la agricultura y la ganadería originan en España en torno

al 90% de las emisiones de amoníaco, principalmente por el uso de fertilizantes y la gestión de estiércol, y un 35% de las emisiones de partículas, que tienen su origen principalmente en la quema de residuos agrícolas y operaciones de manejo, almacenamiento y transporte de productos agrarios.

En la agricultura, la contaminación se puede reducir evitando la quema de restos de poda, controlando la dosis de fertilizante y su aplicación, enterrando la materia orgánica tras su aplicación en el suelo y empleando técnicas que reducen las emisiones en la aplicación de estiércoles, como tubos colgantes, discos o inyección.

En la ganadería, se puede mejorar la calidad del aire con la cubrición total de las balsas de almacenamiento de estiércoles y gestionando de manera adecuada el estiércol.

## Bibliografía

1. Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de diciembre de 2016, relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE. <https://www.boe.es/doue/2016/344/L00001-00031.pdf>

2. Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-9466>
3. I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. 2019. Ministerio para la Transición Ecológica. [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca\\_2019\\_tcm30-502010.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca_2019_tcm30-502010.pdf)
4. Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (1990-2018). Ministerio para la Transición Ecológica. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-Contaminantes.aspx>
5. Infografía del PNCCA para divulgación. Sectores residencial, transporte, uso doméstico de disolventes y pinturas, agricultura, ganadería y residuos. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/pol-med/informes.aspx>

## Puertollano un laboratorio verde para la nueva economía y la industria sostenible

JESÚS MARÍA GALLARDO VELASCO  
Jefe de Servicio de Medio Ambiente.  
Ayuntamiento de Puertollano (Ciudad Real)

La ciudad de Puertollano se ubica en el centro sur de la Península, cercana al límite de la provincia de Ciudad Real con Andalucía, en las estribaciones de Sierra Morena. Es una ciudad de tradición industrial, historia que arranca hace casi 150 años con el descubrimiento de una cuenca minera de carbón que cambiaría la fisonomía, la economía y, en definitiva, la historia de la ciudad, de pasado ganadero y agrícola a conversión en ciudad minera.

En los años 50, durante el periodo de autarquía económica, la existencia de pizarras bituminosas cuya destilación permitía la obtención de combustibles para el transporte, es el detonante de la instalación del complejo Calvo Sotelo y de la Refinería de REPSOL; este hecho introduce un nuevo cambio en el modelo industrial: la ciudad minera, sin dejar de serlo, se convierte en Petroquímica.

El carbón y la minería empiezan su declive a la vez que la Sostenibilidad se articula como discurso político y económico, iniciándose la transición hacia un modelo donde conviven la economía verde y circular, las nuevas empresas abanderadas del cambio, los centros de investigación y las industrias tradicionales, que se adaptan a las nuevas formas de producción de la industria,

sumado a la concienciación del ciudadano que demanda una mejora de la calidad del aire y es consciente de los problemas de salud pública que suponen los efectos de la contaminación.

Estos grandes cambios disruptivos se producen en un espacio de tiempo relativamente corto y sirven como base para afrontar y ser ejemplo de la nueva transición energética y, por tanto, económica, a la que obliga el cambio climático, y no sólo este fenómeno, sino también la calidad del aire que respiramos en las ciudades, un problema tan importante, aunque a distinta escala, como el cambio climático y con efectos adversos más inmediatos, cuya solución requiere de la colaboración de todos los agentes para ser mitigado.

El cambio climático, asumido ya no como un proceso natural, sino motivado por la acción del hombre en un periodo histórico muy breve -desde la Revolución Industrial en los siglos XVIII y sobre todo XIX a nuestros días-, da lugar a un nuevo modelo de producción y consumo, dado que el problema ha de resolverse sin limitar la expansión, más bien debe favorecerla.

En este punto la ciudad de Puertollano, con el impulso de sus dirigentes, pero con una resonancia clara en su ciudadanía, adopta una serie de medidas con destino a la adopción de una economía circular, fundamentada en tres ejes:

## 1. EJE 1: Puertollano, Industria Sostenible: experiencias vanguardistas y adaptaciones exitosas

La Sostenibilidad Industrial es ya una realidad tangible en la ciudad de Puertollano desde hace tiempo, dado que se cuenta con claros ejemplos pioneros en la materia:

- **ENCE:** Hibridación de biomasa más termosolar. El proyecto Termollano ha transformado una planta de gasificación de carbón, la antigua central de ciclo combinado de ELCOGAS, en una de biomasa, descontaminando la ubicación y creando una instalación de generación renovable.
- **LifeForTires:** Recuperación de neumáticos usados. Se trata de una planta de depolimerización de última generación mediante los más estrictos estándares ambientales y de calidad (código de valorización R3), con una capacidad técnica planificada de 27.010 toneladas de neumáticos usados por año, la cual, actualmente, se encuentra en construcción. El resultado del proyecto de inversión será una planta de alta tecnología cuyos productos finales son materias secundarias para la industria.
- **REPSOL:** Ejemplo de adaptación. Cuando hablamos de economía circular no solo hablamos de proyectos que nacen de la producción de energía o recursos en base a residuos de otras actividades. En un sentido amplio, la economía circular también se refiere a la labor que hacen las diferentes empresas para adaptar su producción a la nueva forma de producción. REPSOL, con un Plan Estratégico 2021-2025 que se plantea como objetivo la reducción de hasta 190.000

toneladas de CO<sub>2</sub> anuales en el complejo petroquímico, gracias a una inversión de 80 millones de euros, es un buen ejemplo de ello.

