

**DOCUMENTO AMBIENTAL  
ESTRATÉGICO DEL PLAN DE  
MEJORA DE LA CALIDAD DEL  
AIRE DE LA ZONA DE MÁLAGA  
Y COSTA DEL SOL**



# ÍNDICE

<b>0. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN</b> .....	8
1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN.....	8
1.2 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL CONSIDERADOS. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD .....	11
<b>2. ALCANCE Y CONTENIDO DEL PLAN Y DE SUS ALTERNATIVAS RAZONABLES, TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES</b> .....	13
2.1 ALCANCE DEL PLAN .....	13
2.2 CONTENIDOS DEL PLAN .....	14
2.2.1 Análisis de la situación.....	15
2.2.2 Contribución de fuentes .....	16
2.2.3 Plan de Actuación .....	17
2.3 ALTERNATIVAS TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES .....	25
<b>3. DESARROLLO PREVISIBLE DEL PLAN</b> .....	28
<b>4. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTES DEL DESARROLLO DEL PLAN</b> .....	31
4.1 ENCUADRE TERRITORIAL .....	31
4.2 DATOS CLIMÁTICOS RELEVANTES.....	32
4.3 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES .....	34
4.4 HIDROLOGÍA .....	35
4.5 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE .....	36
4.5.1 Niveles de inmisión en Málaga .....	36
4.5.2 Contribución de fuentes .....	47
4.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA ZONA.....	49
4.6.1 Población .....	49
4.6.2 Actividad.....	51
4.6.3 Usos del suelo .....	53
4.7 BIODIVERSIDAD.....	55
4.8 PATRIMONIO NATURAL .....	61
4.9 ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL.....	63

<b>5. EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES</b>	64
5.1 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES EFECTOS	64
5.2 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POTENCIALES	66
5.2.1 Clima	66
5.2.2 Suelo	66
5.2.3 Agua	67
5.2.4 Calidad atmosférica	67
5.2.5 Salud y bienestar social	67
5.2.6 Actividad económica	68
5.2.7 Usos del suelo	68
5.2.8 Biodiversidad	68
5.2.9 Patrimonio natural	69
5.2.10 Patrimonio cultural	69
5.2.11 Paisaje	69
5.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE EFECTOS POTENCIALES	69
<b>6. EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS PLANES SECTORIALES Y TERRITORIALES CONCURRENTES</b>	71
6.1 PLANES DE ÁMBITO EUROPEO	72
6.2 PLANES DE ÁMBITO ESTATAL	75
6.3 PLANES DE ÁMBITO AUTONÓMICO	78
6.4 PLANES DE ÁMBITO LOCAL	80
6.5 COHERENCIA DE LAS MEDIDAS DEL PMCA CON LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2030	80
6.6 COHERENCIA DE LAS MEDIDAS DEL PMCA CON EL PLAN ANDALUZ DE ACCION POR EL CLIMA 2021-2030	82
7. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA SIMPLIFICADA	87
<b>8. RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS</b>	90
<b>9. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y, EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, CORREGIR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO RELEVANTE</b>	91
<b>10. INCIDENCIA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	93
<b>11. MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN</b>	96
11.1 INDICADORES PROPUESTOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PLAN	96
11.2 INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS MEDIDAS	103

11.3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PROPUESTAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PLAN .....	106
<b>12. SÍNTESIS</b> .....	<b>108</b>
12.1 ANÁLISIS DEL PMCA DE LA ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA .....	108
12.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PMCA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA .....	112

Fdo.: Aurora Artolachipi Acero  
Lcda. en Ciencias Ambientales

Fdo.: Jose María Cascajo López  
Ingeniero Industrial

Fdo.: Luis Toscano Benavides  
Lcdo. en Ciencias Biológicas

## 0. INTRODUCCIÓN

La asociación entre contaminación atmosférica y salud queda avalada por numerosos estudios, estando importantes sectores de la población en Europa expuestos a contaminantes atmosféricos, de tal manera que constituye el principal factor ambiental asociado a las enfermedades evitables y a la mortalidad prematura de la Unión Europea (en adelante UE) y teniendo, adicionalmente, efectos negativos en gran parte del medio natural europeo. Así, los efectos que se han relacionado con la exposición a la contaminación son diversos y de distinta severidad. Entre ellos, destacan los efectos sobre el sistema respiratorio y el cardiovascular.

Las evaluaciones efectuadas a escala de la Unión Europea y las realizadas por la Junta de Andalucía, de acuerdo con la normativa en vigor, ponen de manifiesto que, a pesar de las medidas puestas en marcha para reducir las emisiones de los contaminantes a la atmósfera las cuales han propiciado que la calidad del aire haya mejorado en las últimas décadas, aún existen niveles de contaminación con efectos adversos significativos.

Los principales episodios de contaminación atmosférica en Andalucía están asociados a elevados niveles de ozono, partículas y óxidos de nitrógeno. Esta situación tiene un impacto mayor en la comunidad autónoma, en particular en lo relativo a ozono y material particulado, debido a las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

En el caso concreto de la Zona de Málaga y Costa del Sol se registraron superaciones del valor límite de PM<sub>10</sub> en diferentes estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire. En concreto, el valor límite diario para la protección de la salud humana de PM<sub>10</sub> (50 µg/m<sup>3</sup>, el cual no puede superarse más de 35 ocasiones por año a partir de 2005) fue superado en más ocasiones de las permitidas en 2005, 2008 y 2009, por lo que la Junta de Andalucía aprobó el Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Málaga y Costa del Sol mediante el *Decreto 231/2013, del 3 de diciembre*.

Las actuaciones incluyeron medidas orientadas a distintos sectores de actividad, destacando las medidas orientadas a la limitación de emisiones del tráfico rodado. Estas medidas tuvieron una incidencia positiva en la calidad del aire del municipio, mejorando los niveles de partículas PM<sub>10</sub> considerablemente y reduciéndose las superaciones del valor límite diario de este contaminante, con más superaciones de las permitidas en la normativa únicamente en el año 2017 y en una única estación (Marbella Arco), lo cual supuso una notable mejoría frente a la situación previa.

Las partículas pueden ejercer una influencia muy variada y determinante en el medio ambiente y en la salud humana. Por eso es importante identificar y cuantificar sus fuentes de origen para adoptar las medidas más eficaces sobre las fuentes que más contribuyen a los niveles que se respiran. Estas fuentes se clasifican en naturales –emisiones de contaminantes no causadas directa o indirectamente por las actividades humanas–, entre las que destacan las intrusiones de masas de aire africana o el aerosol marino, y antrópicas, entre las que se encuentran las emisiones procedentes del tráfico rodado, el uso de combustibles para la calefacción de hogares e inmuebles comerciales e institucionales, las actividades extractivas, la agricultura y las actividades industriales. Dentro del sector residencial cobra cada vez mayor protagonismo el uso de leña y otras formas de biomasa.

Por otra parte, la estación de Avda. Juan XXIII registró valores iguales al valor límite anual de NO<sub>2</sub> en 2015, 2016 y 2017, teniendo lugar posteriormente una progresiva mejoría. Asimismo, tanto en 2015 (Campanillas) como en 2019-2021 (El Atabal) se produjo la superación del valor objetivo de ozono para protección de salud en más ocasiones de las permitidas, teniendo también superación del valor objetivo de ozono para protección de la vegetación en todo el periodo 2015-2021 (Campanillas y El Atabal).

En este contexto, el Ayuntamiento concluyó en 2018 la primera fase del diagnóstico del Plan Sectorial para la Mejora de la Calidad del Aire de Málaga.

La superación del valor límite diario en más ocasiones de las permitidas de PM<sub>10</sub> para 2017 y el no cumplimiento de los valores objetivo para el ozono, dan lugar a la necesidad de elaboración del **Plan de Mejora de la Calidad del Aire**

**de la Zona de Málaga y Costa del Sol**, en aplicación del artículo 24 del *Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire*, que establece en su primer punto lo siguiente:

**Artículo 24. Planes de mejora de la calidad del aire**

1. *Cuando en determinadas zonas o aglomeraciones los niveles de contaminantes en el aire ambiente superen cualquier valor límite o valor objetivo, así como el margen de tolerancia correspondiente a cada caso, las comunidades autónomas aprobarán planes de calidad del aire para esas zonas y aglomeraciones con el fin de conseguir respetar el valor límite o el valor objetivo correspondiente especificado en el anexo I.*

*En caso de superarse los valores límite para los que ya ha vencido el plazo de cumplimiento, los planes de calidad del aire establecerán medidas adecuadas, de modo que el período de superación sea lo más breve posible. Los planes de calidad del aire podrán incluir además medidas específicas destinadas a proteger a los sectores vulnerables de la población, incluidos los niños.*

(...)

En relación a su tramitación ambiental, el Plan debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental estratégica en base al artículo 6 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, cuya finalidad es la integración de los aspectos ambientales en los planes y programas incluidos en su ámbito de aplicación.

En Andalucía, la evaluación ambiental estratégica (en adelante, EAE) se encuentra regulada por la *Ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (en adelante, GICA)*, estableciéndose su ámbito de aplicación en el artículo 36. En base a los supuestos recogidos en el punto 2 del mencionado artículo, **el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol deberá someterse al procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada**, al incluirse en el apartado c) del mismo:

**Artículo 36. Ámbito de aplicación**

(...)

2. *Serán objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada:*
  - a) *Las modificaciones menores de los planes y programas previstos en el apartado anterior.*
  - b) *Los planes y programas mencionados en el apartado anterior que establezcan el uso de zonas de reducida extensión a nivel municipal.*
  - c) **Los planes y programas que, estableciendo un marco para la autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos mencionados en el apartado anterior.**
  - d) *Los instrumentos de ordenación urbanística señalados en el artículo 40.4.*

(...)

Tal y como se recoge en el artículo 39 de la *Ley GICA*, sobre el procedimiento de la evaluación ambiental estratégica simplificada (en adelante, EAEs), para el inicio de la tramitación ambiental será necesario la presentación, ante el órgano ambiental, de una solicitud de inicio de la EAEs, junto al borrador del Plan y un documento ambiental estratégico.

Así, el presente Documento Ambiental Estratégico (en adelante, DAE) se redacta para evaluar la potencial incidencia ambiental del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol. A tal fin, en este documento se identifican, describen y evalúan los posibles efectos significativos en el medio ambiente de la aplicación del Plan, así como unas alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tienen en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación geográfico del Plan.

En cuanto a su contenido, éste se ajusta al recogido tanto en el artículo 39.1 de la *Ley GICA* como en el artículo 29.1 de la *Ley 21/2013*, y es el siguiente:

0. Introducción

1. Objetivos de la planificación

2. Alcance y contenido del Plan y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables
3. Desarrollo previsible del Plan
4. Caracterización de la situación del medio ambiente antes del desarrollo del Plan
5. Efectos ambientales previsibles
6. Efectos previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes
7. Motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada
8. Resumen de los motivos de la selección de alternativas contempladas
9. Medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir cualquier efecto negativo relevante
10. Incidencia en materia de cambio climático
11. Medidas previstas para el seguimiento ambiental del Plan
12. Resumen no técnico

Por último, indicar que la evaluación ambiental estratégica simplificada, como menciona el artículo 39.3 de la Ley GICA, tiene la finalidad de determinar si el plan o programa tiene o no tiene efectos ambientales significativos de conformidad con los criterios establecidos en el Anexo V de la Ley 21/2013. Si del análisis que el órgano ambiental realice del presente documento se desprende que sí tiene efectos ambientales significativos, la tramitación debería continuar por el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria.

# 1. OBJETIVOS DE LA PLANIFICACIÓN

## 1.1 JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DEL PLAN

El problema de la contaminación del aire continúa siendo motivo de seria preocupación por sus efectos nocivos sobre la salud humana y el medio ambiente. Los problemas de contaminación que con mayor frecuencia tienen lugar tanto en España como en el resto de Europa, están asociados a elevados niveles de partículas, óxidos de nitrógeno y ozono. Andalucía presenta una problemática similar a la de otras regiones mediterráneas de España y de otros países europeos, viéndose negativamente afectada por las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

A pesar de las mejoras experimentadas en los últimos años, el ozono, las partículas y el dióxido de nitrógeno suponen un problema en algunas de las zonas en las que se ha dividido el territorio andaluz. En el caso de Málaga y Costa del Sol, la calidad del aire ha mejorado en cuanto a material particulado, habiendo pasado a cumplir los valores límite establecidos en la normativa de aplicación para PM<sub>10</sub> desde el año 2017. No obstante, no fue hasta 2019 para PM<sub>2,5</sub> y 2021 para PM<sub>10</sub> y NO<sub>2</sub> que se logró alcanzar los objetivos de la Estrategia Andaluza de calidad del Aire (EACA), aunque con un margen no muy amplio, por lo que se hace aconsejable continuar adoptando actuaciones de limitación de emisiones para reducir el riesgo de volver en el futuro a superarlo.

En el Plan de Mejora de la Calidad del Aire se procede a la evaluación de la calidad del aire en el periodo 2015-2021, pudiéndose constatar que en la Zona de Málaga y Costa del Sol:

- El valor límite diario de PM<sub>10</sub> en 2017 se ha superado más de las 35 ocasiones permitidas en Marbella Arco.
- El valor objetivo de O<sub>3</sub> para protección de la vegetación se ha superado en todos los años del periodo 2015-2021, mientras que el valor objetivo para protección de la salud ha alternado cumplimientos (2017-2018) con incumplimientos (2019-2021)
- Superación del objetivo de la EACA para la media anual de PM<sub>10</sub> en Marbella Arco todo el periodo 2017-2020 y en Juan XXIII en 2019, habiendo también superaciones de PM<sub>2,5</sub> en Marbella Arco en 2018.
- De 2015 a 2020 se ha superado el objetivo de la EACA para la media anual de NO<sub>2</sub> en Juan XXIII, y también en Carranque en 2017.

Los artículos 14, 16 y 24 del Real Decreto 102/2011 establecen la obligación de que las administraciones competentes aprueben planes de mejora de la calidad del aire en las zonas y aglomeraciones en que los niveles de uno o más de los contaminantes regulados superen su valor límite o el valor objetivo para el ozono.

Por otra parte, la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA) ha establecido unos objetivos de reducción de emisiones que se traducirán en una mejora cuantificable de la calidad del aire. Estos objetivos se traducen en distinta obligación para la realización de los Planes de mejora de calidad de aire en base a 3 supuestos distintos:

- **Superación de valores límite.** Deben elaborar obligatoriamente Planes de Mejora de Calidad del Aire las autoridades competentes para zonas que superan los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- **Objetivo EACA.** La Estrategia Andaluza de Calidad del Aire se orienta al cumplimiento de los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS) en su documento Directrices de la OMS sobre la Calidad del Aire, publicado en 2005. Pero como el cumplimiento de los valores de la OMS es muy difícil por ser estos muy restrictivos, se propone a medio plazo un valor intermedio, que permita en el largo plazo alcanzar los valores de la OMS. De esta forma, los límites para considerar necesaria la elaboración de los planes se basan en el valor umbral superior de evaluación establecido en el Real Decreto 102/2011.
- **Reducción de ozono.** Se proponen elaborar planes para aquellas zonas en las que se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana establecido en el RD 102/2011, con fecha de cumplimiento desde el año 2010. Por tratarse de un contaminante secundario, los planes establecerán medidas específicas para la disminución de sus precursores, principalmente NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles



Atendiendo también al objetivo EACA y a la necesaria reducción del nivel de ozono, el Plan de Mejora no se limitará a las emisiones de material particulado PM<sub>10</sub>, sino que tendrá también en consideración otros contaminantes atmosféricos, fundamentalmente precursores de ozono (NO<sub>x</sub> y COVNM) y material particulado PM<sub>2,5</sub>.

Este plan tiene como objetivo principal la mejora de la calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol, estableciendo las correspondientes medidas de limitación de emisiones de los distintos contaminantes atmosféricos en general y en particular de material particulado PM<sub>10</sub> y precursores de ozono (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles).

En concreto, los principales **objetivos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire** en esta zona son:

- Limitar las emisiones de material particulado para evitar que en el futuro vuelvan a producirse más superaciones de las permitidas para el valor límite diario de PM<sub>10</sub>.
- Limitar las emisiones de precursores de ozono para contribuir a reducir los niveles de ozono en el ámbito del plan y resto de zonas a nivel regional.
- Alcanzar en el menor plazo posible, y a más tardar en 2027, los objetivos establecidos en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.
- Progresar en el cumplimiento tanto de los valores límite de la propuesta de directiva para 2030 como del objetivo del Pacto Verde Europeo de contaminación cero en 2050, definida en lo relativo a calidad del aire como aquellos niveles que no provoquen daños a salud humana y los ecosistemas, de conformidad con la senda planteada en la propuesta de directiva de calidad del aire ambiente y un aire más limpio en Europa, y los correspondientes valores límite y valores objetivo propuestos para 2030.

En base a los anteriores objetivos generales se establecen los **objetivos cuantificados de reducción de los niveles de contaminación**, que se desarrollan a continuación para cada contaminante:

#### **a) Material particulado PM<sub>10</sub>**

##### Promedios diarios

El principal problema en relación al material particulado es la superación del valor límite diario en más días de los permitidos en la normativa vigente, situación que tuvo lugar con mayor frecuencia en el periodo 2005-2009, y que posteriormente ha ocurrido puntualmente en el año 2017 en la estación de Marbella Arco. Estas superaciones son muy sensibles a las condiciones meteorológicas, por lo que se precisan reducciones adicionales de emisiones para evitar el riesgo futuro de vuelta a superaciones de los niveles regulados. Por tanto, dada la variabilidad asociada a la citada sensibilidad a las condiciones meteorológicas, y a fin de reducir el riesgo de volver a tener superaciones, los objetivos se plantean con respecto al año más desfavorable del periodo 2017-2021:

- Reducción del percentil 90,41 de los promedios diarios de PM<sub>10</sub> en 1 µg/m<sup>3</sup> con respecto al valor de dicho percentil en la estación Marbella Arco en 2017, año más desfavorable del periodo 2017-2021.

##### Media anual

Los problemas de calidad del aire en cuanto a material particulado no son debidos a la superación del valor límite para la media anual, sino a la superación del valor límite diario en más días de los permitidos. No obstante, se plantean también los siguientes objetivos específicos para la media anual de PM<sub>10</sub>, habiéndose situado dicho promedio en el periodo de 5 años 2017-2021 en 29 µg/m<sup>3</sup> en la estación de Marbella Arco:

- Reducir para 2027 la inmisión en 3,4 µg/m<sup>3</sup> con respecto al promedio 2017-2021, lo cual se corresponde a la consecución del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (25,6 µg/m<sup>3</sup>).
- Progresar hacia el cumplimiento del futuro valor límite de la futura Directiva de calidad del aire, recogiendo la propuesta de directiva un valor límite de 20 µg/m<sup>3</sup> para el año 2030.

### **b) Material particulado PM<sub>2,5</sub>. Media anual**

La media anual de PM<sub>2,5</sub> superó el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire tan solo el año 2018 en Marbella Arco (17 µg/m<sup>3</sup>), habiendo alcanzado el resto de años el citado objetivo.

Los objetivos específicos del plan para PM<sub>2,5</sub> son:

- Reducción de la media anual en 1 µg/m<sup>3</sup> con respecto al nivel promedio del periodo 2016-2020 para alcanzar el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (17 µg/m<sup>3</sup>).
- Progresar hacia el cumplimiento del futuro valor límite de la futura Directiva de calidad del aire, recogiendo la propuesta de directiva un valor límite de 10 µg/m<sup>3</sup> para el año 2030.

### **c) Dióxido de nitrógeno. Media anual**

En ningún año del periodo 2017-2021 se ha producido superación del valor límite de 40 µg/m<sup>3</sup> para la media anual de NO<sub>2</sub> en ninguna de las estaciones que miden este contaminante.

Sin embargo, si se ha producido superación del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, tanto en Carranque (2017) como en Avenida Juan XXIII (2017-2020).

El objetivo específico del plan es el cumplimiento de los objetivos de la EACA, así como avanzar en la consecución de los niveles recomendados por la OMS de acuerdo con la senda de cumplimiento recogida en la Propuesta de Directiva sobre la calidad del aire y un aire más limpio en Europa (en adelante propuesta de directiva de calidad del aire). Estos objetivos se concretan en los siguientes hitos:

- Reducir para 2027 la inmisión en 3,4 µg/m<sup>3</sup> con respecto al promedio 2017-2021 en la estación Avenida Juan XXIII (35,4 µg/m<sup>3</sup>), lo cual se corresponde a la consecución del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (32 µg/m<sup>3</sup>).
- Progresar hacia el cumplimiento del futuro valor límite de la futura Directiva de calidad del aire, recogiendo la propuesta de directiva un valor límite de 20 µg/m<sup>3</sup> para el año 2030.

### **d) Ozono**

En relación al ozono, se supera el valor objetivo para protección de la salud en más ocasiones de los 25 días permitidos en la estación El Atabal en varios años del periodo 2017-2021. No obstante, la evaluación para ozono se realiza en base a las superaciones en periodos de 3 años, teniéndose en El Atabal más de 25 superaciones de promedio anual en los periodos trienales 2017-2019, 2018-2020 y 2019-2021 (con 29, 27 y 39 superaciones respectivamente). El objetivo cuantificado equivale a no volver a superar el valor objetivo para protección de la salud en más ocasiones de los 25 días permitidos, lo cual se corresponde con que el percentil 93,15 de los máximos diarios de las medias octohorarias no superen los 120 µg/m<sup>3</sup>:

- Reducción del percentil 93,15 de los máximos diarios de las medias octohorarias en 5,4 µg/m<sup>3</sup>, ya que para el periodo trienal más desfavorable (2017-2019) del periodo de referencia 2017-2021 el promedio del citado percentil en El Atabal ha sido de 125,4 µg/m<sup>3</sup>.

## 1.2 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL CONSIDERADOS. PRINCIPIOS DE SOSTENIBILIDAD

El PMCA es en sí mismo un plan de protección ambiental centrado fundamentalmente en un único factor ambiental, en este caso la calidad del aire. Por tal motivo el PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol ha considerado los objetivos fijados en ámbitos superiores, así como las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos específicos de cada uno de estos planes:

- **Paquete de Políticas UE Aire Puro. Mejorar la Calidad del Aire en Europa:** la normativa europea y la correspondiente transposición al ordenamiento jurídico nacional constituye la base principal para el establecimiento de los objetivos del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol. En este sentido, el hito más reciente del proceso de revisión de la normativa en materia de calidad del aire ha sido la publicación de la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022), que establece el objetivo de “contaminación cero” para 2050 y una senda de adaptación a dicho objetivo, proponiendo nuevos valores límite y objetivo para 2030 como horizonte temporal más cercano. Estas políticas no han sido consideradas solo para establecer los objetivos del PMCA, sino que por una parte las obligaciones derivadas de la futura directiva condicionan el alcance y periodo de vigencia del plan, y por otra, los efectos de las actuaciones ya implementadas derivadas de dichas políticas en el ámbito geográfico del PMCA han sido tenidos en cuenta para identificar qué actuaciones adicionales es preciso acometer para alcanzar los citados objetivos.
- **Estrategia Andaluza de Calidad del Aire:** es la referencia para los objetivos de mejora de la calidad del aire más ambiciosos que los establecidos en la normativa de aplicación. También constituye el origen de diversas medidas encaminadas a la mejora de la gestión de la calidad del aire.

Tanto el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol como las políticas arriba mencionadas en materia de calidad del aire tienen a su vez en consideración el contexto ambiental en todos sus niveles, destacando a este respecto los principios de sostenibilidad y de prevención del cambio climático.

En este sentido, el **Pacto Verde Europeo** plantea la transformación de la economía de la UE con miras a un futuro sostenible, estableciendo como objetivos para 2050 la neutralidad climática y la “**contaminación cero**” o “*zero pollution*”, entre otros. En mayo de 2021, la Comisión Europea adoptó el Plan de Acción de la UE “Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo”, orientado a reducir para 2050 la contaminación del aire, el agua y el suelo a niveles que ya no se consideren perjudiciales para la salud y los ecosistemas naturales, que respeten los límites soportables para nuestro planeta y que creen así un medio ambiente libre de sustancias tóxicas. El principio de “contaminación cero” ha quedado recogido en la propuesta de directiva de calidad del aire como objetivo para 2050, traducéndose para el caso de calidad del aire como aquellos niveles de contaminantes atmosféricos que en base a la evidencia científica no provoquen daños a la salud humana y los ecosistemas. Por lo que respecta a la salud humana, en la actualidad la mencionada evidencia científica corresponde con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

Es importante destacar que la **propuesta de directiva para la actualización de la normativa europea de calidad del aire** es una de las principales referencias que orientan los objetivos y actuaciones del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol. Y esta propuesta de directiva es una acción clave en el Plan de Acción de Contaminación Cero de la Unión Europea. Y como todas las iniciativas del Pacto Verde Europeo, su objetivo es garantizar que los objetivos se alcancen de la manera más eficaz y menos gravosa y cumplir con el principio de “no causar daños significativos”. Otro aspecto a resaltar es la estrecha relación entre las distintas políticas del Pacto Verde Europeo, de manera que por una parte el Plan de Acción de Contaminación Cero para la calidad del aire es plenamente consistente con el resto de políticas ambientales de la Unión Europea, sino que éstas son relevantes para la consecución de los objetivos en materia de calidad del aire. En este sentido, como principales políticas europeas con estrecha relación con la calidad del aire se encuentran:

- La Ley del Clima y el paquete Fit for 55
- La Estrategia de Movilidad Sostenible e Inteligente

- Políticas en materia de fuentes de energía renovables y de eficiencia energética
- Los programas RePowerEU, ReFuelEU Aviation y FuelEU Maritime

Mención especial merecen las políticas de **mitigación del cambio climático** presentan grandes efectos sinérgicos con la mejora de la calidad del aire. En este sentido, se han considerado muchas actuaciones encaminadas a reducir las emisiones de GEI que también reducen las emisiones de otros contaminantes atmosféricos. Mención especial merece el uso de biomasa sólida con fines térmicos en los sectores residencial e industrial, pues en este caso los efectos pueden ser contrapuestos, y para evitar los citados efectos contraproducentes el PMCA ha previsto medidas orientadas a limitar las emisiones, pero manteniendo la posibilidad de seguir empleando biomasa sólida. En este contexto se ha tenido en cuenta la legislación orientada a la disminución de emisiones de GEI y a mejorar la eficiencia energética, tales como el Marco sobre Clima y Energía 2030 del Pacto Verde Europeo, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030, la Estrategia Energética de Andalucía 2030 y el Plan Andaluz de Acción por el Clima.

Como complemento a lo anterior, en el capítulo 6 se detallan las interacciones del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol con diversos planes sectoriales y territoriales, haciéndose un análisis más detallado de su coherencia con el Plan Andaluz de Acción por el Clima y la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible.

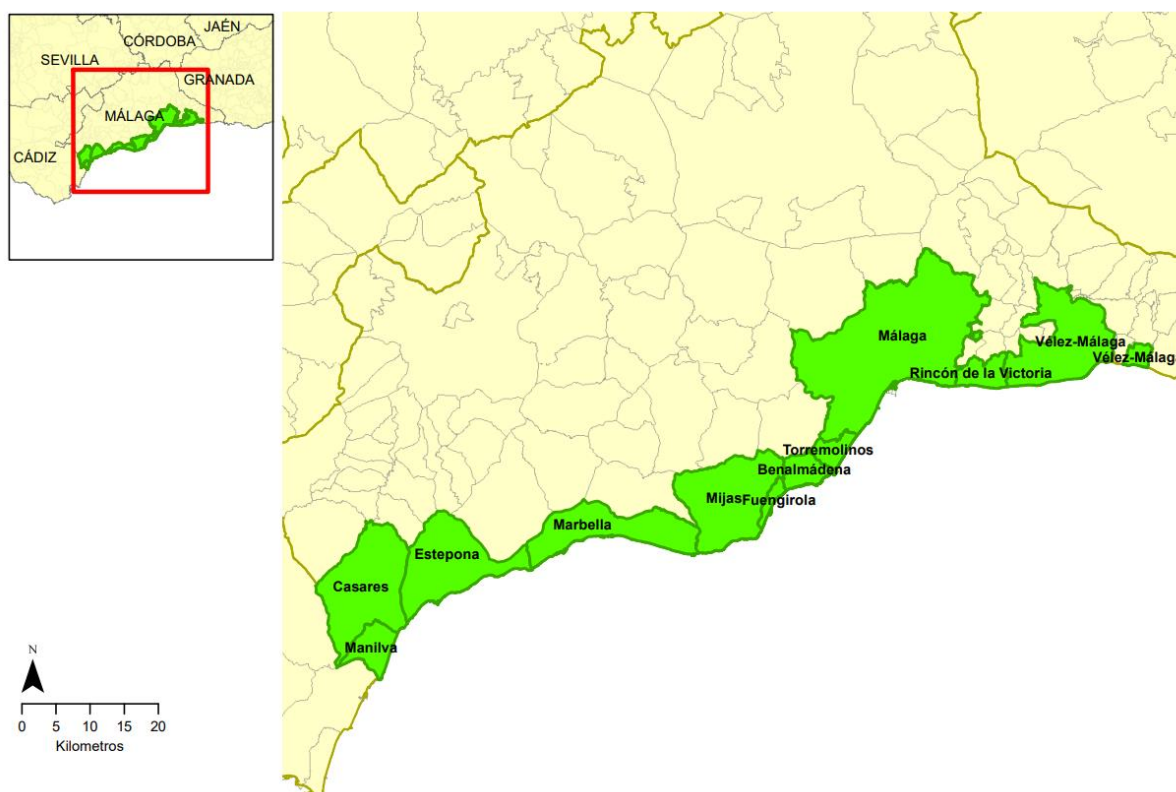
## 2. ALCANCE Y CONTENIDO DEL PLAN Y DE SUS ALTERNATIVAS RAZONABLES, TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES

### 2.1 ALCANCE DEL PLAN

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol afecta a los municipios incluidos en la Figura 2.1 y Tabla 2.1.

**Tabla 2.1. Zona de Málaga y Costa del Sol**

Código zona	Denominación	Municipios
ES0119	Málaga y Costa del Sol	Benalmádena, Casares, Estepona, Fuengirola, Málaga, Manilva, Marbella, Mijas, Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga y Torremolinos



**Figura 2.1. Municipios de Málaga y Costa del Sol**

La elevada densidad de población y el importante nivel de urbanización, con grandes desarrollos residenciales, industriales e infraestructurales, entre otros, sumados a las características meteorológicas y topográficas de la zona, sitúan a la Zona de Málaga y Costa del Sol como espacio susceptible a alcanzar altos niveles de contaminantes atmosféricos.

En cuanto al periodo de validez del Plan, éste se define con un horizonte temporal hasta 2027. La selección del citado horizonte temporal tiene en consideración:

- La Estrategia Andaluza de Calidad del Aire
- La revisión de la normativa europea en materia de calidad del aire
- Las sinergias con otros instrumentos de planificación
- Los instrumentos financieros de cohesión en la Unión Europea

## 2.2 CONTENIDOS DEL PLAN

El Plan parte de una evaluación de la calidad del aire en la zona con la finalidad de determinar los niveles de calidad del aire con respecto a los valores legales establecidos. Posteriormente, se complementa el diagnóstico de situación con diversos estudios para identificar las fuentes responsables de la contaminación y estimar de forma cuantitativa la contribución de cada una de estas fuentes. A continuación, se identifican las posibles medidas que puedan resultar más eficaces y el potencial impacto de estas medidas para mejorar la calidad del aire, para finalizar estableciendo los objetivos del Plan, consistentes no solo en reducir los niveles de contaminación por debajo de los valores legales, sino también ir avanzando en el cumplimiento de objetivos más ambiciosos. Por último, el plan establece un plan de vigilancia con la finalidad de realizar un seguimiento del grado de ejecución de las medidas y de evaluación de la efectividad de las mismas.

La organización por capítulos de estos contenidos es la siguiente:

Tras la introducción realizada en el primer Capítulo, el Capítulo 2 se dedica a la presentación del marco regulatorio en que se basan los Planes de Mejora de la Calidad del aire, mientras que el Capítulo 3 realiza una descripción de la normativa aplicable.

En el Capítulo 4 se describe el ámbito geográfico del plan. En el Capítulo 5 se realiza un análisis exhaustivo de la calidad del aire en la zona específica del Plan. Se analizan los principales contaminantes regulados en la normativa comunitaria, independientemente de la superación o no de las referencias legales y se comparan dichos valores, no sólo con los valores límite establecidos en la legislación vigente, sino también con los valores objetivo planteados en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y los valores límites y objetivo recogidos en la propuesta de refundición de la directiva de calidad del aire.

El análisis de los valores medidos por la Red de Vigilancia sólo explica las pautas de los niveles de contaminación registrados. Para encontrar el origen de estos niveles de contaminación y determinar los sectores responsables de las emisiones de los distintos contaminantes en el Capítulo 6 se han analizado:

- Análisis de las series temporales de concentración de contaminantes y su relación con las condiciones de viento
- Los resultados obtenidos con el estudio de caracterización de material particulado llevado a cabo en la zona del presente Plan, cuyo objetivo principal ha sido el estudio de la contribución de fuentes de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> y la obtención de nuevas series temporales de niveles de concentración de componentes traza en PM.
- El Inventario de emisiones a la atmósfera en Andalucía, que anualmente elabora la Junta de Andalucía.
- Estudios de modelización de la dispersión de contaminantes a la atmósfera.

En el Capítulo 7 se realiza un análisis global de los factores que influyen en los niveles de contaminación, identificando así los sectores responsables.

El Capítulo 8 resume las medidas de las diferentes regulaciones, políticas y planes existentes y programados a corto plazo en el ámbito del plan, además del internacional, nacional y autonómico. El objetivo que se persigue en este capítulo es analizar las medidas que incorporan las distintas políticas mencionadas anteriormente con el fin de complementar las medidas en marcha con las medidas de mejora propuestas por el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire y que se recogen en el Capítulo 9.

El Capítulo 10 incluye el Plan de Vigilancia a los indicadores de las medidas propuestas para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en la zona del Plan. El Capítulo 11 relaciona los estudios relevantes que han sido empleados para la redacción del Plan, mientras que en el Capítulo 12 se aborda el presupuesto total asociado al Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol.

El Capítulo 13 define el periodo de validez del presente Plan y, finalmente, el Capítulo 14 describe los medios de difusión a ejecutar para promover el mismo.

### 2.2.1 Análisis de la situación

Al igual que ocurre en diversas zonas del territorio andaluz, del resto de España y del sur de Europa, en la Zona de Málaga y Costa del Sol también se han registrado superaciones para el ozono. En efecto, anualmente se suceden superaciones del objetivo para protección de la vegetación y los ecosistemas, mientras que en relación con los objetivos para protección de la salud en los últimos años los niveles alternan la superación del valor objetivo con niveles comprendidos entre el objetivo a largo plazo y el valor objetivo, de manera que se ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana en todos los años excepto en 2016, 2017 y 2018, siendo el año 2021 cuando mayor número de superaciones se producen.

Otro reto en materia de calidad del aire es el material particulado atmosférico, y más concretamente en las partículas menores de diez micras ( $PM_{10}$ ). A pesar de la mejora experimentada en los últimos años tras las esporádicas superaciones del valor límite diario en el periodo 2001-2009, aún tuvieron lugar más superaciones de las permitidas en 2017 (Marbella Arco). Esta tendencia a la disminución también ha quedado reflejada en la media anual tanto de  $PM_{10}$ , con niveles que ya en 2020, salvo en Marbella Arco, cumplen los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, e incluso también los de la propuesta de directiva para el resto de estaciones excepto Juan XXIII y la citada Marbella Arco. El promedio anual de  $PM_{2,5}$  también ha experimentado la misma evolución positiva, dando ya cumplimiento al objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y situándose los niveles en Carranque en torno al valor recomendado en la Guía OMS de 2021.

En las grandes ciudades el dióxido de nitrógeno constituye la principal preocupación en materia de calidad del aire. No obstante, en la Zona de Málaga y Costa del Sol no se ha producido la superación del valor límite anual de  $NO_2$  en ninguno de los años del periodo analizado 2015-2021, aunque los niveles registrados en la estación Juan XXIII se situaron en el entorno a dicho valor límite hasta el año 2017. A pesar de la mejoría experimentada en los últimos años, progreso que es extensivo al resto de estaciones, es necesario continuar limitando las emisiones de  $NO_x$  con objeto de consolidar la citada mejora para poder dar cumplimiento al objetivo recogido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, nivel alcanzado tan solo en 2021, y adicionalmente progresar hacia la consecución del valor límite recogido en la propuesta de directiva.

Finalmente, indicar que para el resto de los contaminantes evaluados no se han registrado superaciones, pudiendo catalogarse la calidad del aire como bastante buena para algunos de estos contaminantes, tales como  $SO_2$ , metales pesados, CO y benceno, con niveles por debajo al umbral de evaluación inferior.

En base a lo anterior, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol se centra fundamentalmente en la limitación de emisiones material particulado primario,  $NO_x$  y precursores de ozono y de partículas secundarias, destacando entre estos los COVNM por ser precursores tanto de ozono como de partículas orgánicas secundarias.