Otro ejemplo es la experimentación y puesta en marcha de un combustible de nueva generación: las poliolefinas circulares certificadas, que utilizan como materia prima residuos plásticos. En 2015, Repsol comenzó a alimentar de manera experimental aceite procedente del reciclado químico de residuos plásticos, convirtiéndose en el primero en utilizarlo a escala industrial.

## 2. EJE 2: Puertollano, ciudad de talento, formación e investigación en torno a la sostenibilidad

**Grandes cambios disruptivos históricos:  
ciudad resiliente, capital humano capacitado.**

Cuando se habla de Puertollano, estamos hablando de la ciudad más industrializada de Castilla-La Mancha y uno de los polos económicos más importantes de la mitad sur de España. Su trayectoria histórica ininterrumpida de casi 150 años de historia en torno a la industria y los grandes cambios de modelo a lo largo de esta, hacen que sea un clúster de conocimiento y capacitación donde su capital humano es su principal fortaleza. Puertollano pone al servicio de la sostenibilidad industrial esta capacidad de adaptación, conocimiento y talento a través de centros de investigación como el Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración, el Centro Nacional del Hidrógeno, la biorrefinería CLAMBER o la Agencia de Innovación de Castilla-La Mancha.

**ISFOC:** El Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC) es un Instituto de I+D centrado en la mejora, desarrollo y asesoramiento de los sistemas fotovoltaicos de concentración y plantas de generación.

Es el resultado de la colaboración de instituciones a través del Plan de I + D de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid. El proyecto está financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación.

**CNH2:** El Centro Nacional de Experimentación de Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible (CNH<sub>2</sub>), es un centro de investigación de ámbito nacional, orientado a impulsar la investigación científica y tecnológica de las tecnologías del hidrógeno y pilas de combustible, estando al servicio de toda la comunidad científica, tecnológica y de una industria sostenible.

El CNH2 fue creado en 2007 como un Consorcio Público entre el entonces Ministerio de Educación y Ciencia, actualmente Ministerio de Ciencia e Innovación, y la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.

**Clamber biorrefinería de I+D:** Centro de investigación científica, destinado a la realización de experimentos de escalado y al desarrollo de nuevos bioprocesos y bioproductos, a partir del aprovechamiento de biomasa húmeda fermentable o lignocelulósica.

Se construyó en 2015 gracias al Proyecto CLAMBER (Castilla-La Mancha Bio-Economy Region), de nuevo gracias a las sinergias de las instituciones la Consejería de Agricultura y Medioambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha (JCCM). Financiado por la propia JCCM y por fondos FEDER a través del entonces Ministerio de Economía y Competitividad.

Por último, cabe destacar el compromiso del Gobierno de la Junta de Comunidades de que la **Agencia de Innovación de Castilla-La Mancha** tendrá como ubicación Puertollano. Según el anteproyecto de Ley de Fomento y Coordinación del Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación de Castilla-La Mancha, el nuevo centro tendrá entre sus objetivos convertir a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en una herramienta más para que los investigadores regionales y el tejido empresarial “puedan ser más competitivos en una economía globalizada”. Además, tendrá vínculos con el entorno internacional de intercambio de I+D+i.

### 3. EJE: Puertollano, ciudad amable y sostenible en un marco institucional y regulatorio favorable.

**Instituciones concienciadas: Programa de Gobierno en el marco Agenda 2030 y las estrategias sostenibilidad UE y España.**

Puertollano además de una ubicación geográfica envidiable, se encuentra en un ámbito institucional óptimo: un Ayuntamiento concienciado que centra su acción de gobierno en la promoción económica de la ciudad, apostando por este nuevo modelo de

producción. Un programa de gobierno e, incluso, unos presupuestos inspirados por la Agenda 2030.

Además, Puertollano no sólo proyecta un modelo industrial sostenible, sino que proyecta un nuevo modelo de ciudad, con un urbanismo sostenible. En los próximos años Puertollano acometerá actuaciones transversales, una Estrategia Circular de los residuos de la ciudad y un nuevo Plan de Movilidad Urbana Sostenible, en el cual se está trabajando en estos momentos. También se apuesta por el urbanismo y la transformación digital de la ciudad, con una inversión por valor de 12 millones de euros, gracias a la Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible (EDUSI), financiada por los fondos

FEDER de la UE, que permitirá impulsar a Puertollano, en el plano urbano y social, hacia una sociedad del siglo XXI.

La acción de los gobiernos locales tiene efecto en la contaminación atmosférica a microescala: ha de considerarse que en esta escala se dan los efectos más importantes sobre el deterioro inmediato de la calidad del aire, como el caso de Puertollano, donde se trata de zonas urbanas industriales que reciben el impacto directo de las emisiones, por lo que los procesos de reconversión industrial y de adaptación de los procesos, son fundamentales para una mejora progresiva de la calidad del aire que respiran sus ciudadanos.