Los factores que influyen en la concentración de contaminantes presentes en el aire ambiente son:

- **Condiciones ambientales:** Las condiciones ambientales tienen gran influencia tanto en el transporte y dispersión de contaminantes en la atmósfera como en la generación de contaminantes secundarios, y en los procesos de deposición y eliminación de contaminantes de la atmósfera. Los diferentes factores ambientales que influyen en los niveles de concentración de partículas en la atmósfera son: régimen de vientos, estabilidad atmosférica, topografía, pluviometría, radiación solar y cobertura del suelo.
- **Fuentes locales de emisión de contaminantes:** Los contaminantes atmosféricos pueden ser emitidos por muy diversas fuentes de origen natural o antrópico, pudiendo ser emitidos como tales a la atmósfera (contaminantes primarios) o ser generados por reacciones químicas (contaminantes secundarios). En el ámbito del Plan, los principales contaminantes objeto de preocupación son material particulado, ozono y dióxido de nitrógeno.
- **Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera:** Las partículas secundarias se generan en la atmósfera por reacciones químicas donde intervienen los gases reactivos, principalmente los

óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre y distintos vapores orgánicos. Otros procesos de formación de partículas en la atmósfera de gran importancia son la condensación de humedad y vapores tanto orgánicos como inorgánicos sobre partículas preexistentes, tanto primarias como secundarias, y la coagulación de partículas. El ozono no se emite directamente, sino que se forma en la atmósfera por reacciones fotoquímicas a partir de sus precursores, fundamentalmente  $\text{NO}_x$  y compuestos orgánicos volátiles. Las principales fuentes de  $\text{NO}_x$  son el tráfico rodado y la fabricación de cemento, mientras que las principales fuentes antropogénicas de emisión de COVNM son el uso de disolventes y el procesamiento y fabricación de productos químicos, destacando también la elevada contribución de las fuentes biogénicas.

- **Transporte regional de contaminantes:** En lo que respecta a material particulado, las intrusiones de masas de aire africano muy cargado en materia mineral dan lugar a situaciones episódicas de altos niveles de inmisión de partículas, siendo este efecto muy relevante a efectos de evaluar el cumplimiento de los valores límite de inmisión en numerosas regiones del sur de Europa y en concreto en la Zona de Málaga y Costa del Sol.

### 2.2.2 Contribución de fuentes

La relación entre emisiones y niveles de calidad del aire no es lineal, dependiendo esta última de las condiciones ambientales y de factores tales como las condiciones de emisión en las fuentes, la granulometría de las partículas emitidas y la posición relativa entre los focos y la población. En consecuencia, en el diagnóstico de situación realizado en el Capítulo 6 del Plan, los resultados del inventario de emisiones han sido contrastados con el análisis de las pautas de los niveles de contaminación y relación con las condiciones de viento, estudios de caracterización del material particulado y la aplicación de modelos de dispersión.

En base a este diagnóstico cabe destacar que los niveles de calidad del aire registrados en la Zona de Málaga y Costa del Sol no solo dependen de las emisiones antropogénicas locales, sino que también juegan un papel relevante las fuentes naturales y el transporte regional.

#### **a) Contribución de las fuentes antropogénicas locales**

Los principales problemas de calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol derivan de los **niveles diarios de  $\text{PM}_{10}$**  y de la superación de los valores objetivo de **ozono**. Asimismo, cabe destacar también la superación de los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire para los niveles medios anuales de  $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2,5}$ .

Por lo que respecta al **material particulado**, las superaciones del valor límite diario de  $\text{PM}_{10}$  tuvieron lugar por última vez en 2017 y se limitaron exclusivamente a Marbella Arco, con el mayor número de superaciones en los meses de verano. Atendiendo a los resultados del análisis de contribución de fuentes, las principales contribuciones antropogénicas locales a los niveles de  $\text{PM}_{10}$  proceden del **tráfico** (tubos de escape, desgaste de frenos, abrasión del pavimento, resuspensión de polvo de las calzadas). Adicionalmente el Inventario de Emisiones identifica al **tráfico rodado**, el **tráfico marítimo** y la **combustión de biomasa en calefacciones domésticas** como las principales fuentes de emisión locales en cuanto a cantidad de material particulado emitido.

Por lo que respecta al **ozono**, las fuentes locales de precursores juegan un papel minoritario frente al transporte regional. Por consiguiente, las medidas de actuación se acometerán preferentemente a escala regional y serán complementadas con actuaciones a escala local. Los principales precursores de ozono son  $\text{NO}_x$  y COV. Por consiguiente, las medidas orientadas a reducir las emisiones de  $\text{NO}_x$  tendrán también sinergias beneficiosas para los niveles de ozono. En cuanto a compuestos orgánicos, la principal fuente antropogénica es el empleo de disolventes.

Los niveles más elevados de **dióxido de nitrógeno** tienen lugar en las estaciones de tráfico (Juan XXIII y Marbella Arco) y de fondo urbano (Carranque), siendo el **tráfico rodado** la principal fuente responsable de estos niveles. En efecto, el Inventario de Emisiones identifica al **tráfico rodado** y el **tráfico marítimo** como las principales fuentes de emisión locales de  $\text{NO}_x$ ,



Dado que las concentraciones de NO<sub>2</sub> vienen determinadas en gran medida por las emisiones del tráfico, se ha realizado una modelización de las emisiones asociadas a la circulación de vehículos por las vías más significativas del municipio (Anexo I del Plan), mostrando el citado estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos que las contribuciones del tráfico en el municipio de Málaga se encuentran fundamentalmente en el rango 5-20 µg/m<sup>3</sup> para la media anual, siendo el rango muy variable en función fundamentalmente a la distancia a las vías y la concentración en cada zona de vías principales e intersecciones, y dándose niveles superiores al rango anteriormente mencionado sobre las vías de circulación y sus inmediaciones. Las concentraciones más altas de NO<sub>2</sub> se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc), encontrándose así los niveles más elevados en la Autovía MA-20 y las vías urbanas Avenida Valle-Inclán y Avenida de Andalucía.

De igual forma, se ha realizado una modelización de las emisiones asociadas a los buques atracados en puerto (Anexo II del Plan), comprobándose que la contribución del tráfico marítimo a los niveles de inmisión de NO<sub>2</sub> puede ser relevante en referencia a los valores medios horarios, con contribuciones máximas al percentil 99,79 horario en el rango 70-150 µg/m<sup>3</sup>, según el número de barcos atracados en el Puerto y considerando hipótesis desfavorables (coincidencia del mayor número de buques atracados en días bajo las peores condiciones meteorológicas del año).

### ***b) Fuentes naturales***

Los aportes naturales a los niveles de material particulado son debidos fundamentalmente a aerosol marino y aportes minerales puros y en menor medida aerosol orgánico secundario biogénico.

Los aportes minerales puros corresponden fundamentalmente a eventos de intrusión de polvo africano, con una contribución estacional variable, correspondiendo el menor aporte al periodo invernal. No obstante, aunque el aporte medio mensual pueda ser moderado, la particularidad de estas intrusiones de aire africano radica en que los días que dichos episodios tienen lugar su contribución puede ser muy elevada. En el periodo analizado la contribución de las intrusiones africanas a la media anual de PM<sub>10</sub> ha oscilado en el rango 3-6 µg/m<sup>3</sup>.

Por lo que respecta al aerosol marino, destaca la gran contribución en Marbella Arco (9,2 µg/m<sup>3</sup> que corresponde al 27% de PM<sub>10</sub> en 2021) asociado a su gran proximidad a la línea de costa). Esta contribución es más moderada en Carranque, con un aporte en 2021 de 4,2 µg/m<sup>3</sup> que corresponde al 18% de PM<sub>10</sub>)

De los precursores de ozono cabe destacar que en torno al 25% de las emisiones de COV son emisiones biogénicas, es decir, proceden de fuentes naturales.

### ***c) Transporte regional y nivel de fondo***

Adicionalmente a los aportes naturales mencionados en el apartado anterior, el transporte regional también puede aportar material particulado con origen antropogénico a nivel regional. En este sentido, los Compuestos Inorgánicos Secundarios, con origen en emisiones antropogénicas tanto a nivel local como regional, suponen en torno al 15% del promedio anual de PM<sub>10</sub> en Carranque y casi el 25% en Marbella Arco tanto para PM<sub>10</sub> como para PM<sub>2,5</sub>

Por último, el transporte regional juega un papel dominante en los niveles de ozono, presentando niveles más elevados en los entornos rurales y suburbanos que en las zonas urbanas donde se concentran las emisiones de los precursores de ozono.

## **2.2.3 Plan de Actuación**

Una vez analizada la situación de partida y conocidos los factores que más influyen en la concentración de contaminantes, así como la contribución de las distintas fuentes responsables a los niveles de inmisión de contaminantes, el plan incorpora una serie de **medidas**, que se concretan en el Plan de Actuación, que parte de la recopilación de las actuaciones ya previstas en diferentes normativas e instrumentos de planificación, tanto en vigor como en fase de tramitación, que puedan influir en la calidad del aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol. Estas

actuaciones se complementan con medidas propuestas específicamente a raíz de la elaboración del Plan. Por tanto, las medidas del Plan de Actuación se estructuran en cuatro grupos:

- **Grupo 1:** está integrado por aquellas actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes. Se denominan con las siglas iniciales GEE (General, existente)
- **Grupo 2:** está integrado por actuaciones recogidas en normas o planes que actualmente se encuentran en tramitación. Se denominan con las siglas iniciales GEP (General, planificado)
- **Grupo 3:** corresponde con medidas propuestas por algún organismo durante el proceso de participación para la elaboración del plan, bien derivado de actuaciones ya previstas por dicho organismo o definidas específicamente para la elaboración del presente Plan. Se denominan con las siglas iniciales MA (Málaga)
- **Grupo 4:** recoge las directrices de las nuevas medidas que han de ponerse en marcha como resultado de la elaboración del presente Plan, correspondiendo su definición al organismo/administración competente según el ámbito de aplicación de las mismas. Se denominan con las siglas iniciales PCA (Plan Calidad Aire).

En base al diagnóstico de situación realizado y la correspondiente identificación del origen de la contaminación, las medidas del Plan de Actuación para los cuatro grupos definidos anteriormente se estructuran en:

### ***Medidas orientadas al sector tráfico***

El tráfico es la fuente antrópica local que más contribuye a los niveles de NO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>. El tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión de PM<sub>10</sub> no solo por sus emisiones directas, sino también por las emisiones de precursores gaseosos de partículas secundarias (compuestos inorgánicos secundarios y aerosol orgánico) y por la resuspensión por efecto del tráfico del material particulado depositado sobre las vías de circulación. Por tal motivo, la mayor parte de las medidas del Plan de Actuación están encaminadas al sector tráfico.

La estrategia europea a favor de la movilidad de bajas emisiones persigue reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de forma significativa y sin demora, siendo el vehículo eléctrico un pilar básico de esta estrategia en medio-largo plazo que se complementa a corto plazo con la continuidad de las actuaciones de establecimiento de requisitos de emisiones para la homologación de vehículos que se comercialicen en la Unión Europea (normas EURO). Adicionalmente, al reducir el volumen de tráfico se reducen las emisiones de los vehículos que dejan de circular y complementariamente la reducción del volumen de tráfico mejora la fluidez del mismo y, en consecuencia, los vehículos que circulan reducen sus emisiones por trayecto.

La mejora de las infraestructuras viarias contribuye a la fluidez del tráfico y por tanto reducen las emisiones por trayecto o desvían el tráfico interurbano de los núcleos de población, como es el caso de las variantes, contribuyendo así a mejorar la calidad del aire que respira la población.

#### **a) Medidas orientadas a fomentar el vehículo eléctrico y otros vehículos limpios**

- Impulso al vehículo eléctrico (TR/1)
- Normas de emisión de CO<sub>2</sub> para turismos y furgonetas nuevos (TR/2)
- Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos (TR/3)
- Contratación pública de vehículos de transporte públicos y eficientes (TR/4)
- Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria (TR/5)
- Renovación de las flotas municipales o de empresas en el municipio de Fuengirola (TR/6)
- Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga (TR/7)
- Desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos e híbridos en los aparcamientos de los edificios (TR/8)
- Implantación y ampliación de infraestructuras de vehículos de tecnologías sostenibles (TR/9)

- Recarga de autobuses eléctricos de la línea E-Conecta Marbella-San Pedro de Alcántara (TR/10)
- Ayudas para la sostenibilidad del transporte y la movilidad (TR/11)
- Bonificación en la cuota del IVTM para vehículos poco contaminantes (TR/12)

b) Otras medidas orientadas a reducir las emisiones unitarias de los vehículos

- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros (TR/13)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados (TR/14)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de motocicletas y ciclomotores (TR/15)
- Control de las emisiones de los vehículos de combustión a través de la ITV (TR/16)
- Renovación de la flota de transporte público (cero y bajas emisiones) y reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras de transporte respecto al cambio climático (TR/17)
- Adquisición de 3 autobuses híbridos en Marbella (TR/18)

c) Medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico motorizado

- Reestructuración de la red de transporte público (TR/19)
- Mejora de la gestión del transporte público urbano (TR/20)
- Priorización semafórica del transporte público (TR/21)
- Mejora de la información al usuario del transporte público (TR/22)
- Implantación de nuevas tecnologías aplicadas al transporte público (TR/23)
- Sistema MaaS en el municipio de Marbella (TR/24)
- Mejora de la accesibilidad de paradas y estaciones del transporte público (TR/25)
- Promoción del uso del transporte público (TR/26)
- Actuaciones para el fomento del transporte público en Fuengirola (TR/27)
- Actuaciones de fomento del transporte público en Vélez-Málaga (TR/28)
- Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio Rincón de la Victoria (TR/29)
- Optimización del uso de plataformas exclusivas del transporte público (TR/30)
- Implantación de integración tarifaria completa, inclusive los nuevos modos, de los municipios incluidos en el Consorcio e Transporte (TR/31)
- Optimización del servicio de taxi y VTC (TR/32)
- Reordenación y reconfiguración viaria para el tráfico rodado en el interior de los barrios de Málaga (TR/33)
- Implementación de medidas tecnológicas en la red viaria para la gestión de la movilidad en Málaga (TR/34)
- Creación e implantación de un Centro de Control para todos los modos de transporte (TR/35)
- Implementación de medidas de moderación de la velocidad (TR/36)
- Mejoras en la gestión de la circulación (TR/37)
- Clasificación del viario en Málaga (TR/38)
- Optimización de la red viaria existente y mejora de la accesibilidad (TR/39)
- Adecuación de la red de Primer Orden (Arteria Urbana) y de la red de Segundo Orden (1ª y 2ª categoría) atendiendo a la nueva ordenación y jerarquización del espacio viario en Málaga (TR/40)

- Conjunto de paneles de señalización de la DGT (TR/41)
- Paneles de información variable y cámaras en Málaga (TR/42)
- Zona de bajas emisiones (ZBE) en Málaga (TR/43)
- Zona de bajas emisiones (ZBE) en Estepona (TR/44)
- Implantación de zona de bajas emisiones y mejora del tráfico en Marbella (TR/45)
- Implantación de zona de bajas emisiones y mejora del tráfico en Fuengirola (TR/46)
- Implantación de zona de bajas emisiones en Vélez-Málaga (TR/47)
- Implementación de zona de bajas emisiones y mejora del tráfico en el municipio Rincón de la Victoria (TR/48)
- Implantación de zona de bajas emisiones en Torremolinos (TR/105)
- Implantación de zona de bajas emisiones en Benalmádena (TR/106)
- Diseño e implementación de zonas de bajas emisiones (ZBE) en Mijas (TR/49)
- Herramientas de apoyo a los Ayuntamientos en la implantación de las ZBE y comunicación con los conductores (TR/50)
- Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE (TR/51)
- Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado (TR/52)
- Gestión del estacionamiento para disuadir el acceso con vehículos privados a entornos protegidos con especial interés en Málaga (TR/53)
- Ampliación de aparcamientos de disuasión e intercambiadores (TR/54)
- Regulación de la movilidad generada por los eventos en Málaga (TR/55)
- Mejora de la gestión del transporte turístico y discrecional en Málaga (TR/56)
- Fomento de transporte público en el sector turístico (TR/57)
- Fomento de Planes de Transporte Sostenible al Trabajo (TR/58)
- Fomento del teletrabajo para reducir el nivel del tráfico (TR/59)
- Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados (TR/60)

d) Mejora de infraestructuras varias

- Conservación y mejora de la red existente de carriles bus-taxi (TR/61)
- Ampliación de la red de carriles bus-taxi (TR/62)
- Implantación de carriles BUS-VAO-ECO en Málaga (TR/63)
- Carril BUS-VAO A-7056 en Málaga (TR/64)
- Dotar a los barrios con carencias de estacionamiento de edificios de aparcamiento para residentes en Málaga (TR/65)
- Mejora en infraestructuras viarias en el municipio de Mijas (TR/66)
- Establecer un sistema integral de regulación y ordenación de estacionamiento en el viario público, con asignación a distrito-barrio, con reordenaciones viarias y sistema tarifario social, tanto en superficie como en edificios (TR/67)

- Reordenación y regulación del estacionamiento en ejes con marcado carácter comercial en Málaga (TR/68)
- Plan de estacionamiento para vehículos de dos ruedas (ciclomotores y motocicletas), ampliación del nº de reservas de estacionamiento en superficie, implantación de reservas de motos en edificios de aparcamientos municipales y la promoción de motos compartidas en Málaga (TR/69)
- Ordenación y regulación de zonas de estacionamientos reservadas para usos específicos en Málaga (TR/70)
- Ampliaciones de la red de metro en Málaga en Málaga (TR/71)
- Implantación Red MetroBus en Málaga (TR/72)
- Corredor de alta capacidad en Málaga (TR/73)
- Línea de autobuses eléctricos E-Conecta Marbella-San Pedro Alcántara (TR/74)
- Desarrollo e implantación de itinerarios ciclistas (TR/75)
- Conservación y mejora de la red ciclista existente en Málaga (TR/76)
- Dotación de mobiliario urbano y medidas tecnológicas para la bicicleta y vehículos de movilidad personal en las ciudades (TR/77)
- Ampliación y mejora del sistema de préstamo de bicicletas y VMP (TR/78)
- Integración de la bicicleta y los vehículos de movilidad personal en los barrios, centro urbano, zonas 30, en las que existan las correspondientes medidas de pacificación en Málaga (TR/79)
- Aumento de la seguridad vial del ciclista y conductores de vehículos de movilidad personal (TR/80)
- Habilitación de aparcamientos de bicicletas/VMP en edificios de estacionamiento en Málaga (TR/81)
- Establecimiento de reservas de espacio para bicicletas/VMP en edificios singulares, nuevos edificios e intercambiadores modales en Málaga (TR/82)
- Fomento del uso de la bicicleta incluyendo eléctricas y micro-movilidad (TR/83)
- Ampliación y optimización de la red de ciclocarriles (TR/84)
- Creación de avanza bicis/VMP/motocicletas/ciclomotores en Málaga (TR/85)
- Creación de una vía verde en el río Guadalmedina en Málaga (TR/86)
- Implementación de sistema de control de acceso de vehículos en entornos protegidos en Málaga (TR/87)
- Configurar y jerarquizar la red de itinerarios peatonales en la ciudad de Málaga (TR/88)
- Implantación de zonas con prioridad peatonal y zonas residenciales en Málaga (TR/89)
- Mejoras en infraestructuras viarias en Vélez-Málaga para el fomento de la movilidad no motorizada (TR/90)
- Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria (TR/91)
- Implantación, mejora y fomento de itinerarios temáticos (TR/92)
- Favorecer flujos peatonales regulando los ciclos semafóricos en Málaga (TR/93)
- Supresión de barreras arquitectónicas y mejora de la accesibilidad peatonal en Málaga (TR/94)
- Mejorar la seguridad vial del peatón en Málaga (TR/95)
- Implantación de intercambiadores modales asociados a modos de transporte sostenible (peatones, bicicletas, movilidad compartida y transporte público) (TR/96)
- Implantación de intercambiadores modales disuasorios o asociados a "park and ride" en puntos estratégicos que permitan el trasvase del vehículo privado al transporte público colectivo (TR/97)

- Implementación de medidas tecnológicas para la información al usuario en todo el entorno urbano y metropolitano en Málaga (TR/98)
- Soterramiento del eje litoral en Málaga (TR/99)

#### e) Transporte de mercancías

- Creación de zonas multifuncionales en Málaga (TR/100)
- Revisión de las zonas de carga y descarga: adecuación a la demanda e integración en los nuevos modelos de ciudad en Málaga (TR/101)
- Gestión de la distribución urbana de mercancías en Málaga (TR/102)
- Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías (TR/103)
- Puesta en marcha del sistema de control y gestión de accesos de vehículos pesados a la ciudad (TR/104)

#### **Medidas orientadas al sector tráfico marítimo y ferroviario y actividades portuarias**

Una de las principales fuentes de emisión de partículas, SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub> son la combustión de gasoil y fueloil en los motores de los buques. A ello se suma también el tráfico inducido por el puerto, teniendo en consideración tanto el trasiego de pasajeros y mercancías que se produce en los mismos, como el propio tráfico rodado del puerto ocasionado mayormente por la maquinaria empleada en operaciones de carga y descarga.

- Conexión eléctrica a buques atracados en puerto (TMF/1)
- Impulso a las energías alternativas en el transporte marítimo y ferroviario (TMF/2)
- Mejora de la eficiencia energética e impulso al uso de energías renovables en el ámbito portuario (TMF/3)
- Mejora de la movilidad de vehículos pesados en el entorno portuario (TMF/4)
- Impulso al transporte ferroviario con origen y destino en puertos (TMF/5)
- Promoción del Proyecto Europeo LOCATIONS (TFM/6)
- Plan de descarbonización y energías renovables en ferrocarril (TFM/7)
- Soterramiento del tren del puerto de Málaga (TMF/8)
- Control de emisiones difusas en la manipulación de graneles sólidos y líquidos (TMF/9)
- Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto (TMF/10)
- Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto (TMF/11)
- Declaración del mar Mediterráneo como Área de Control de Emisiones de SO<sub>2</sub> (TMF/12)

#### **Medidas orientadas al sector tráfico aéreo**

Las actividades llevadas a cabo en los aeropuertos inciden principalmente sobre los niveles de concentración de PM<sub>10</sub> y NO<sub>x</sub>. Las medidas propuestas están orientadas a reducir las emisiones producidas por las operaciones de los propios aviones en el entorno de los aeropuertos, por el transporte de apoyo en tierra y por la movilidad de los pasajeros.

- Asegurar un 100% de electricidad verde autoconsumida y un 90% de energía verde de climatización consumida (compra+producción) en 2030 (TAE/1)
- Reducir el consumo de energía por pasajero un 9% en 2030 (TAE/2)
- Flota propia sostenible (TAE/3)
- Propulsión limpia para aviones (TAE/4)
- Eficiencia en operaciones aeronáuticas (TAE/5)

- Flota Ground Handling Sostenible (asistencia en tierra de aeronaves) (TAE/6)
- Movilidad sostenible en aeropuertos (TAE/7)

### ***Medidas orientadas al sector residencial/comercial/institucional***

La combustión de biomasa sólida en calefacción para viviendas, actividades terciarias y administraciones y servicios públicos suponen en su conjunto una de las principales fuentes de PM<sub>10</sub> inventariadas, por lo que se proponen una serie de medidas orientadas a reducir el uso de combustibles y la sustitución por equipos/combustibles menos contaminantes.

- Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios (DO/1)
- Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios (DO/2)
- Fomento de la certificación energética de edificios (DO/3)
- Rehabilitación energética de viviendas (DO/4)
- Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y la descarbonización en entidades públicas (DO/5)
- Aplicación de los reglamentos de diseño ecológico a nuevas calderas y nuevos equipos de calefacción que emplean biomasa. Cumplimiento de los límites de emisión establecidos para chimeneas, estufas y calderas en los Reglamentos (UE) 2015/1185 y 2015/1189 (DO/6)
- Mejora en las calderas de calefacción y ACS comunitarias e individuales (DO/7)
- Fomentar la sustitución de calderas convencionales de gasoil por sistemas de bomba de calor o aerotermia (DO/8)
- Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Fuengirola (DO/9)
- Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga (DO/10)
- Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Mijas (DO/11)

### ***Medidas orientadas al sector industrial y uso de productos***

El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia sobre el entorno tanto de sus actividades de fabricación como del posterior uso de los productos. En este sentido, las medidas complementarias propuestas inciden en dar continuidad a las actuaciones en materia de Mejores Técnicas Disponibles, eficiencia energética y buenas prácticas ambientales.

- Implantación de las Mejores Técnicas Disponibles en las instalaciones industriales (IN/1)
- Ayudas para la mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en los sectores productivos (IN/2)
- Control de emisiones de COVNM en instalaciones industriales (IN/3)
- Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos domésticos (IN/4)
- Elaboración y diseminación de buenas prácticas ambientales del uso de disolventes y pinturas (IN/5)
- Sostenibilidad ambiental de la industria (IN/6)

- Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados (IN/7)

### ***Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición***

La materia mineral es el principal componente del material particulado presente en la atmósfera, lo que justifica la adopción de medidas encaminadas a reducir las emisiones derivadas de actividades de construcción y demolición.

- Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal tipo de gestión ambiental en otras de construcción y demolición (CO/1)
- Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras (CO/2)

### ***Medidas orientadas al sector agrícola y forestal***

El sector agrícola muestra una incidencia en los niveles de concentración de partículas a causa de las emisiones de originadas fundamentalmente por la quema de residuos agrícolas y por las actividades de laboreo.

- Limitación de quema de restos agroforestales en medianas y grandes explotaciones (AG/1)
- Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión (AG/2)
- Fomentar las buenas prácticas agrícolas (AG/3)
- Ayudas para el impulso de la agricultura y ganadería sostenible y competitiva (AG/4)
- Fomento del desarrollo rural andaluz a través de una agricultura sostenible (AG/5)
- Contribuir al consumo energético sostenible, al desarrollo sostenible y a la gestión del aire en las actividades agrícolas (AG/6)
- Normativa de limitación de emisiones en maquinaria agrícola (AG/7)

### ***Medidas de prevención***

Son medidas orientadas a prevenir emisiones.

- Mejora de los espacios de transición entre el Puerto de Málaga y la ciudad (PR/1)
- Baldeo de calles (PR/2)
- Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas (PR/3)

### ***Medidas de sensibilización***

Se trata de medidas de sensibilización encaminadas a complementar otras actuaciones con la finalidad de mejorar la eficacia de dichas actuaciones, o medidas orientadas a fomentar conductas que redunden en menores emisiones.

- Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población (SN/1)
- Fomento de la conducción eficiente (SN/2)
- Difusión del uso racional y sostenible del vehículo privado (SN/3)
- Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores (SN/4)
- Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO<sub>2</sub> y partículas de los turismos nuevos (SN/5)



- Campañas de concienciación y divulgación para fomentar el respeto a la coexistencia y al uso de la bicicleta/VMP (SN/6)
- Campañas de sensibilización e información para la transición energética (SN/7)
- Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...) (SN/8)
- Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire (SN/9)
- Desarrollo de actividades de información y sensibilización ciudadana acerca del contenido de COVNM de los productos y disolventes de uso doméstico (productos para el hogar, cosméticos y otros artículos de aseo) (SN/10)
- Programa de sensibilización ambiental dirigido a la cadena de valor turística (tejido empresarial) (SN/11)

### **Medidas de gestión**

Son medidas orientadas a mejorar el conocimiento de la contaminación en el ámbito del Plan.

- Estudio y caracterización del material particulado (GE/1)
- Establecimiento de un sistema de predicción de los niveles de contaminación atmosférica (GE/2)
- Campañas de medición mediante unidad móvil (GE/3)
- Red de Vigilancia y Control de la calidad del aire y nivel del ruido asociado a la ZBE de Málaga (GE/4)
- Monitorización de la calidad del aire en el entorno portuario (GE/5)
- Medición dinámica de la calidad del aire a través de sensores en las cubiertas de los autobuses del transporte público urbano (GE/6)
- Inspecciones de instalaciones industriales (GE/7)
- Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Calidad del Aire (GE/8)

## 2.3 ALTERNATIVAS TÉCNICA Y AMBIENTALMENTE VIABLES

Desde un punto de vista conceptual se podrían plantear alternativas considerando tres enfoques complementarios:

- Fuentes de emisión a considerar
- Nivel de ambición
- Proceso de elaboración del plan

No obstante, como detallaremos a continuación, la normativa que regula la materia establece un marco y unos requisitos tan acotados que en la práctica no admiten alternativas viables para los dos primeros enfoques, por lo que el planteamiento de alternativas se centra finalmente en el último de ellos.

### **Fuentes de emisión a considerar**

La sección A del anexo XV del Real Decreto 102/2011 establece el contenido que debe tener un plan de mejora de la calidad del aire, indicando que deben identificarse los factores responsables de la superación que motiva la elaboración del plan y las posibles medidas de mejora de la calidad del aire. Por tal motivo, no procede considerar alternativas en cuanto a los sectores de actividad y sus correspondientes fuentes de emisión sobre los que plantear las correspondientes medidas, sino que los sectores de actividad sobre los que actuar son consecuencia del diagnóstico de situación que es preceptivo realizar y de la importancia relativa de los distintos sectores de actividad en la contribución a los niveles de concentración de contaminantes en el aire ambiente, siendo necesario un

enfoque transversal que tenga en consideración todas las actividades responsables de la contaminación atmosférica.

### **Nivel de ambición**

La propuesta de directiva actualmente en fase final de tramitación condiciona el nivel de ambición, tanto en lo relativo a los niveles de calidad del aire a alcanzar como el plazo para conseguir dicho objetivo.

En lo relativo al ámbito temporal del plan, nuevamente es la normativa sectorial de aplicación la que condiciona su elección. En efecto, actualmente se está tramitando la revisión de la directiva europea de calidad del aire, habiéndose publicado una propuesta de directiva y previéndose que se apruebe en el primer semestre de 2024. Aunque numerosas disposiciones puedan aún ser modificadas, parece existir bastante consenso en la fecha de aplicación de los futuros valores límite y objetivo (2030) y en que tras la aprobación de la futura directiva los niveles de calidad del aire tendrán que evaluarse con respecto a estos nuevos valores límite para que las autoridades competentes elaboren los correspondientes planes de mejora en caso de no alcanzar dichos valores límite y objetivo. Al no conocerse aún con certeza los futuros valores límite de aplicación, y con objeto de evitar posibles inconsistencias entre los objetivos del plan y los nuevos valores límite de la futura directiva, la única alternativa es tomar como ámbito temporal hasta 2027 o 2028 como muy tarde, fecha en que previsiblemente haya que elaborar nuevos planes de mejora bajo los nuevos requisitos que al respecto establezca la revisión de la directiva de calidad del aire.

Analizadas diferentes consideraciones en la elaboración de escenarios de adopción de medidas, se han identificado tres posibles opciones.

Se considera como **Opción 0** el mantenimiento de la situación actual. Supone confiar el cumplimiento de los valores límite y objetivos de la normativa de calidad y de los objetivos de la EACA a las actuaciones establecidas en diversos planes y programas a nivel autonómico, nacional y comunitario, pero sin desarrollar nuevas medidas estructurales específicas. Se trata por tanto de un **escenario tendencial**. Esta opción no es en realidad una alternativa válida, siendo la elaboración del Plan de Mejora de la Calidad del Aire preceptivo en base a la legislación vigente (por no haber alcanzado el valor objetivo para ozono).

Se han propuesto dos opciones adicionales a la anterior, denominadas **Opción 1 y Opción 2**, las cuales contemplan establecer las medidas estructurales específicas orientadas a la mejora de la calidad del aire para asegurar el cumplimiento de los valores límite actualmente en vigor en la normativa de aplicación y de los objetivos de la EACA.

**Opción 1.** Este escenario contempla combinar medidas con efecto a corto-medio plazo con otras medidas cuyo impacto se pondrá de manifiesto a medio-largo plazo. Las **medidas a corto plazo** se orientan fundamentalmente a limitar las emisiones de material particulado y NO<sub>x</sub>, así como a precursores de ozono, estando estas medidas orientadas mayoritariamente al tráfico rodado y, en menor medida, al tráfico ferroviario, marítimo y actividades portuarias, y a la combustión residencial. El objetivo de las medidas a corto plazo es evitar que en futuro vuelvan a producirse más superaciones de las permitidas del valor límite diario de PM<sub>10</sub>. Las **medidas a medio-largo plazo** inciden sobre los sectores previamente mencionados y adicionalmente amplían su campo de acción a más sectores y a otros contaminantes, teniendo como objetivo el cumplimiento de los objetivos de la EACA e ir progresando en la consecución de los valores límite y objetivo establecidos en la propuesta de directiva de calidad del aire. Cabe destacar la reducción de las emisiones unitarias de los vehículos derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos combinada con las cada vez más restrictivas normas de emisión que es preciso cumplir para poder comercializar nuevos vehículos en la Unión Europea.

**Opción 2.** Este escenario contempla el ambicioso objetivo de alcanzar los muy restrictivos **valores recomendados por la OMS en su última actualización de 2021**. Se trata de un objetivo prácticamente inalcanzable para el ámbito temporal del plan. En el momento actual nos encontramos inmersos en un ambicioso proceso de revisión a nivel comunitario de los instrumentos normativos necesarios para la consecución de los objetivos de transición energética a 2030 (el denominado paquete “Fit for 55”), instrumentos que darán lugar a numerosas actuaciones con efectos sinérgicos sobre la calidad del aire. Es decir, es aún pronto para plantear la posibilidad de cumplir las

recomendaciones de la OMS, siendo recomendable esperar a la implantación de dicho paquete y conocer los efectos que dicha implantación hayan podido tener a nivel local. Por tanto, la alternativa 2 se considera que podría plantearse de forma secuencial tras la adopción de las medidas de la Alternativa 1, una vez hayan dado su fruto tanto las medidas específicas del nuevo Plan de Mejora de la Calidad del Aire como las derivadas del resto de políticas comunitarias actualmente en fase de tramitación. De hecho, la propuesta de directiva establece para 2050 el objetivo de alcanzar niveles de contaminantes en la calidad del aire que no repercutan negativamente en la salud, que es precisamente la base para los valores recomendados por la OMS.

**La opción 2 no es técnicamente viable en la actualidad**, por lo que no resulta viable su planteamiento para 2027, que es el horizonte temporal del plan.

En resumen, el contexto normativo restringe las posibilidades de alternativas técnica y ambientalmente viables en cuanto al nivel de ambición, quedando la opción 1 como única alternativa viable.

### ***Proceso de elaboración del plan***

Habida cuenta del reparto de competencias en relación con las diferentes actividades emisoras de contaminantes a la atmósfera, el plan de mejora de la calidad del aire tiene la particularidad de que la adopción de medidas de mejora implica a una amplia variedad de organismos y entidades.

En este contexto, se pueden contemplar 2 alternativas para el proceso de participación del plan:

- **Alternativa 1:** participación de las diferentes administraciones y entidades afectadas a través de los informes y trámites preceptivos
- **Alternativa 2:** creación de Grupos de Trabajo durante el proceso de elaboración del documento preliminar del plan de forma adicional a los informes y trámites preceptivos

Para la elaboración del plan se ha considerado la alternativa 2, por ser la que permite una mayor implicación de los organismos y entidades afectados, permitiendo así una mejor identificación de las actuaciones que puedan contribuir a reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar la calidad del aire.

### 3. DESARROLLO PREVISIBLE DEL PLAN

El Plan se concibe como un documento de desarrollo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire particularizado para la Zona de Málaga y Costa del Sol, que determina cuales son las líneas de actuación en esta materia y cuál es el objetivo que se pretende alcanzar. Estas líneas de actuación se concretan en el Plan de Actuación, que incorpora las medidas a seguir para lograr el mencionado objetivo. Por tanto, el desarrollo previsible del Plan depende directamente del nivel de desarrollo que alcancen las medidas propuestas en el Plan de Actuación.

Este Plan se elabora a partir de un exhaustivo estudio tanto de la calidad de aire como de los factores que inciden en la misma, con objeto de determinar las fuentes responsables de la contaminación y el origen de la contaminación y así poder sentar sus bases.

Incorpora un conjunto de medidas, tanto ya adoptadas como propuestas por las Administraciones públicas competentes, que conllevan diferentes actuaciones horizontales y sectoriales y cuya aplicación de forma simultánea en los plazos establecidos redundará en una mejora apreciable de la calidad del aire, que permitirá asegurar el cumplimiento de los valores límite y objetivo establecidos en la legislación, e ir progresando hacia la consecución de los objetivos mucho más ambiciosos de la Organización Mundial de la Salud.

Tal y como se ha señalado en capítulos anteriores, los principales problemas de calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol se deben a los niveles de inmisión de O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> y NO<sub>2</sub>. Por consiguiente, las medidas del Plan de Actuación se encaminan fundamentalmente a minimizar las emisiones del material particulado y de los precursores gaseosos que dan lugar a la formación de ozono o partículas secundarias.