## Actuaciones en el concejo de Gijón en relación con la calidad el aire

EVA LAFUENTE ALONSO  
Técnica del Servicio de Calidad y Vigilancia Ambiental

JESÚS FERNÁNDEZ TESTÓN  
Jefe del Servicio de Calidad y Vigilancia Ambiental

COSME GARCÍA REVILLA  
Director General de Medio Ambiente y Movilidad.  
Ayuntamiento de Gijón/Xixón

*“La revolución es claramente urbana. Las ciudades son grandes consumidoras de recursos y de energía (generan el 70% de las emisiones de GEI mundiales), pero también tienen buena parte de la solución en sus manos. Las ciudades tienen un inmenso potencial y también una fuerte voluntad de cambio”*

(Declaración de emergencia climática. Ayuntamiento de Barcelona.2020)

Gijón/Xixón se corresponde con el concejo (término municipal) más poblado de la comunidad autónoma Principado de Asturias, con 271.717 habitantes, según cifra oficial del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2020, lo que supone que más de 1 de cada 4 asturianos residen en el municipio; al contrario que la tendencia demográfica de la región, a pesar de su declive poblacional, Gijón no ha registrado en los últimos años grandes pérdidas de población, debido a que la ciudad es tradicionalmente el foco más importante de búsqueda de oportunidades laborales, ligadas al sector industrial dentro del Principado de Asturias.

La ubicación de Gijón en el centro de la costa de Asturias determina su situación como punto de encuentro de dos grandes ejes por carretera: la Ruta de la Plata (A-66) y el Eje Cantábrico (A-8). Asimismo, las autovías A-64 (Villaviciosa-Oviedo) y la A-63 (Oviedo-Grado-Salas), así como la Autovía Minera AS-I (Gijón-Mieres) y la Autovía AS-II (Gijón-Oviedo), ofrecen una nueva articulación del territorio regional que, unida a la red regional de carreteras, conecta con facilidad Gijón con el resto de los concejos de la comunidad autónoma.

Respecto al uso del suelo, Gijón está regulado urbanísticamente por el Plan General de Ordenación del Concejo de Gijón, aprobado en sesión de pleno en enero de 2019, definiéndose una superficie de suelo urbano/urbanizable de 4.466 ha. El suelo industrial y comercial de la ciudad se concentra en la zona suroeste de la misma, con un total de 1.036 empresas con gran variedad de actividades económicas situadas en 48 polígonos industriales. Destacables son los polígonos de Mora-Garay, con un total de 99 empresas asociadas, el polígono industrial de Rocés 3, con 88 empresas, y el polígono industrial de Rocés 5, con 84 empresas asociadas.

Asimismo, en la zona oeste, se ubican las grandes instalaciones industriales de la ciudad, con gran peso económico y social en el concejo, siendo el sector del metal de gran importancia estratégica para Gijón y representando un 37% del total del sector industrial en Asturias, con más de la mitad de las empresas ubicadas en los polígonos industriales de Tremañes, Somonte, Rocés- Porceyo, el

Parque Científico y Tecnológico de Gijón y el Puerto de El Musel. Sin ninguna duda, dentro de esta área geográfica cabe destacar, como principales fuentes de emisiones atmosféricas, la planta siderúrgica de ArcelorMittal, que cuenta con almacenamientos de minerales, baterías de coque recientemente reacondicionadas, plantas de sinterización, dos altos hornos y una acería; al sur, diversos polígonos industriales y vías de intenso tráfico; a unos 800 metros al norte, se encuentra el Puerto de Gijón, con elevado tráfico de graneles sólidos; al noroeste, las instalaciones industriales situadas en la ría de Aboño, con una central térmica, una planta cementera y un gran parque de carbones.

En relación con el control de la contaminación atmosférica, el Ayuntamiento de Gijón/Xixón, aprobó la Ordenanza de Protección del Medioambiente Atmosférico (17-04-2017), cuyo objeto es regular, en el ámbito de las competencias municipales, cuantas actividades, situaciones e instalaciones sean susceptibles de influir en las condiciones de calidad del medio atmosférico en el término municipal de Gijón/Xixón no reguladas por otras Ordenanzas, con el fin de preservar y mejorar el medio ambiente urbano, evitando los posibles efectos nocivos sobre la salud y el medio ambiente de aquellas y los riesgos de contaminación de los elementos naturales y los espacios comunitarios.

El seguimiento y evaluación de la calidad del aire del concejo de Gijón/Xixón se realiza mediante la red oficial de control de la calidad del aire del Principado de Asturias, formada por diferentes estaciones fijas de medida en continuo de contaminantes, de las

cuales, seis de ellas están ubicadas en la denominada aglomeración de Gijón, cinco de titularidad autonómica y una de titularidad municipal; además, el propio Ayuntamiento dispone de una Unidad Móvil de medida de Inmisión (UMI), para estudiar la problemática específica de la calidad del aire en una zona concreta. Cada estación recoge la influencia de la contaminación regional o de fondo, así como la contaminación de tráfico del entorno y de fuentes industriales.

Como consecuencia de que, en el pasado, una de las estaciones oficiales de medición, situada en la zona Oeste del municipio, presentó superaciones de los valores límite legalmente establecidos para el parámetro partículas  $PM_{10}$ , el gobierno autonómico elaboró y aprobó un plan de mejora de calidad del aire para la aglomeración de Gijón en el año 2014, implicando a nuestra administración municipal en la ejecución a una serie de medidas tendentes a mejorar la situación. El referido Plan fue revisado en el año 2017, lo que supuso la aprobación de un nuevo Plan el 9 de agosto de 2017 con la inclusión de nuevas medidas.