Con la aplicación de las medidas incorporadas en el Plan de Actuación, se logrará, para cada uno de los sectores hacia los que se orientan, las siguientes mejoras:

#### ***Valoración de las medidas de limitación de emisiones del tráfico rodado***

El tráfico es la principal fuente antrópica responsable de los niveles de inmisión de NO<sub>x</sub> en áreas urbanas, y unas de las principales fuentes de PM<sub>10</sub> junto con el sector residencial. Y la Zona de Málaga y Costa del Sol no constituye una excepción, suponiendo los motores de combustión interna del tráfico rodado la principal fuente responsable de los niveles de NO<sub>2</sub>. A los niveles de material particulado en la zona contribuyen de forma relevante diversas fuentes, estando varias de ellas asociadas al tráfico rodado (desgaste de frenos, abrasión del pavimento, resuspensión de partículas y gases de escape de motores).

El efecto de las emisiones del tráfico sobre los niveles de inmisión presenta gran variabilidad en función de la distancia a las vías de circulación y de la intensidad del tráfico que circula por ellas. El modelo de dispersión aplicado (ver Anexo I) estima contribuciones exclusivas del tráfico rodado a los niveles de inmisión medios anuales de NO<sub>2</sub> se encuentran en el rango 3-29 µg/m<sup>3</sup>, con niveles estimados de 10 µg/m<sup>3</sup> en Carranque (fondo urbano) y 17 µg/m<sup>3</sup> en Juan XXIII (estación de tráfico). La aportación del tráfico rodado supone del orden del 35-50% de los niveles totales medidos y siendo la proporción más alta en los puntos en los que se registran los mayores niveles.

Por lo que respecta al material particulado, los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor estiman contribuciones del tráfico rodado de casi el 20% para PM<sub>10</sub> en la estación de fondo de Carranque.

Las medidas del presente plan de acción se orientan fundamentalmente a la reducción de la intensidad del tráfico motorizado y a la reducción de las emisiones de dichos vehículos por km recorrido.

El conjunto de medidas orientadas a reducir la intensidad del tráfico motorizado (fomento de la movilidad peatonal, bicicleta, transporte público, teletrabajo, vehículo compartido, medidas disuasorias, etc.) se estima que suponga en promedio una reducción general de la IMD de un 10%, lo cual es una hipótesis conservadora.

La reducción de las emisiones unitarias de los vehículos a motor por km recorrido se basa fundamentalmente en la progresiva renovación del parque de vehículos, reduciéndose las emisiones por efecto de las cada vez más restrictivas normas EURO de aplicación y el impulso al vehículo eléctrico.

Teniendo en consideración los efectos de estas medidas se estima que las emisiones de NO<sub>x</sub> se reduzcan en el ámbito del plan en torno al 45% en 2027 con respecto a las existentes en 2019, dando lugar en el ámbito urbano de Málaga a reducciones de los niveles de inmisión de NO<sub>2</sub> del orden del 40-50% en 2027 respecto a la situación actual, encontrándose las contribuciones del tráfico en el escenario futuro en un rango entre 1 y 16 µg/m<sup>3</sup> (frente al rango 3-29 µg/m<sup>3</sup> estimado para 2020).

Las medidas en el sector tráfico también darán lugar a la reducción de emisiones en dicho sector de material particulado PM<sub>10</sub> en un 42%, de material particulado PM<sub>2,5</sub> en un 49% y a la reducción de las emisiones de COV en un 56%.

### ***Valoración de medidas de limitación de emisiones de buques y aeronaves***

Ambos sectores tienen previstas actuaciones de mejora de las infraestructuras para suministro energético propio y a los buques y aeronaves, fomentando la eficiencia energética y la penetración de energías renovables. Estas medidas se traducen en un menor uso de los motores diésel en los buques atracados y en instalaciones propias en el puerto y el aeropuerto.

La actuación más relevante en este ámbito es la dotación de suministro eléctrico a buques, considerándose de forma conservadora que para 2025 el 25% de los buques que atraquen en el puerto dispondrán de energía eléctrica de la red, lo cual se traduce en una reducción del 25% en las emisiones de NO<sub>x</sub> y material particulado de los buques atracados en puerto, que es con diferencia la principal fuente de emisión es estos sectores.

### ***Valoración de medidas de limitación de emisiones en los sectores industrial y residencial***

Las medidas en los sectores industrial y residencial, comercial e institucional se orientan a mejorar la eficiencia energética, a reducir las emisiones de los equipos térmicos y a limitar las emisiones de COVNM. De esta forma se limitan las emisiones de NO<sub>x</sub>, material particulado y COVNM que son precursores tanto de ozono como de particular orgánicas secundarias. El aporte de la combustión en estos sectores a los niveles de material particulado se estima considerando tanto los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor y como en base a la determinación analítica del material particulado.

Por lo que respecta al análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, en Marbella Arco se ha identificado un factor asociado a combustión con un aporte de 2,7 µg/m<sup>3</sup> en Marbella Arco.

De forma complementaria, la determinación a analítica de PM<sub>10</sub> en Carranque y Marbella Arco muestra una contribución de la materia orgánica y el carbono elemental de 4,7 y 3,2 µg/m<sup>3</sup> respectivamente. No obstante, estos componentes no son exclusivos de las combustiones en estos sectores, sino que la combustión en los motores del sector transporte también aportan materia orgánica y carbono elemental, por lo que estos valores se minoran teniendo en consideración la importancia relativa de las fuentes de emisión inventariadas que contribuyen a los niveles de materia orgánica y carbono elemental, como combustiones en el transporte, en el sector doméstico y comercial y en el sector industrial. Esta metodología estima una contribución de estos sectores en el rango 1,5-2 µg/m<sup>3</sup> a los niveles de PM<sub>10</sub>.

Combinando las estimaciones por ambos métodos se estima una contribución en torno a 1,5-3 µg/m<sup>3</sup> a los niveles de PM<sub>10</sub>

Por otra parte, se estima de forma conservadora que las medidas orientadas a los sectores industrial y residencial, comercial e institucional contribuirán a la reducción de emisiones de material particulado en torno al 25%.

### ***Valoración de medidas de limitación de emisiones de materia mineral***

La materia mineral supone el principal aporte a los niveles de inmisión de PM<sub>10</sub> en la mayor parte de los emplazamientos analizados en Andalucía, siendo este aporte también muy relevante en Málaga y Costa del Sol, como ponen de manifiesto los resultados del análisis de componentes mayoritarios de PM<sub>10</sub> en Carranque y Marbella

Arco (con aportes de la materia mineral del 38% y 46 % respectivamente, que se corresponden con aportes de 9 y 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y de  $\text{PM}_{2,5}$  en Marbella Arco (con una contribución de la materia mineral del 38% o de 4,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Parte de esta contribución crustal tienen origen natural, sumando solo las intrusiones africanas en torno a 3-6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  como promedio anual, siendo debida esta variabilidad a las distintas condiciones meteorológicas en los distintos años del periodo analizado. El aporte antropogénico a la materia crustal tiene su origen en diversas actividades tales como fabricación de materiales de construcción, obras de construcción y demolición, almacenamiento de materiales pulverulentos, actividades agrícolas, resuspensión de polvo en vías asfaltadas, circulación por vías sin asfaltar, etc. El aporte conjunto de todas estas actividades, descontando las intrusiones de aire africano, se estima en torno a 6 - 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que considerando que las medidas reducen las emisiones en un 25% el afecto de las medidas se situaría en el rango 1,5-2,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

### ***Reducción de emisiones de ámbito regional***

Adicionalmente a las medidas consideradas en el ámbito del plan, es preciso tener en consideración también el impacto de las medidas de ámbito autonómico y nacional que contribuyen a reducir las emisiones de contaminantes en otros ámbitos geográficos, ya que de esta forma se limita el transporte regional de contaminantes primarios y precursores de ozono y partículas secundarias.

En este sentido, desde que en el año 2003 se procedió a elaborar anualmente el Inventario de Emisiones de Andalucía, la mayoría de contaminantes han experimentado un notable descenso en sus emisiones, destacando por la magnitud de la reducción  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  y COVNM. En efecto, en el periodo 2003-2019<sup>1</sup> la reducción de emisiones de estos contaminantes en el conjunto de Andalucía ha sido del 81%, 56% y 33% respectivamente, siendo estos contaminantes precursores de ozono (COVNM y  $\text{NO}_x$ ) y de material particulado, bien compuestos inorgánicos secundarios ( $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$ ) o bien compuestos orgánicos secundarios (COVNM). Asimismo, el  $\text{NH}_3$ , que también es precursor de compuestos inorgánicos secundarios, ha experimentado un descenso en el mismo periodo de tan solo el 5%.

A pesar de estos notables avances, las políticas de limitación de emisiones se revisan periódicamente con el consiguiente establecimiento de techos nacionales de emisión cada vez más restrictivos, lo cual redundará en la permanente adopción de nuevas medidas de limitación de emisiones a nivel de la Unión Europea y la consiguiente mejora continua no solo de las emisiones en el ámbito del plan, sino también en las zonas desde donde pueden proceder los contaminantes primarios y secundarios que mediante transporte regional contribuyan al nivel de fondo en el ámbito del plan.

---

<sup>1</sup> Aunque ya se disponen de los datos del Inventario de emisiones de 2020, no se ha considerado este año por considerarse poco representativo asociado a las limitaciones provocadas por la pandemia

## 4. CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTES DEL DESARROLLO DEL PLAN

Desde el punto de vista del medio ambiente, y con relación directa con el Plan objeto del presente DAE, uno de los aspectos más relevantes en la Zona de Málaga y Costa del Sol es su calidad del aire, siendo las superaciones de los límites legales para algunos contaminantes lo que motiva la redacción del Plan de Mejora de la Calidad del Aire.

Se realiza en este apartado, por tanto, un análisis de la calidad del aire de Málaga y Costa del Sol, y se describen, además, otros factores del medio ambiente considerados también relevantes, bien por su influencia sobre la calidad del aire de la zona, bien por poder verse afectados de manera directa por las determinaciones del Plan.

### 4.1 ENCUADRE TERRITORIAL

La Zona de Málaga y Costa del Sol ocupa la práctica totalidad del litoral de la provincia de Málaga, territorio diferenciado de su entorno próximo por sus características morfológicas y productivas.

La ocupación principal se relaciona con la intensa urbanización del territorio y con el gran número de infraestructuras relacionadas con ésta, destacando sobremanera la conurbación de la Costa del Sol formada por Málaga, Fuengirola, y Marbella. La agricultura adquiere importancia como segundo uso más extendido tras el urbano y se orienta básicamente al regadío, característico de los fértiles suelos de la vega.

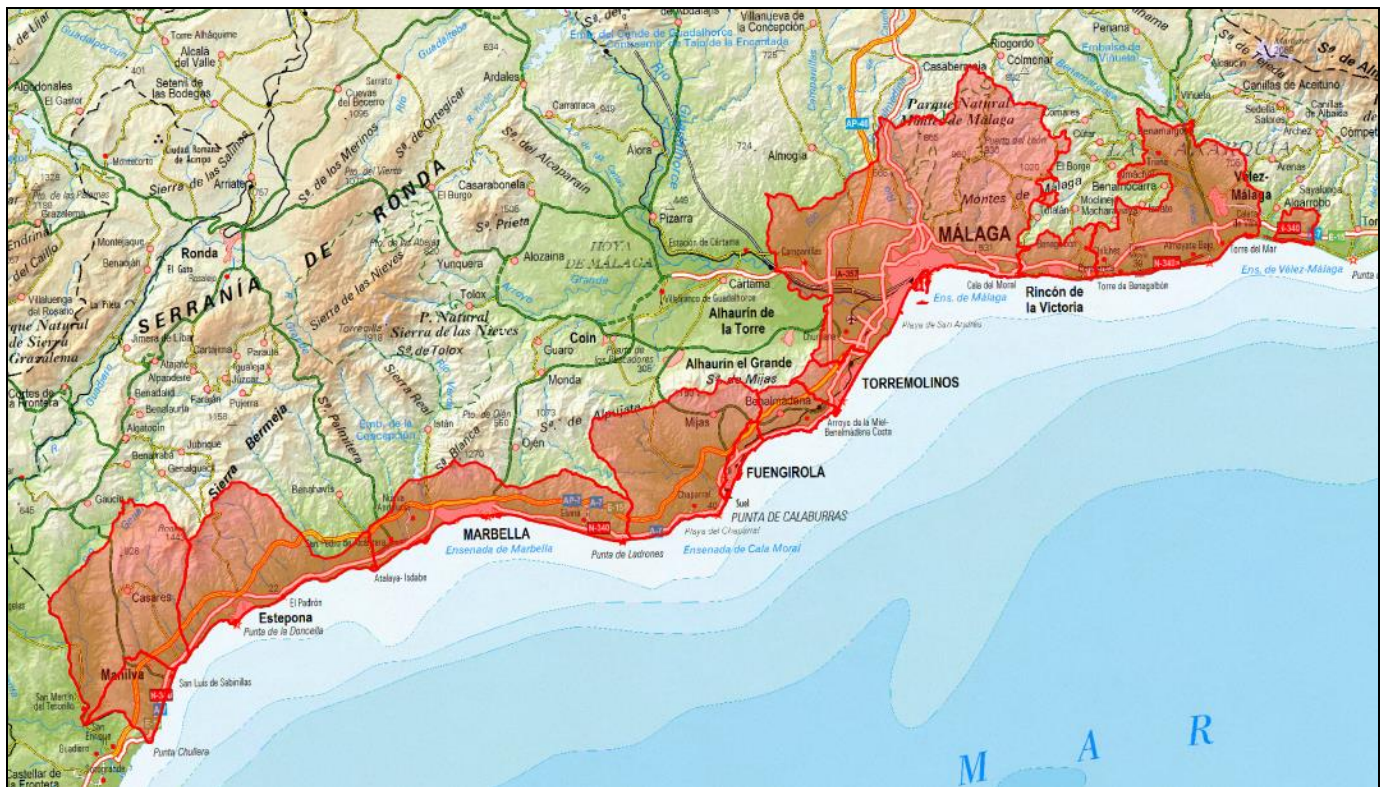
El núcleo principal de la Costa del Sol es Málaga, ciudad que constituye un notable centro económico y cultural, siendo también un importante nudo de comunicaciones gracias a su puerto y aeropuerto. En total, la Costa del Sol abarca unos 161 kilómetros del litoral mediterráneo correspondiente a la provincia de Málaga.

Su mayor riqueza consiste en que es una sucesión de extensas playas, calas semiocultas entre acantilados, puertos deportivos y fondeaderos para la pesca; protegida de los vientos del norte por una cadena montañosa que en ocasiones desciende hasta el mismo mar.

En términos de superficie, esta zona representa el 17,0 % de la extensión total de la provincia de Málaga, aglutinando, en cambio, a más del 74,4% de la población residente en la provincia. Así, la densidad poblacional en Málaga y la Costa del Sol es de 1.017,8 habitantes/km<sup>2</sup>, muy superior a la densidad media provincial (232,1 hab/km<sup>2</sup>) y regional (97 hab/km<sup>2</sup>).

La elevada densidad de población y el importante nivel de urbanización, con grandes desarrollos residenciales y de infraestructuras, así como un moderado número de instalaciones industriales de cierta relevancia, entre otros, unidos a las características meteorológicas y topográficas de la zona, sitúan a Málaga y la Costa del Sol como espacio susceptible a alcanzar altos niveles de ciertos contaminantes atmosféricos.

El contexto territorial en el que se enclava la Zona de Málaga y Costa del Sol se representa en la siguiente Figura 4.1.



**Figura 4.1 Contexto territorial**

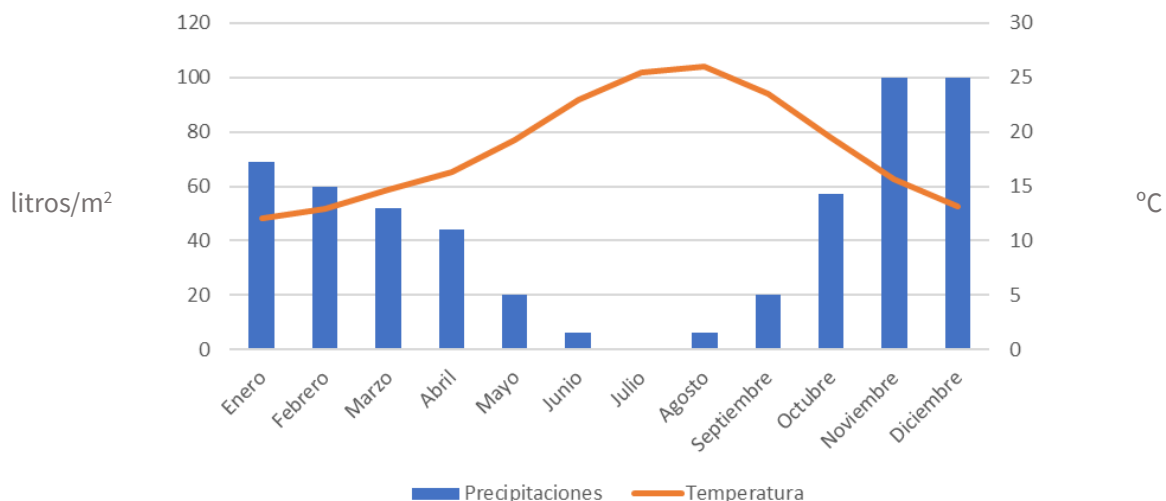
## 4.2 DATOS CLIMÁTICOS RELEVANTES

La Zona de Málaga y Costa del Sol se integra dentro de las zonas climáticas “Málaga”, “Sierra de Grazalema”, “Costa de Marbella” y “Campo de Gibraltar”, correspondiéndose con el tipo de clima mediterráneo subtropical.

La característica más importante de este ámbito es la gran suavidad térmica invernal, que se genera en virtud de la intervención de tres mecanismos básicos: la influencia suavizadora del mar, la orientación sur de la costa, que la convierte en una solana que recibe gran cantidad de horas de sol, y la protección que le otorgan las cadenas Béticas frente a las masas de aire septentrionales.

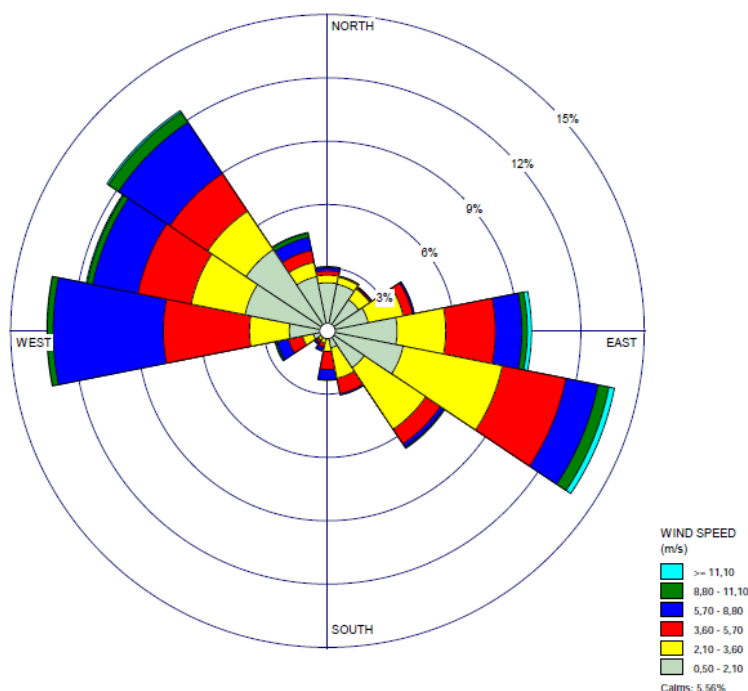
Estas circunstancias definen una temperatura media anual que oscila entre los 16,5 y 19°C, con promedio de las máximas de 23 a 25 °C y de las mínimas de entre 12 y 13°C. Su pluviosidad es modesta, con valores medios anuales de precipitación comprendidos entre 400 y 600 mm, lo que hay que relacionar con la situación de estas tierras a sotavento de los vientos húmedos asociados a la circulación zonal del oeste (Figura 4.2). Así, las precipitaciones muestran, en general, un gradiente de disminución oeste-este, desde aquellos lugares donde las precipitaciones son elevadas, es decir, desde el estrecho hasta las zonas subdesérticas almerienses. El régimen pluviométrico es típicamente mediterráneo, es decir, acusa una gran irregularidad, con un máximo de lluvias tardo-otoñal y una fuerte sequedad estival.





**Figura 4.2. Distribución de las precipitaciones y la temperatura media (AEMET)**

La situación geográfica de Málaga, expuesta a la orilla del Mediterráneo con la sierra Penibética al norte, permite la intrusión de vientos relativamente fuertes, con periodos de calma que apenas suponen el 5,6 %. Por lo general, los vientos provienen del oeste-noroeste y del este-sudeste, siendo los vientos de levante (E y ESE) los que registran mayores velocidades en la zona, aunque rara vez superan los 10 m/s, siendo la velocidad media del viento de 3,3 m/s. En la Figura 4.3 se representa la rosa de los vientos en Málaga para el periodo comprendido entre los años 2016 y 2020.



**Figura 4.3. Rosa de los vientos (modelo WRF)**

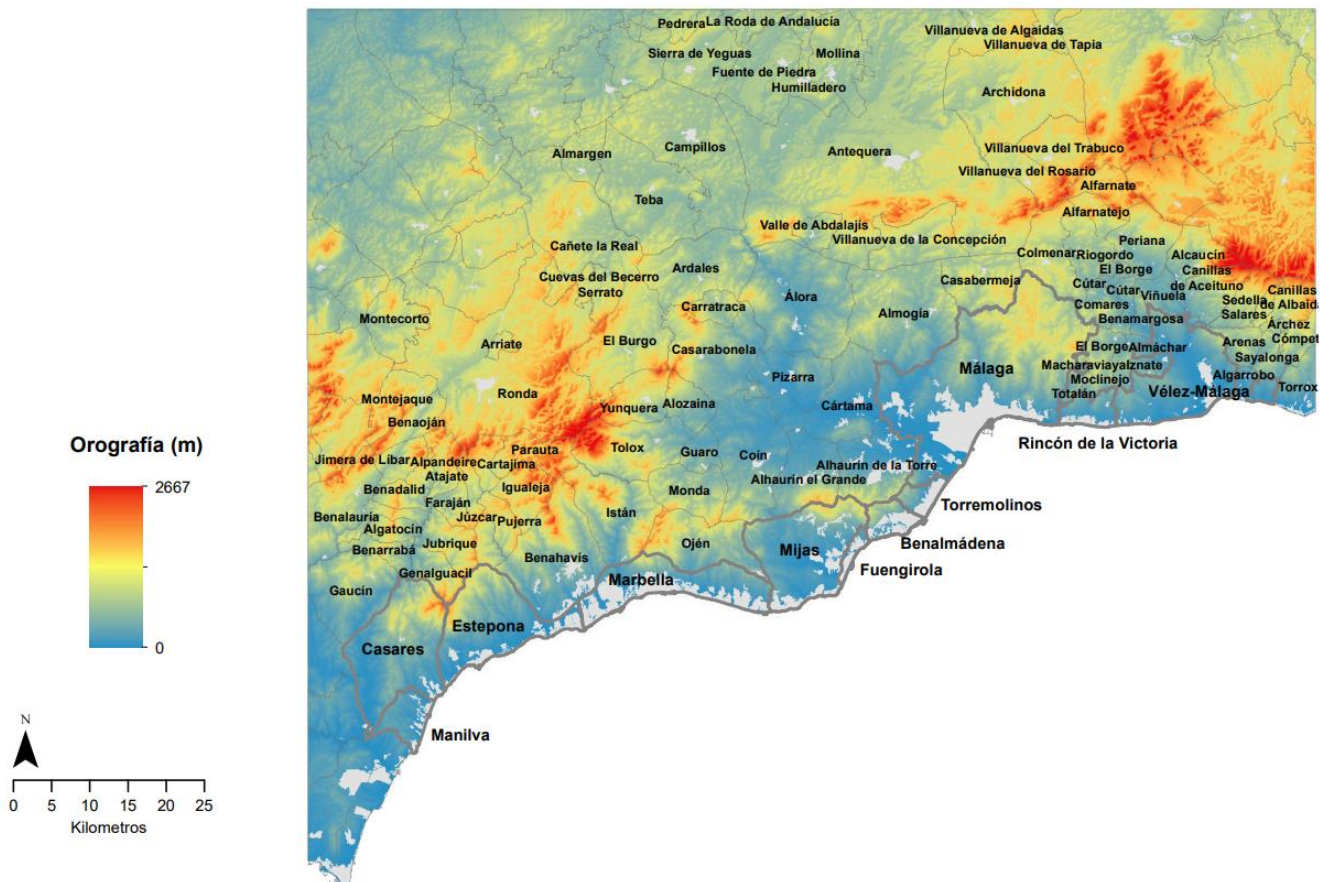
Las estaciones meteorológicas de la red de estaciones de AEMET incluidas en la zona son: Manilva, Estepona, Marbella Puerto, Marbella, Fuengirola, Torremolinos, Málaga Aeropuerto, Málaga Centro Meteorológico, Málaga Puerto y Vélez-Málaga.

### 4.3 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES

El litoral de la Costa del Sol se extiende entre el límite con la provincia de Granada al este y con la provincia de Cádiz al oeste, a lo largo de 161 km de costa mediterránea. La cordillera Penibética transcurre paralela a la línea de la costa, formando el límite norte de la Costa del Sol, compuesto por un conjunto de sierras litorales que en algunos casos sobrepasan los 1.000 m de altitud. La estrecha franja que hay entre las montañas y el mar permite la existencia de una gran variedad de paisajes: playas, acantilados, desembocaduras, calas y dunas. Los ríos son cortos y estacionales, dando lugar a estuarios poco extensos y valles poco propensos a la agricultura.

Así, la estructura territorial de Málaga y Costa del Sol está conformada, a grandes rasgos, por una sucesión de valles encajonados de dirección norte-sur con pendientes pronunciadas que alcanzan el litoral. La presencia de morfologías asociadas a procesos denudativos, principalmente erosivos, adquiere su mayor grado en la ladera sur de Sierra Bermeja, donde se sitúa el pico Los Reales (1.443 msnm) constituyéndose como el punto más elevado de la zona de estudio. Es en este tipo de zonas donde los cañones denudativos adquieren mayor importancia, sosteniendo varios sistemas de ramblas que son características de las Béticas internas. Estas zonas donde las pendientes son ciertamente pronunciadas, dan paso a las colinas y piedemonte en su tránsito hacia el mar, albergando algunos enclaves de alto valor ecológico a pesar del elevado nivel de urbanización. Finalmente, la franja litoral que se extiende a lo largo de todo el territorio de Málaga y Costa del Sol se caracteriza en su mayor parte por sus playas y sistemas dunares litorales, aunque en algunas desembocaduras de arroyos o relieves próximos a la costa aparecen vegas y formas de abrasión.

La orografía del terreno en la Zona de Málaga y Costa del Sol se representa en la Figura 4.4.



**Figura 4.4. Orografía en la Zona de Málaga y Costa del Sol**

## 4.4 HIDROLOGÍA

En relación a la hidrología superficial, la Zona de Málaga y Costa del Sol se enmarca en su totalidad en la Demarcación Hidrográfica de las cuencas Mediterráneas Andaluzas, con una extensión total de 20.010km<sup>2</sup>, de los cuales 17.952 corresponden a la parte continental y el resto a las masas de transición y costeras. Comprende una franja continental de unos 50 km de ancho y 350 de longitud y está conformada por un conjunto de cuencas de ríos, arroyos y ramblas que nacen en sierras del Sistema Bético y desembocan en el mar Mediterráneo. En él se integran la mayor parte de las provincias de Málaga y Almería, así como la vertiente mediterránea de la provincia de Granada y el Campo de Gibraltar en la provincia de Cádiz.

La Demarcación Hidrográfica de las cuencas mediterráneas andaluzas se caracteriza por sus fuertes contrastes, tanto en los rasgos físicos del territorio como en sus condiciones climáticas. El relieve, en general muy montañoso y con una marcada orientación paralela a la costa, presenta los mayores desniveles peninsulares en el sector central, en donde a escasos kilómetros del mar se elevan las cumbres de Sierra Nevada hasta casi los 3.500 m en el pico Mulhacén.

Respecto a la planificación hidrológica, la revisión vigente del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas 2009-2015 (PHDHCMA) fue aprobado por el *Real Decreto 11/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas de Galicia-Costa, de las Cuencas Mediterráneas Andaluzas, del Guadalete y Barbate y del Tinto, Odiel y Piedras*. En base a esta planificación, las masas de agua incluidas en la Zona son las recogidas en la siguiente Tabla 4.1.

**Tabla 4.1. Masas de agua presentes**

Nombre	Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado cuantitativo
Bajo Guadiaro	ES060MSPF0612062	Bueno	No alcanza el buen estado	Malo
Bajo Genal	ES060MSPF0612040B	Bueno	Bueno	
Alto Manilva	ES060MSPF0613010	Bueno	Bueno	
Bajo Manilva	ES060MSPF0613020	Bueno	Bueno	
Vaquero	ES060MSPF0613030	Moderado	Bueno	
Padrón	ES060MSPF0613040	Moderado	Bueno	
Castor	ES060MSPF0613050	Moderado	Bueno	
Alto Guadalmanza	ES060MSPF0613061	Muy bueno o superior	Bueno	
Bajo Guadalmanza	ES060MSPF0613062	Moderado	Bueno	
Medio y Bajo Guadalmina	ES060MSPF0613072Z	Moderado	Bueno	
Medio y Bajo Guadaiza	ES060MSPF0613092Z	Bueno	Bueno	
Bajo Verde de Marbella	ES060MSPF0613140	Moderado	Bueno	
Real	ES060MSPF0613150	Bueno	Bueno	
Alto y medio Fuengirola	ES060MSPF0613160	Moderado	Bueno	
Bajo Fuengirola	ES060MSPF0613170	Moderado	Bueno	Bueno
Breña Higuera	ES060MSPF0614170	Deficiente	Bueno	
Desembocadura Guadalhorce	ES060MSPF0614220	Moderado	Bueno	
Bajo Campanillas	ES060MSPF0614200	Moderado	Bueno	
Bajo Guadalhorce	ES060MSPF0614210	Moderado	No alcanza el buen estado	Malo

**Tabla 4.1. Masas de agua presentes (cont.)**

Nombre	Código	Estado ecológico	Estado químico	Estado cuantitativo
Alto y Medio Guadalmedina	ES060MSPF0614230	Moderado	Bueno	
Bajo Guadalmedina	ES060MSPF0614250	Moderado	Sin datos	
Benamargosa	ES060MSPF0621060	Moderado	Bueno	
Vélez y Bajo Guaro	ES060MSPF0621070	Moderado	Bueno	
Algarrobo	ES060MSPF0623010	Moderado	Bueno	
Marbella-Estepona	ES060MSBT060-040	Bueno	Bueno	Bueno
Metapelitas de Sierras Tejeda-Almijara	ES060MSBT060-065	Bueno	Bueno	Bueno
Río Vélez	ES060MSBT060-027	Malo	Malo	Malo

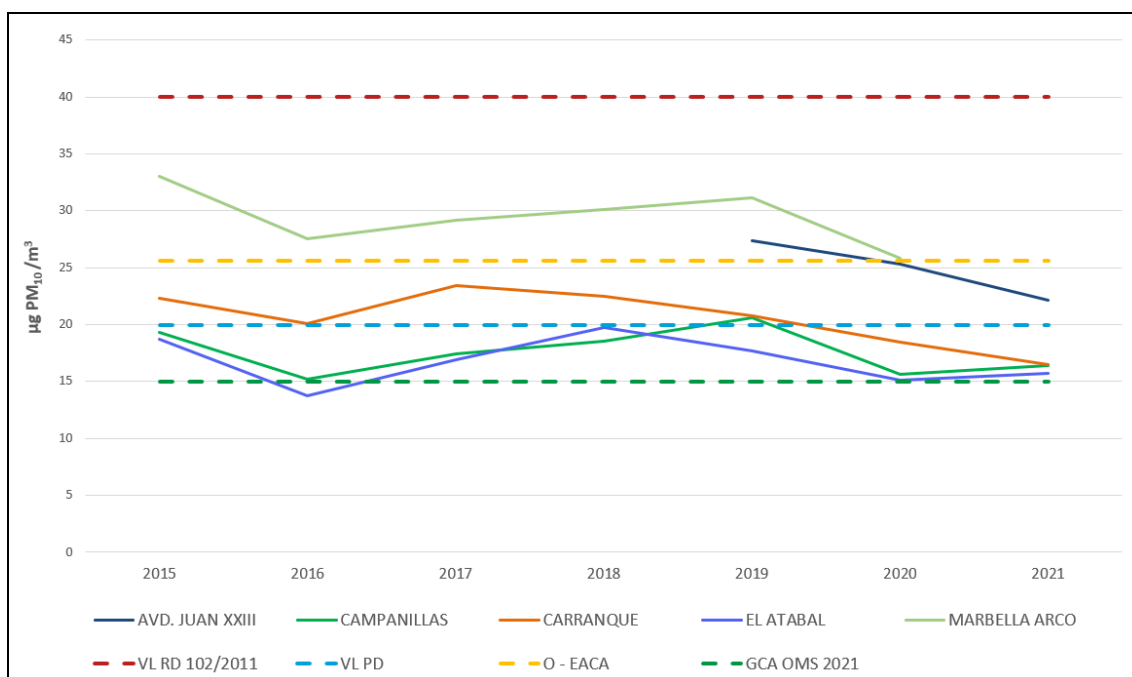
## 4.5 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE

### 4.5.1 Niveles de inmisión en Málaga

Se resume, a continuación, la situación en la que se encuentra en la actualidad la calidad del aire registrada en la Zona de Málaga y Costa del Sol, en base a los datos de las seis estaciones de medida fijas instaladas en esta zona (Avenida Juan XXIII, Campanillas, Carranque, El Atabal, Málaga-Este y Marbella Arco) pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía (RVCCAA); y de las Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire (UMI), de la red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos, de la red de muestreo con captadores difusivos y de la red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos.

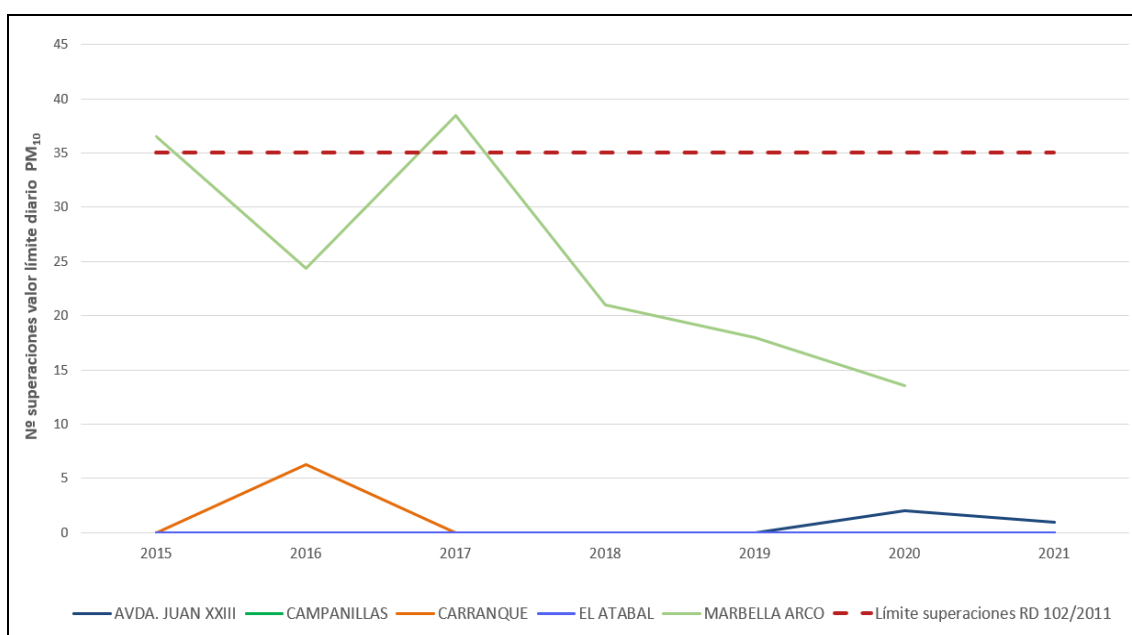
El análisis de la calidad del aire se realiza comparando los datos registrados con los valores límites establecidos a nivel nacional por el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*, así como con los niveles de referencia establecidos por las Directrices sobre Calidad del Aire de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

En relación a las **partículas PM<sub>10</sub>**, en la Figura 4.5 se muestra gráficamente la evolución de las emisiones medias anuales en cada estación, así como el valor límite de emisión de la normativa aplicable (VL RD 102/2011), el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA) y el valor límite que la propuesta de directiva de calidad del aire (VL PD) contempla como futuro valor límite para el año 2030. En dicha figura puede verse como en ninguno de los años de estudio se supera el valor límite anual de PM<sub>10</sub> del R.D. 102/2011 para la protección a la salud humana (40 µg/m<sup>3</sup>) en las cinco estaciones de la Zona de Málaga y Costa del Sol donde se mide dicho parámetro. No obstante, los datos recopilados señalan que en la estación Marbella Arco se supera de 2015 a 2019 el valor objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA), así como en la Estación de Avenida Juan XXIII para el año 2019. Asimismo, dos de las 5 estaciones superan durante todos los años la propuesta de futuro valor límite para 2030 (Marbella Arco y Avenida Juan XXIII), mientras que la estación Carranque lo supera todos los años salvo en 2016, 2020 y 2021; al mismo tiempo que las estaciones de Campanillas y El Atabal no alcanzan dicho valor límite propuesto, excepto en el año 2019 los valores recopilados en la estación Campanillas. Finalmente, en tres de las cinco estaciones se supera durante todos los años analizados el valor de la Guía de la Calidad del Aire (GCA, 2021), salvo la estación de El Atabal en los años 2016 y 2020 y en la estación de Campanillas en 2016.