A su vez, como consecuencia de lo anterior, se aprobó un protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en el Principado de Asturias el 1 de agosto de 2018 (BOPA de 8 de agosto de 2018), su objetivo fue establecer el marco de actuación de las Administraciones públicas en los episodios puntuales de incremento de la contaminación del aire en situaciones de estabilidad atmosférica que dificultan la dispersión de los contaminantes partículas en suspensión, tanto  $PM_{10}$  como  $PM_{2,5}$  y  $NO_2$ .



No obstante, a pesar de que desde el año 2014 los valores de  $PM_{10}$  cumplen con la legislación vigente en todas las estaciones de medición de calidad el aire del municipio, incluidas dentro de la Red Oficial, de la medición reciente de tres estaciones móviles ubicadas en la zona, dos de ellas propiedad del Gobierno autonómico y la unidad móvil propiedad del Ayuntamiento, se ha visto que sigue existiendo una problemática específica relacionada con altos valores de este parámetro en la zona, que se ven significativamente incrementados en condiciones meteorológicas concretas, concretamente, cuando coinciden vientos muy flojos del suroeste y fenómenos de inversión térmica. Igualmente, los vientos fuertes de procedencia noroeste también contribuyen a empeorar la calidad del aire de la zona, en mayor medida que en el resto de la ciudad.

Con objeto de corregir la situación descrita en el apartado anterior, el Principado de Asturias, con la colaboración de nuestro ayuntamiento, acaba de aprobar un nuevo plan a corto plazo con la idea de implantarlo en los dos próximos años, denominado “Plan de Acción a Corto Plazo para la reducción de los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera de la Zona Oeste de Gijón (2021-2023)”.

Para la consecución del objetivo estratégico del Plan se identifican tres grupos de medidas destinadas a reducir los niveles de partículas, mejorar el conocimiento y la información sobre la calidad el aire y promover una adecuada gobernanza en materia de calidad del aire. Para ellos, se implicarán a Administraciones

públicas, instalaciones industriales y otros agentes, tales como la Autoridad Portuaria de Gijón.

Como consecución del referido Plan de 2021, está previsto que en un plazo máximo de tres meses, a contar desde la aprobación de éste, sea el Ayuntamiento de Gijón quien redacte y apruebe un Protocolo específico de actuación en episodios de contaminación del aire en la zona oeste de Gijón, con el objeto de establecer el marco de actuación en los episodios puntuales de incremento de la contaminación del aire en situaciones de estabilidad atmosférica que dificulten la dispersión de los contaminantes. Asimismo, supone un compromiso con la prevención de la contaminación y la protección de la salud, pues su activación no implica necesariamente riesgo de superación de los valores límites regulados por la legislación ambiental vigente en materia de calidad del aire.

En relación con la movilidad, cabe señalar que en el municipio no existen problemas de incumplimiento de valores límite de gases tóxicos ligados fundamentalmente al tráfico, como son los óxidos de nitrógeno  $NO_x$  ( $NO + NO_2$ ), dejando al margen los gases efecto invernadero (GEI).

En cualquier caso, el Acuerdo de París, la Estrategia Europea a favor de una Movilidad de Bajas Emisiones y la Estrategia Española de Movilidad Sostenible, entre otros acuerdos, aconsejan fomentar un cambio modal hacia los desplazamientos activos (a pie o en bicicleta), el transporte público y los planes de movilidad

compartida, a fin de reducir los atascos y la contaminación en nuestras ciudades.

En el ámbito local, el Plan Integral de Movilidad Sostenible y Segura (PIMSS) de Gijón 2018-2024 (no aprobado formalmente por falta de evaluación ambiental) se alinea con el Plan Estratégico de Gijón 2026 y se proyecta como un Plan que promueve un modelo de crecimiento sostenible cuyo objetivo, en el ámbito de la movilidad, es implantar una multimodalidad que apueste por una movilidad eficiente, equilibrada, sostenible y accesible.

En fechas recientes (24-03-2021) se ha aprobado la nueva Ordenanza de Movilidad Sostenible, en la que el Ayuntamiento de Gijón se compromete firmemente con los nuevos paradigmas de desarrollo sostenible como fórmula para mejorar la calidad de vida en la ciudad, mediante un modelo de movilidad que no amenace la salud ni la seguridad de las personas, que no ponga en riesgo la sostenibilidad de nuestro hábitat y que garantice el dinamismo económico y social.

Como puntos principalmente relacionados con el medio ambiente, dentro de la citada ordenanza, se destacan las restricciones medioambientales; así, por ejemplo, se establece que todo vehículo que circule o estacione en el ámbito de aplicación de esta, cuando el mismo pueda disponer del distintivo ambiental (conforme a la normativa estatal vigente), deberá exhibirlo. Así mismo, con el objeto de proteger la salud de las personas y la calidad

del aire, se prohíbe la circulación y el estacionamiento dentro del área urbana del concejo de Gijón, en las vías de titularidad municipal ubicadas dentro de la poligonal representada en el Anexo I, a aquellos vehículos sin distintivo ambiental, a partir del 1 de enero de 2026.

En la Ordenanza, se crea la figura de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) que, en los términos de la legislación estatal y autonómica, estarán conformadas por el conjunto de vías públicas debidamente delimitadas que presenten continuidad geográfica, en las que se implantarán medidas especiales de regulación de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para la reducción de las emisiones contaminantes procedentes del tráfico. Con ello, se persigue reducir los niveles de contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de sus residentes; promover una movilidad más sostenible favoreciendo el transporte público colectivo y los medios y vehículos menos contaminantes; y disminuir la intensidad de tráfico, recuperando el espacio público para el peatón.