**Figura 4.5. Promedio anual de PM<sub>10</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

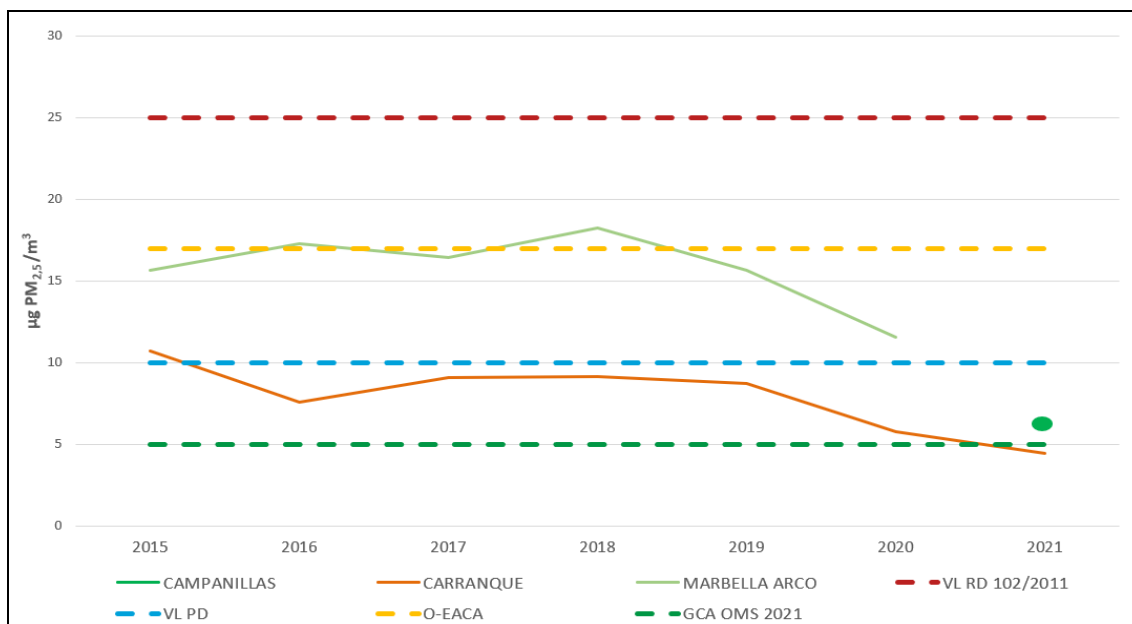
A continuación, en la Figura 4.6 se aprecia como en 2017 se han registrado más superaciones de las permitidas del valor límite diario de PM<sub>10</sub> para la protección de la salud humana, lo cual tuvo lugar en la estación de Marbella Arco.



**Figura 4.6. Número de superaciones del valor límite diario de PM<sub>10</sub> en Zona de Málaga y Costa del Sol**

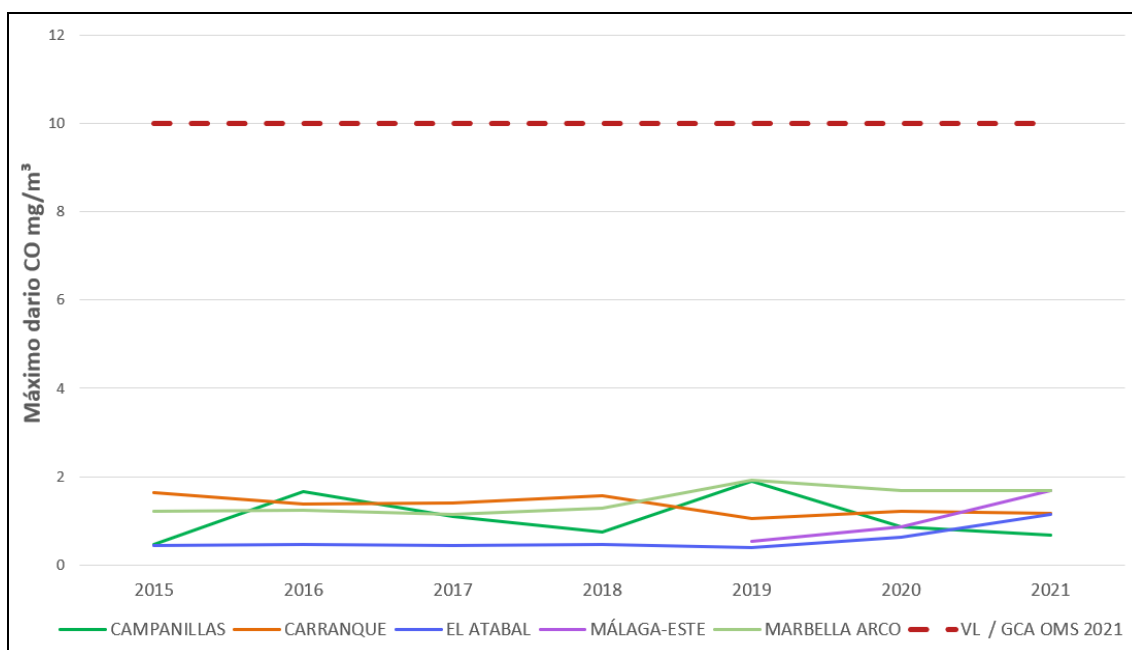
En base al futuro valor límite diario planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire, las superaciones ocasionales del valor límite diario del RD 102/2011 se convertirían en habituales al comparar con el citado futuro valor límite diario. En efecto, tomando como referencia el número de superaciones permitidas del valor límite diario en la propuesta de directiva, se tendría incumplimiento entre 2015 y 2020 en Marbella Arco, mientras que en el resto de estaciones los valores recopilados se produce el cumplimiento de dicho valor límite diario.

Indicar que en la Zona de Málaga y Costa del Sol no se supera el valor límite anual de **PM<sub>2,5</sub>** actualmente vigente para el periodo analizado, pero al comparar con los futuros valores límite recogidos en la propuesta de directiva se produce la situación contraria, pasando a sobrepasar hasta 2020 en la estación Marbella Arco el futuro valor límite, mientras que la estación Carranque lo superaría únicamente en 2015. Mucho más próximo está el cumplimiento del objetivo de la EACA, encontrándose en zona de cumplimiento en Marbella Arco desde 2019 y no superándose para ningún año del periodo evaluado en la estación Carranque, como tampoco en 2021 para Campanillas.



**Figura 4.7. Promedio anual de PM<sub>2,5</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

Como novedad a destacar, la propuesta de directiva introduce un valor límite diario para PM<sub>2,5</sub>, planteando un nivel de 25 µg/m<sup>3</sup> que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. De la serie analizada 2015-2021 tan solo en 2017 se produciría el incumplimiento del futuro valor límite diario de PM<sub>2,5</sub> en la estación de Marbella Arco.

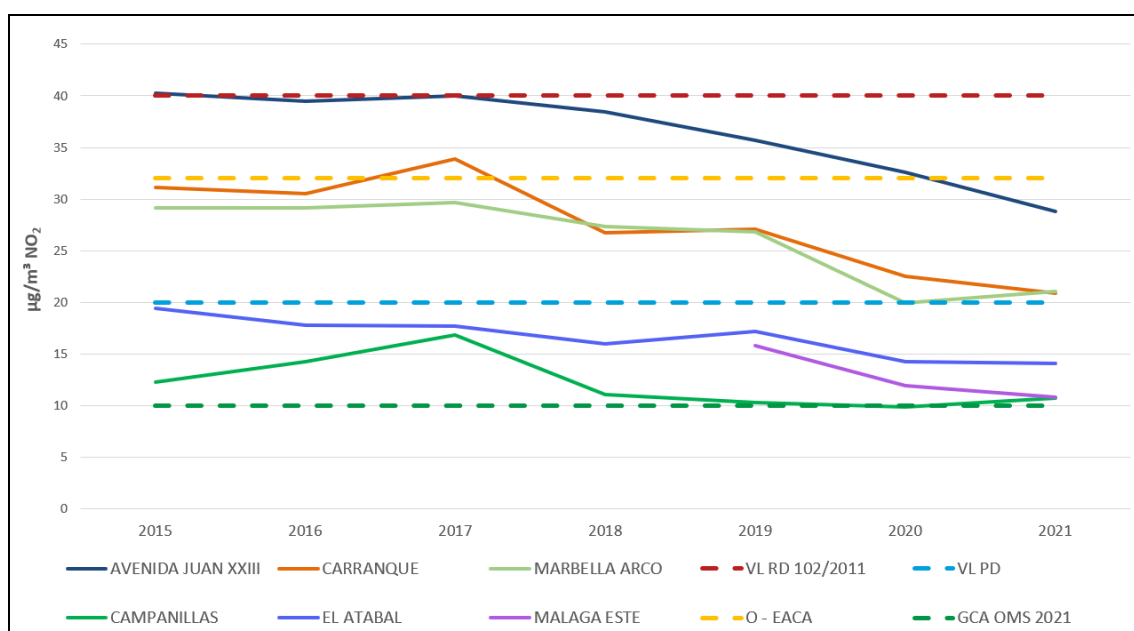


**Figura 4.8. Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m<sup>3</sup>) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

Tal y como puede apreciarse en la anterior Figura 4.8, para los años analizados los datos registrados en las cinco estaciones muestran valores de **CO** muy inferiores al valor límite, pudiéndose ver una tendencia relativamente constante en los niveles de monóxido de carbono, salvo un ligero ascenso en Málaga Este y un moderado descenso en la estación de Campanillas entre 2019 y 2021.

La propuesta de directiva introduce un valor límite diario para CO, planteando un nivel de 4 mg/m<sup>3</sup> que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. Durante la serie analizada 2015-2021 en todas las estaciones se produciría sobrado cumplimiento todos los años tanto del valor límite actualmente vigente como del futuro valor límite para la media diaria.

A continuación, la Figura 4.9 muestra gráficamente la evolución de las inmisiones medias anuales de **NO<sub>2</sub>** registradas por cada una de las estaciones, y los correspondientes valores límite y objetivo: el valor límite actualmente vigente, el futuro valor límite recogido en la propuesta de directiva y el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire. Como los valores medios anuales de NO<sub>2</sub> registrados en todas las estaciones, salvo la estación de Avenida Juan XXIII, están por debajo del valor límite para toda la serie, siendo los valores de dicha estación iguales o muy próximos al valor límite legislado de 2015 a 2018. Asimismo, en la estación de Avenida Juan XXIII se supera a lo largo de todo el periodo evaluado 2015-2021 el valor objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (O-EACA), excepto en 2021, mientras que los valores de la estación de Carranque lo supera únicamente en 2017.

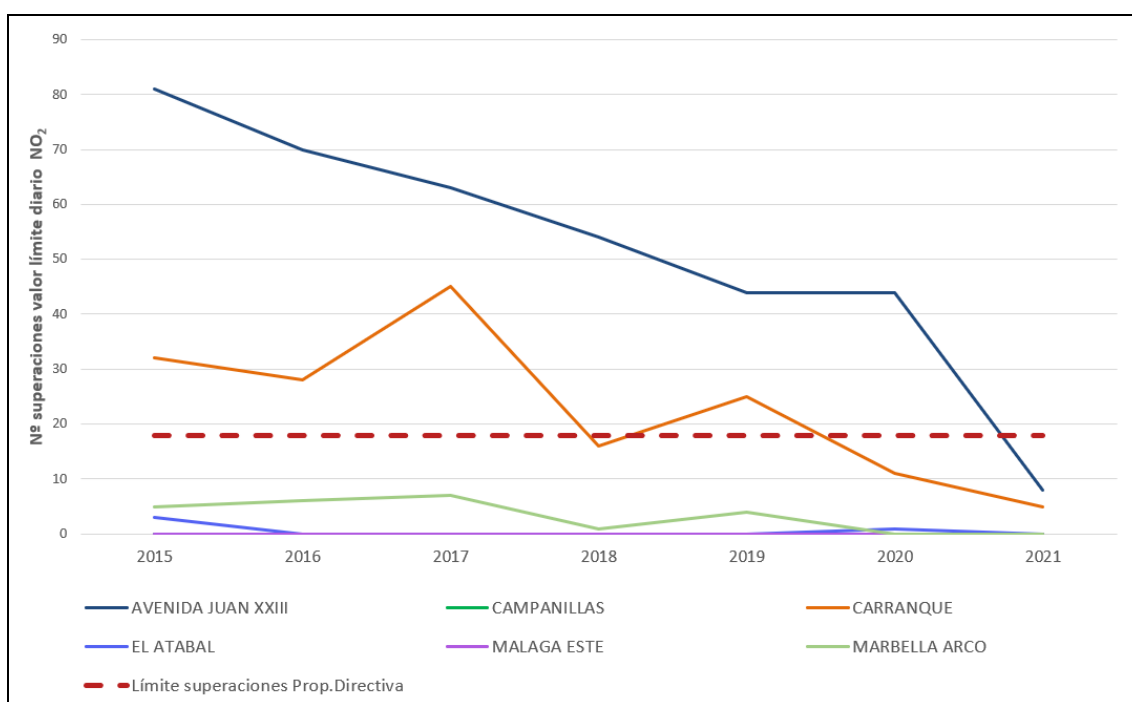


**Figura 4.9. Promedio anual de NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

Más favorable resulta la evaluación con respecto al valor límite horario, no habiéndose producido ninguna superación en ninguna de las estaciones del valor límite horario de 200 µg/m<sup>3</sup>, manteniendo la propuesta de directiva dicho valor límite, aunque las superaciones permitidas pasan de 18 a tan solo una.

La propuesta de directiva introduce un valor límite diario para NO<sub>2</sub>, planteando un nivel de 50 µg/m<sup>3</sup> que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. En la Figura 4.10 se aprecia como durante la serie analizada 2015-2021 se produciría incumplimiento todos los años de este futuro valor límite en las estaciones Avda. Juan XXIII, salvo en 2021, mientras que en la estación de Carranque habría superación de 2015 a 2017 y en el año 2019. Asimismo, los valores recopilados en el resto de estaciones tendrían una situación de cumplimientos en todos los años de la serie analizada.

A continuación, en la Figura 4.10 se representan las superaciones del valor objetivo de **ozono** que tienen lugar en la zona de estudio frente al número máximo de superaciones permitidas en el RD 102/2011 y del futuro número de superaciones permitidas indicado en la propuesta de directiva de calidad del aire.



**Figura 4.10. Número de superaciones del valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana en Zona de Málaga y Costa del Sol**

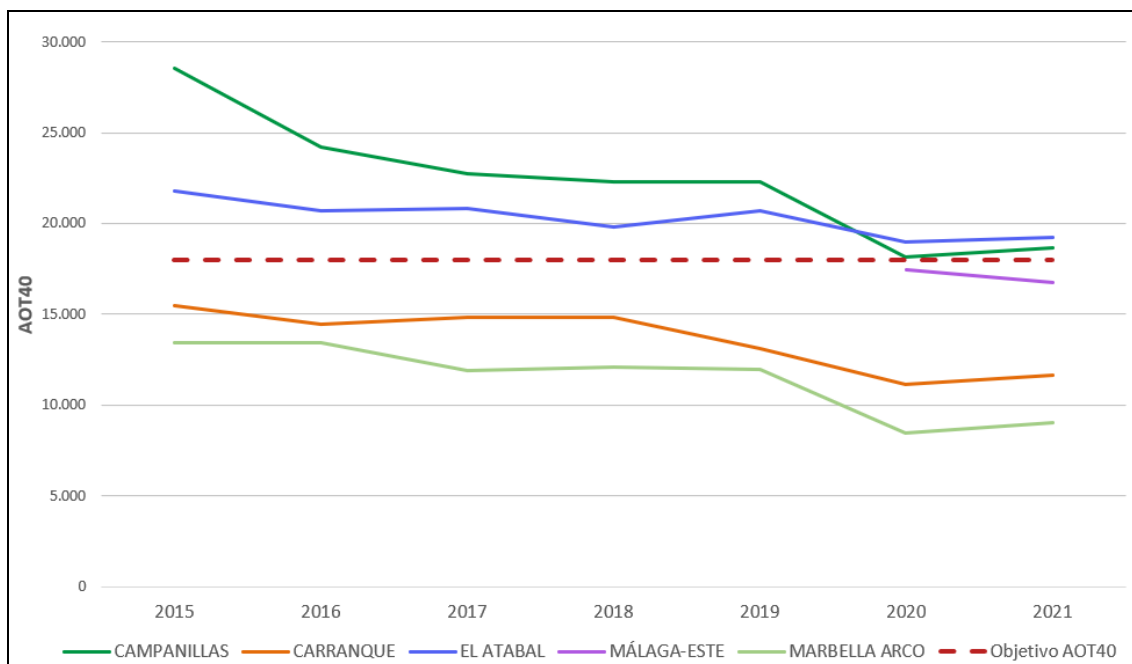
Los valores registrados por las estaciones de Carranque y Marbella Arco muestran que no se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana más veces de las permitidas en el RD 102/2011 y en la propuesta de directiva, mientras que para la estación de Campanillas, los valores recopilados en la misma sobrepasa en 2015 tanto las superaciones legisladas permitidas como las futuras superaciones de la propuesta de directiva hasta el año 2016. Además, los valores recogidos en la estación de El Atabal superan en los 3 últimos años del periodo evaluado ambos valores objetivos, al tiempo que en 2015 solamente sobrepasa las futuras superaciones indicadas en la propuesta de directiva de calidad del aire.

A continuación, en las Figuras 4.11 y 4.12 se representan gráficamente los niveles de ozono registrados frente a los valores objetivo para la protección de la vegetación (AOT40).