Por último, también se detalla que se podrán implantar medidas extraordinarias y temporales de restricción total o parcial del tráfico, de prohibición del estacionamiento de vehículos y de limitación de la velocidad dentro del municipio cuando, por motivos medioambientales y de salud pública, exista riesgo o se haya producido la superación de los umbrales de alerta o de los valores límite establecidos en los Protocolos de actuación durante episodios de alta contaminación en la ciudad de Gijón.

## Bibliografía

1. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias (2017). Plan de mejora de la calidad del aire en la aglomeración área de Gijón (ES0309). <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/>
2. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias (2018). Protocolo de actuación en episodios de contaminación del aire en el Principado de Asturias. <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/>
3. Consejería de Infraestructuras, Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno del Principado de Asturias (2021). Plan de acción a corto plazo para la reducción de los niveles de partículas en suspensión en la atmósfera de la zona oeste de Gijón 2021-2023. <https://www0.asturias.es/portal/site/medioambiente/>
4. Ayuntamiento de Gijón/Xixón. Plan Integral de Movilidad Sostenible y Segura (PIMSS) de Gijón/Xixón 2018-2024. <https://www.gijon.es/es/publicaciones/plan-integral-de-movilidad-sostenible-y-segura-de-gijonxixon-2018-2024>
5. Ayuntamiento de Gijón/Xixón. Ordenanza de Protección del Medioambiente Atmosférico (17-04-2017). <https://www.gijon.es/es/publicaciones/ordenanza-reguladora-de-proteccion-del-medio-ambiente-atmosferico>
6. Ayuntamiento de Gijón/Xixón. Ordenanza de Movilidad Sostenible del Concejo de Gijón/Xixón (Aprobación definitiva 24-03-2021). <https://www.gijon.es/es/publicaciones/aprobacion-inicial-de-la-ordenanza-de-movilidad-sostenible-del-concejo-de-gijonxixon>

## Sinergias entre el PNCCA y la acción climática. Experiencia de Santander

BELÉN DOMÍNGUEZ FERNÁNDEZ-VIÑA  
Directora General de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Santander

**M**ejorar la calidad del aire en las ciudades pasa fundamentalmente por cambiar la forma de moverse y lograr reducir el uso del coche. Igualmente, es necesario cambiar el actual modelo energético, mejorando la eficiencia energética y reduciendo la cantidad de CO<sub>2</sub> producido en nuestros hogares y oficinas mediante la transición a edificios sin emisiones de carbono.

### Plan de movilidad urbana sostenible: cambio modal hacia modos de transporte más eficientes

El tráfico rodado es una importante fuente de emisiones contaminantes, contemplándose en el PNCCA un paquete de medidas en este sector, que incluye un cambio modal hacia un modelo de transporte más eficiente, haciendo referencia específicamente a los planes de movilidad urbana sostenible en lo relativo a las entidades locales.

El objetivo del cambio modal en el transporte urbano es reducir el consumo de energía final y las emisiones de contaminantes, con una mayor participación de los modos más eficientes en detrimento del vehículo privado con baja ocupación, fomentando el uso compartido y el uso de modos no consumidores de energía, como la marcha a pie y en bicicleta.

Ese es el objeto y reto del Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Santander, aprobado en el año 2010, y revisado en 2016 y 2020.

Los objetivos del documento original, que se mantienen son:

- Principal: «Mejorar la movilidad en general y, en particular, reducir la necesidad de movilidad con el vehículo privado y optimizar las condiciones de movilidad del transporte público colectivo, a pie y en bicicleta».
- Secundarios: «Garantizar a las personas el derecho a la movilidad en las mejores condiciones». «Mejorar la calidad de vida en la ciudad, a partir de la promoción de los modos de transporte menos contaminantes, y la consiguiente disminución de los índices de contaminación ambiental derivados del sistema de transporte».

La última revisión incluye adaptar las medidas a la ciudad actual, en la que contamos con una red más articulada, con infraestructuras de movilidad no motorizada, y una ciudadanía más concienciada, y también al marco legal, en constante desarrollo, especialmente respecto a la normativa ambiental.

En los borradores del anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, se establece que los municipios de más de 50.000 habitantes deberán introducir medidas de mitigación para reducir las emisiones derivadas de la movilidad urbana en sus instrumentos de planificación:

- a. Establecer zonas de bajas emisiones no más tarde de 2023.
- b. Promover medidas para facilitar los desplazamientos a pie, en bicicleta u otros medios de transporte activo.
- c. Promover medidas para mejorarla red de transporte público y fomentar su uso.
- d. Promover medidas para electrificar la red de transporte público y fomentar otros combustibles sin emisiones de GEI, como el biometano.
- e. Promover medidas para fomentar el uso de medios de transporte eléctricos privados, incluyendo puntos de recarga.
- f. Promover medidas para impulsar la movilidad eléctrica compartida.

Dicho marco normativo, en desarrollo, sienta las bases para tratar de alcanzar la neutralidad climática de la economía y la sociedad en el año 2050.

En este sentido, cabe destacar el trabajo desarrollado en Santander relativo a potenciar el transporte no motorizado: peatonal y ciclista.

### Movilidad peatonal

Para el fomento de la movilidad peatonal se ha apostado en infraestructuras verticales, configurando itinerarios que facilitan los desplazamientos y comunican transversalmente la ciudad.

Las infraestructuras de movilidad vertical, construidas como resultado de implementar el PMUS, colectivas (ascensores y funiculares) e individuales (rampas y escaleras mecánicas), son uno de los pilares fundamentales en los que se apoya la estrategia de la movilidad urbana y desarrollan una gran labor social al permitir a personas con movilidad reducida salir de un entorno restringido y poder desplazarse con facilidad por toda la ciudad, cohesionando además la ciudad de norte a sur.

Actualmente, el municipio cuenta con 15 instalaciones en servicio, utilizadas en 2019 por más de ocho millones de usuarios, y en las que se han invertido más de 26.000.000 de euros.

Complementariamente se han desarrollado iniciativas para promover la movilidad peatonal, tanto urbanísticas (peatonalizaciones y semipeatonalizaciones) como divulgativas, visibilizando aspectos culturales o prácticos con la intención de que los ciudadanos cambien de hábitos: el METROPIE/METROMINUTO.

También está en estudio la creación de áreas funcionales basadas en el concepto de la ‘La ciudad de los 15 minutos’, generando una ciudad con varios núcleos donde en la medida de lo posible un ciudadano pueda trabajar, residir, estudiar, o disfrutar del ocio.



## Movilidad en bici

Para la promoción y fomento del uso de la bicicleta, se ha dado un impulso importante a la red de carriles bici, junto a iniciativas como zonas 30, calmado de tráfico etc.

Santander cuenta con un Plan de Movilidad Ciclista, aprobado en 2018, habiéndose acelerado la puesta en marcha de algunas iniciativas, tras decretarse la pandemia. Así desde marzo de 2020 se ha ampliado la red de carriles bici en cinco kilómetros, pasando de 27 km antes de la pandemia a 32 km actualmente, representando aproximadamente un 7% sobre el total de la red viaria del municipio.

También se declaró Santander Ciudad 30, limitando a esta velocidad todas las vías de un carril y las de un carril por sentido.

El Plan de Movilidad Ciclista (PMC) incluye otras acciones de impulso a la movilidad ciclista: ampliación de la red de aparcamientos cubiertos para bicis; incremento del número de aparcabicis, reforzándolo en entornos escolares y en aparcamientos subterráneos; la adecuación funcional de escaleras mediante canaletas; un sistema de préstamo de bicicletas públicas eléctricas, en desarrollo, para sumar al sistema actual (17 estaciones de alquiler); caminos escolares para promover y facilitar que los niños vayan a pie o en bicicleta (denominados trenes ciclistas) de manera autónoma a sus centros educati-

vos, a través de una ruta segura; y campañas de concienciación y sensibilización.

De los 18 Km de carriles bici segregados en 2010, hemos pasado a más de 32 Km en la actualidad, con un incremento del 176 %, representando la red de carril bici el 7 % sobre el total de la red viaria. No obstante, hay que seguir insistiendo, ya que el porcentaje de uso de la bicicleta sigue siendo bajo, en torno al 1,2 %, aunque hay que destacar su incremento pasando del 0,5 al 1,2 %.

El PMC contempla una red de 94 kilómetros de itinerarios, incluidos los 32 que ya están en servicio, a desarrollar progresivamente en un horizonte de 10 años, estimándose una inversión cercana a los 14 millones de euros.

Otro pilar en el cambio modal es el servicio municipal de transporte urbano (TUS), y su mejora continua.

Una de las fortalezas que presenta el servicio es la accesibilidad (entendida como cobertura de las paradas). Más del 90 % de los santanderinos disponen de una parada de transporte público a menos de 300 metros de su domicilio.

Respecto a la explotación del servicio, las líneas del TUS recorrieron en 2019 un total de 4.777.515,59 kilómetros comerciales, un 3,77 % más que el año anterior, con una velocidad comercial en 2019 fue de 14 km/h.

Se lleva a cabo una renovación continua de la flota de vehículos, con incorporación de autobuses híbridos, estando prevista la recepción de dos nuevos autobuses 100% eléctricos.

### Huella de Carbono y Horizonte 2030

Actualmente, se están abordando cuestiones relacionadas con el cambio climático y la Agenda 2030 para que se incorporen al Plan de Movilidad, con el objetivo de poder cuantificar el beneficio que tendrá para el medio ambiente el desarrollo de cada medida y, al mismo tiempo, sensibilizar y concienciar sobre la importancia de optar por modos de transporte sostenibles.

Se ha analizado la huella de carbono en 2019 en base a:

- Las emisiones directas del servicio de transporte urbano (TUS): 6.028 toneladas de CO<sub>2eq</sub>
- Las emisiones indirectas por el consumo eléctrico de las infraestructuras de movilidad vertical: 177 toneladas de CO<sub>2eq</sub>
- Las emisiones indirectas derivadas del transporte de cercanías: autobuses regionales: 1.588 toneladas de CO<sub>2eq</sub>; ferrocarril: 1.149 toneladas de CO<sub>2eq</sub> y tráfico particular: 44.154 toneladas CO<sub>2eq</sub>

El objetivo es reducir la huella de carbono de acuerdo con lo establecido en las Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (Marco 2030), en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima y el Proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

Se está analizado igualmente el establecimiento de posibles zonas de bajas emisiones que delimitarían la ciudad en áreas geográficas para restringir parcial o totalmente el acceso de ciertos vehículos, en función de sus emisiones.

### Mejora de la eficiencia energética en el municipio

#### Renovación integral del alumbrado público

En el ámbito de eficiencia energética cabe destacar la renovación integral del alumbrado público. Se trata de un proyecto para la sustitución de las más de 22.000 luminarias que existen en el municipio, que conlleva un importante ahorro energético, la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera y la minimización de la contaminación lumínica.

Para ello, se realizó una auditoría exhaustiva de la totalidad de la infraestructura, resultando como puntos clave de actuación:

1º Tecnología LED en el 100% ciudad

2º Valores lumínicos. Se propuso una iluminación adaptada a los usos: zonas turísticas, vías principales y secundarias, parques.

El proyecto se adjudicó en 2016 y ha supuesto la instalación de tecnología LED en toda la ciudad, la mejora/renovación de todos los cuadros de control y la implantación de la telegestión punto a punto.

Gracias a estas mejoras, Santander ha reducido su consumo energético, y se han disminuido las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, mejorando la eficiencia y logrando un ahorro económico considerable.

La factura eléctrica se ha reducido un 80%, pasando de 2,8 millones de euros a 560.000 euros y una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de más de 11.000 toneladas al año.

La utilización de la tecnología LED en los entornos urbanos sitúa a la ciudad a la vanguardia tecnológica, puesto que esta tecnología permite la utilización de sistemas de control y gestión inteligentes de la instalación.

Dotar de inteligencia al alumbrado público nos ofrece ahorros adicionales y la posibilidad de control de la iluminación en tiempo real desde un dispositivo móvil.

### Eficiencia energética en edificios públicos

Es urgente reducir la cantidad de CO<sub>2</sub> producido por nuestros hogares y oficinas mediante la transición a edificios sin emisiones de carbono, sin combustible contaminante para la calefacción, la iluminación, la refrigeración o la electricidad. Puede lograrse aumentando su eficiencia energética y utilizando fuentes de energía renovables.

En esa línea se han invertido 1,8 millones de euros para mejorar la eficiencia energética de una serie de centros educativos, instalaciones deportivas y dependencias municipales, lo que supone

un ahorro de 250.000 euros anuales, renovando la iluminación interior, las calderas y los equipos de climatización, e implantando energías renovables y baterías de condensadores en algunas instalaciones.

Los trabajos se han realizado en 25 centros educativos, 13 instalaciones deportivas y 8 dependencias municipales, entre ellas, la Casa Consistorial, donde se han instalado luminarias led regulables o detectores de presencia temporizados, se han sustituido calderas por otras de gas natural de alta eficiencia, y se ha renovado el equipo de climatización de la piscina del complejo Ruth Beitia. Además, se han instalado cinco aerotermias para la producción de agua caliente sanitaria.

El ahorro estimado es de 1,1 millones de kilovatios al año, es decir, 250.000 euros.

El cambio climático es uno de los desafíos más importantes que tenemos por delante como sociedad, siendo ineludibles acciones para luchar contra sus efectos y consecuencias.

Asimismo, la contaminación del aire es otro de los principales retos a los que nos enfrentamos, con consecuencias sobre el desarrollo de enfermedades y afecciones en los seres humanos y la biodiversidad.

La contaminación atmosférica y los efectos sobre el clima están estrechamente vinculados entre sí –con respecto a las fuentes



que los originan, los procesos atmosféricos que desencadenan y los efectos ambientales que acarrear- por lo que las acciones a implementar pueden proporcionar resultados en ambos frentes.

Es preciso concienciar a la población sobre el mejor uso de los recursos, apostar por la mejora de la eficiencia energética, fortalecer las políticas destinadas a mejorar la calidad del aire y elaborar planes y estrategias encaminadas a paliar los efectos del cambio climático; en este punto, los ayuntamientos, como administración más cercana al ciudadano, pueden implementar políticas efectivas.

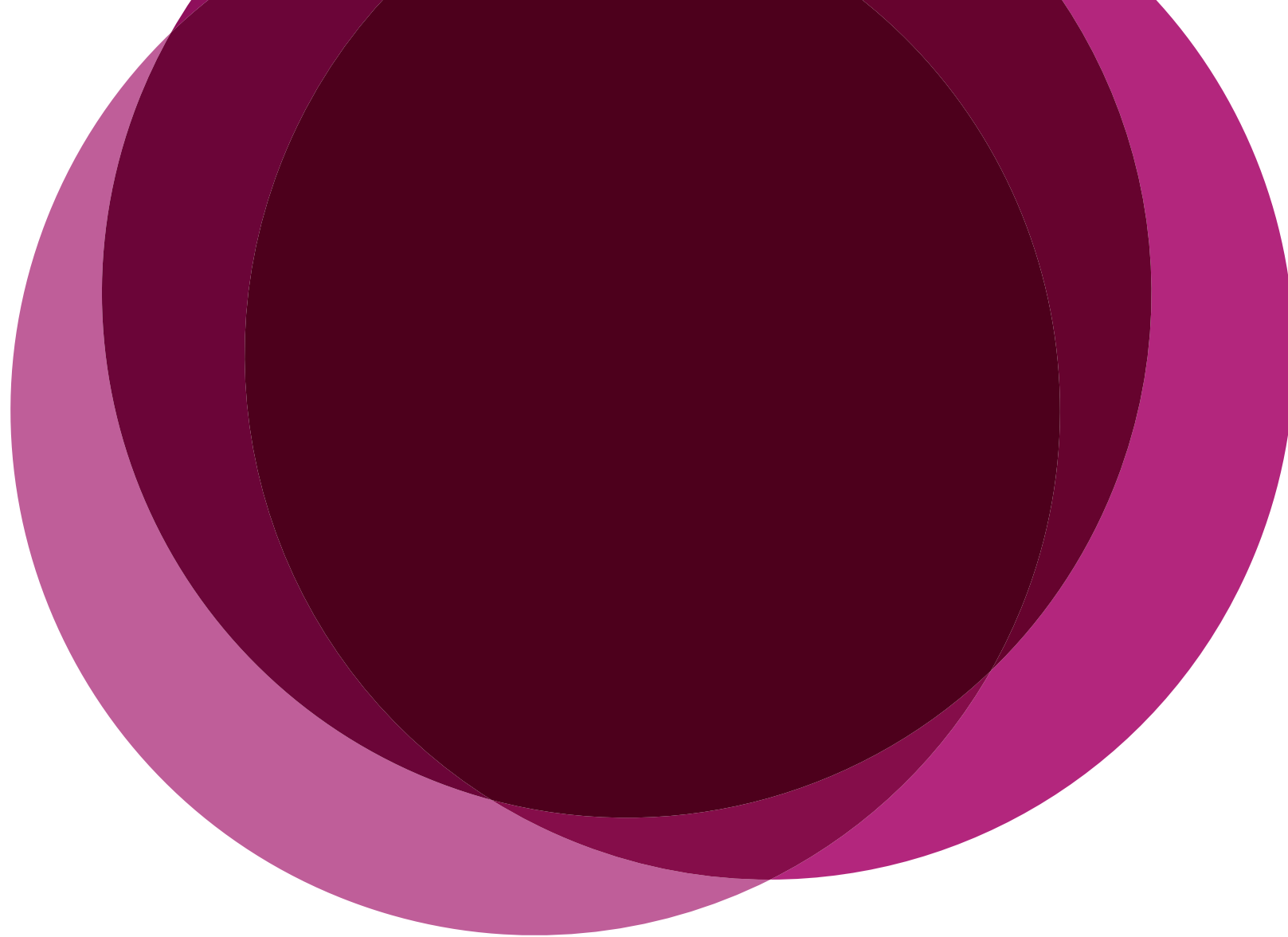
Para conseguir una ciudad sostenible y comprometida con la salud de sus ciudadanos deben ponerse en marcha líneas de trabajo para la mejora de la calidad del aire, así como la mitigación y adaptación al cambio climático.

## Bibliografía

1. I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca\\_2019\\_tcm30-502010.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca_2019_tcm30-502010.pdf)
2. Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Santander. Ayuntamiento de Santander. <https://santander.es/servicios-ciudadano/areas-tematicas/movilidad-sostenible/plan-movilidad-sostenible>
3. Un nuevo alumbrado para Santander Ayuntamiento de Santander. Ayuntamiento de Santander.
4. Plan Director de Innovación del ayuntamiento de Santander. Ayuntamiento de Santander. <https://santander.es/servicios-ciudadano/areas-tematicas/innovacion/plan-director-de-innovacion>
5. Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático. Naciones Unidas. Acción por el clima. [www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities-pollution](http://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities-pollution)
6. El aire que respiras: La contaminación atmosférica en las ciudades. DKV Instituto de Vida Saludable. Observatorio DKV de Salud y Medioambiente. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/pag-web/aire-que-respiras.aspx#:~:text=El%20aire%20que%20respiras%3A%20la%20contaminaci%C3%B3n%20atmosf%C3%A9rica%20en,sensibilizaci%C3%B3n%20ciudadana%20respecto%20a%20la%20gravedad%20del%20problema.>
7. Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/planes-mejora/>

## Anexo: Recursos y Referencias web

1. Agenda Urbana Europea. [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/es/policy/themes/urban-development/agenda/](https://ec.europa.eu/regional_policy/es/policy/themes/urban-development/agenda/)
2. El Acuerdo de París sobre el Cambio Climático. <https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/el-acuerdo-de-paris>
3. I Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica. 2019. Ministerio para la Transición Ecológica. [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca\\_2019\\_tcm30-502010.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/primerpncca_2019_tcm30-502010.pdf)
4. Inventario Nacional de Contaminantes Atmosféricos (1990-2018). Ministerio para la Transición Ecológica. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/Inventario-Contaminantes.aspx>
5. Infografía del PNCCA para divulgación. Sectores residencial, transporte, uso doméstico de disolventes y pinturas, agricultura, ganadería y residuos. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/emisiones/pol-med/informes.aspx>
6. El plan de acción para la implementación de la Agenda 2030 del Gobierno de España. <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/SalaDePrensa/Multimedia/Publicaciones/Documents/PLAN%20DE%20ACCION%20PARA%20LA%20IMPLEMENTACION%20DE%20LA%20AGENDA%202030.pdf>
7. Agenda Urbana Española. <https://www.aue.gob.es/>
8. Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. [https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-energy-and-climate-plans\\_en](https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/implementation-eu-countries/energy-and-climate-governance-and-reporting/national-energy-and-climate-plans_en)
9. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030. [https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030\\_tcm30-512163.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/pnacc-2021-2030_tcm30-512163.pdf)



[www.redciudadesclima.es](http://www.redciudadesclima.es)