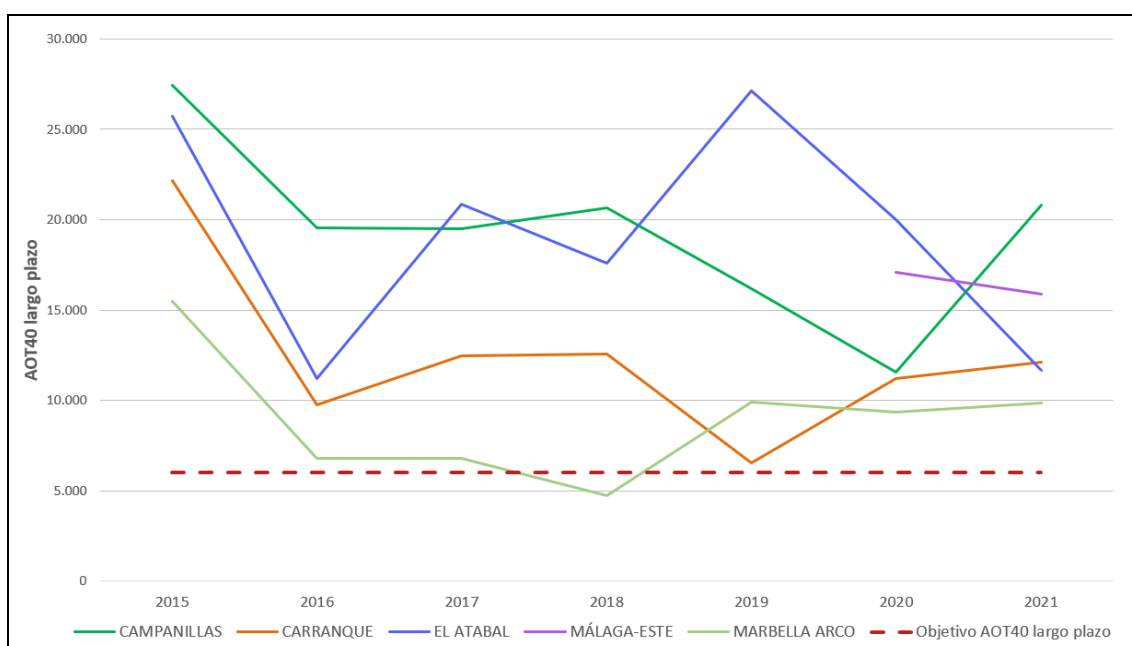
Puede observarse cómo en todos los años analizados los valores recogidos en las estaciones de Campanillas y El Atabal se sitúan por encima de la referencia legal en el periodo 2015-2021, estando por debajo del mismo durante dicho intervalo de tiempo los valores de las estaciones de Carranque, Marbella Arco y Málaga-Este.

El valor objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación no cuenta aún con fecha de entrada en vigor. Como observa en la Figura 4.12, los valores recopilados en las estaciones se sitúan por encima de dicha referencia legal, salvo Marbella Arco en 2018, siendo el 2015 el año con los valores más alto para todas las estaciones, con la excepción de la estación de El Atabal en la que el valor más elevado tiene lugar en el 2019.





**Figura 4.11. AOT40 (µg/m³ h) calculada para Zona de Málaga y Costa del Sol**



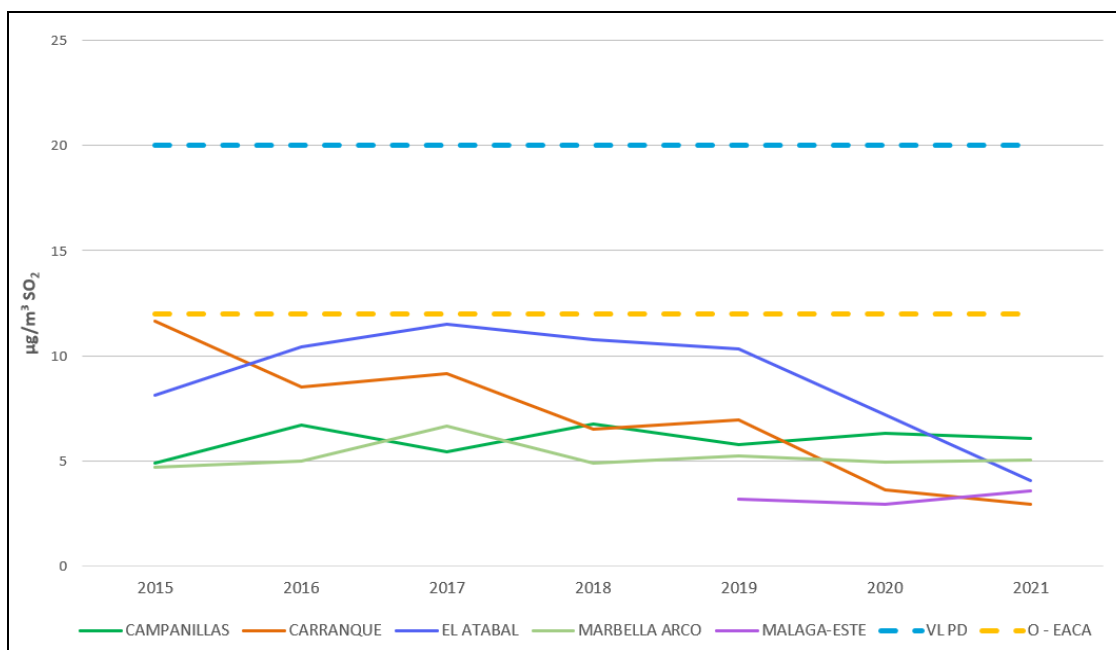
**Figura 4.12. AOT40 (µg/m³ h) a largo plazo para Zona de Málaga y Costa del Sol**

Asimismo, cabe destacar que en la propuesta de directiva de la calidad del aire se contemplan los mismos valores objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) y del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación que los establecidos en la normativa actualmente vigente.

Durante el periodo analizado no se han registrado superaciones, ni horarias ni diarias, de los valores límite de **SO<sub>2</sub>** para la salud humana ni del umbral de alerta establecido en 500 µg/m<sup>3</sup>, quedando los niveles muy por debajo de los citados umbrales.

La propuesta de directiva introduce un valor límite para la media anual, planteando un nivel de 20 µg/m<sup>3</sup>. En la Figura 4.13 se representan los valores medios recogidos por las cinco estaciones frente a dicho valor límite

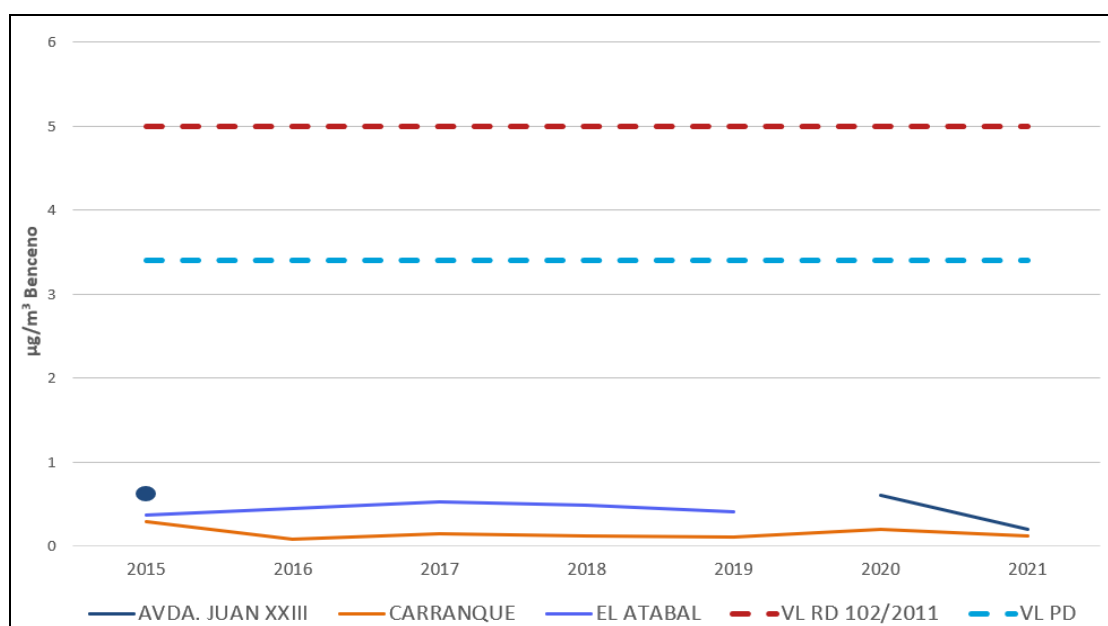
propuesto y el objetivo de la Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire. En dicha gráfica puede apreciarse que en ningún año se produce superación del futuro valor límite y tampoco del objetivo de la EACA (O-EACA).



**Figura 4.13. Promedio anual de SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) frente al futuro valor límite anual (propuesta de directiva de calidad del aire) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

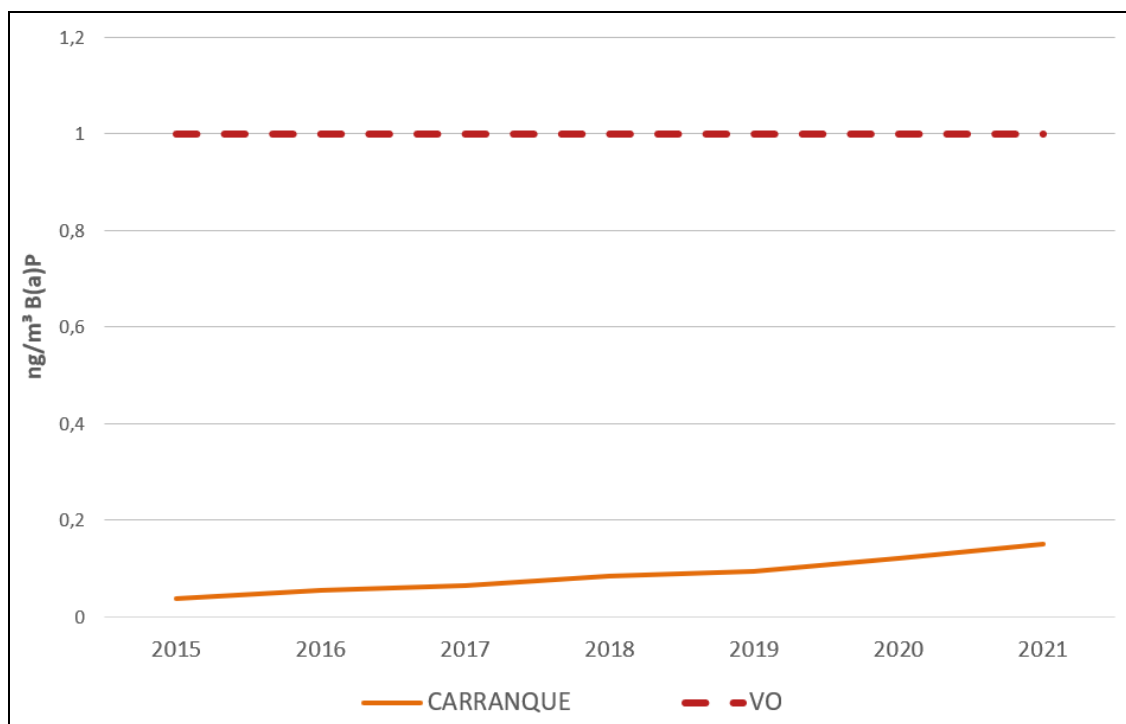
Asimismo, la propuesta de directiva también rebaja a 50 µg/m<sup>3</sup> el valor límite diario, que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. Los niveles registrados cumplen holgadamente los valores los futuros planteados en la propuesta de directiva. Además, la propuesta de directiva mantiene el valor límite de 350 µg/m<sup>3</sup>, pero reduce el número máximo de superaciones de 24 horas al año a 1 hora por año. Así, en el periodo 2015-2021 no se han registrado ninguna superación respecto a lo indicado a la propuesta de directiva.

En cuanto al **benceno**, las concentraciones se sitúan muy por debajo del valor límite establecido (5 µg/m en el RD 102/2011), así como el valor límite planteado en la propuesta de directiva, manteniendo unos niveles relativamente estables.



**Figura 4.14. Valor límite anual de benceno (µg/m<sup>3</sup>) para la protección de la salud en Zona de Málaga y Costa del Sol**

De las seis estaciones que forman parte de la Zona de Málaga y Costa del Sol solo en la estación de Carranque se analiza **benzo(a)pireno**. En la Figura 4.15, se muestran los valores medios anuales de B(a)P registrados en la estación de Carraque durante el periodo 2015-2021.



**Figura 4.15. Medias anuales de B(a)P (ng/m³) en Zona de Málaga y Costa del Sol**

Asimismo, debe indicarse que en la propuesta de directiva de la calidad del aire se contempla el mismo valor objetivo ( $1 \text{ ng/m}^3$ ) que se encuentra estipulado en el RD 102/2011.

En relación a los **metales**, en la estación de Carranque se analiza arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y plomo (Pb) durante todo el periodo analizado, mientras que en la estación de Marbella Arco se analizaron los mismos metales únicamente en 2015, ya que con los bajos niveles registrados, tanto en dicha estación como en Carranque, resultaba innecesario mantener la medición en las 2 estaciones.

Finalmente, cabe destacar que en la propuesta de directiva de la calidad del aire se contemplan los mismos valores objetivos de As, Cd y Ni, así como el mismo valor límite para el Pb, estipulados en el RD 102/2011.

A continuación, la Tabla 4.2 resume la evaluación de la calidad del aire ambiente llevada a cabo en la Zona de Málaga y Costa del Sol.

Además de lo anterior, en la Tabla 4.3 se muestra un resumen acerca de las superaciones de los valores límite y valores objetivo recogidos en la reciente propuesta de directiva de calidad del aire.

Como puede apreciarse, tendría lugar la superación de los valores anuales y diario de  $\text{NO}_2$  para todo el periodo 2015-2021. Asimismo, en el caso concreto de las partículas, tendría lugar la superación del futuro valor límite anual de  $\text{PM}_{10}$  para todo el periodo evaluado, mientras que, para las  $\text{PM}_{2,5}$  solo se producirían superaciones hasta 2020. Adicionalmente, se sobrepasaría el futuro número de superaciones diarias de la propuesta de directiva hasta el año 2020 para las partículas  $\text{PM}_{10}$  y únicamente en 2017 para las  $\text{PM}_{2,5}$ . Finalmente, ocurren superaciones anuales para el valor objetivo para la protección de la salud humana del ozono en todo el periodo, salvo para los años 2016, 2017 y 2018. Teniendo en cuenta lo anterior, de acuerdo a la propuesta de directiva de calidad del aire, el  $\text{NO}_2$ , el material particulado y el  $\text{O}_3$  continuarían siendo los contaminantes más conflictivos.

**Tabla 4.2. Resumen evaluación calidad del aire Málaga y Costa del Sol respecto a VL/VO RD 102/2011**

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Málaga y Costa del Sol	As	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	B(a)P	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Benceno	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Cd	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	CO	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Ni	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	NO <sub>2</sub>	Anual	Salud humana	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2
	NO <sub>2</sub>	Horario	Salud humana	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
	NO <sub>x</sub>	Anual	Vegetación	7	7	7	7	7	7	7
	O <sub>3</sub>	Anual	Salud humana	4	5	5	5	4	4	4
	O <sub>3</sub>	Anual	Vegetación	4	4	4	4	4	4	4
	Pb	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	PM <sub>10</sub>	Anual	Salud humana	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
	PM <sub>10</sub>	Diario	Salud humana	1	3,1	1	3,1	3,1	3,1	3,2
	PM <sub>2,5</sub>	Anual	Salud humana	3,2	3,1	3,2	3,1	3,2	3,3	3,3
	SO <sub>2</sub>	Anual	Ecosistemas	7	7	7	7	7	7	7
SO <sub>2</sub>	Diario	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	
SO <sub>2</sub>	Horario	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	

**Código Descripción**

1	Se sobrepasa el valor límite/objetivo más el margen de tolerancia
3,1	Por debajo del valor límite/objetivo, se supera umbral de evaluación superior
3,2	Por debajo del valor límite/objetivo, entre el umbral de evaluación superior e inferior
3,3	Por debajo del valor límite/objetivo, por debajo del umbral de evaluación inferior
4	Se supera el valor objetivo para la protección de la salud humana y protección de la vegetación
5	Entre el valor objetivo y el objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana y protección de la vegetación
7	No hay superficies en las que puedan aplicarse valores límite para la protección de vegetación/ecosistemas

**Tabla 4.3. Resumen evaluación calidad del aire Málaga y Costa del Sol respecto a VL/VO propuesta de directiva**

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Málaga y Costa del Sol	As	Anual	Salud humana							
	B(a)P	Anual	Salud humana							
	Benceno	Anual	Salud humana							
	Cd	Anual	Salud humana							
	CO	Anual	Salud humana							
	CO	Horario	Salud humana							
	Ni	Anual	Salud humana							
	NO <sub>2</sub>	Anual	Salud humana							
	NO <sub>2</sub>	Diario	Salud humana							
	NO <sub>2</sub>	Horario	Salud humana							
	O <sub>3</sub>	Anual	Salud humana							
	O <sub>3</sub>	Anual	Vegetación							
	Pb	Anual	Salud humana							
	PM <sub>10</sub>	Anual	Salud humana							
	PM <sub>10</sub>	Diario	Salud humana							
	PM <sub>2,5</sub>	Anual	Salud humana							
PM <sub>2,5</sub>	Diario	Salud humana								
SO <sub>2</sub>	Anual	Salud humana								
SO <sub>2</sub>	Diario	Salud humana								
SO <sub>2</sub>	Horario	Salud humana								

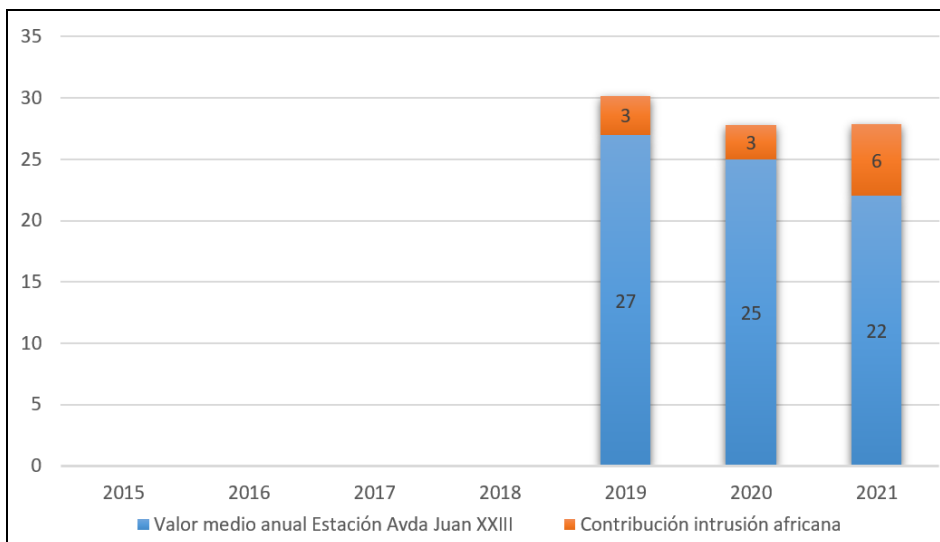
**Código Descripción**

	Por debajo del valor límite/objetivo de la propuesta de directiva de calidad del aire
	Se sobrepasa el valor límite/objetivo de la propuesta de directiva de calidad del aire

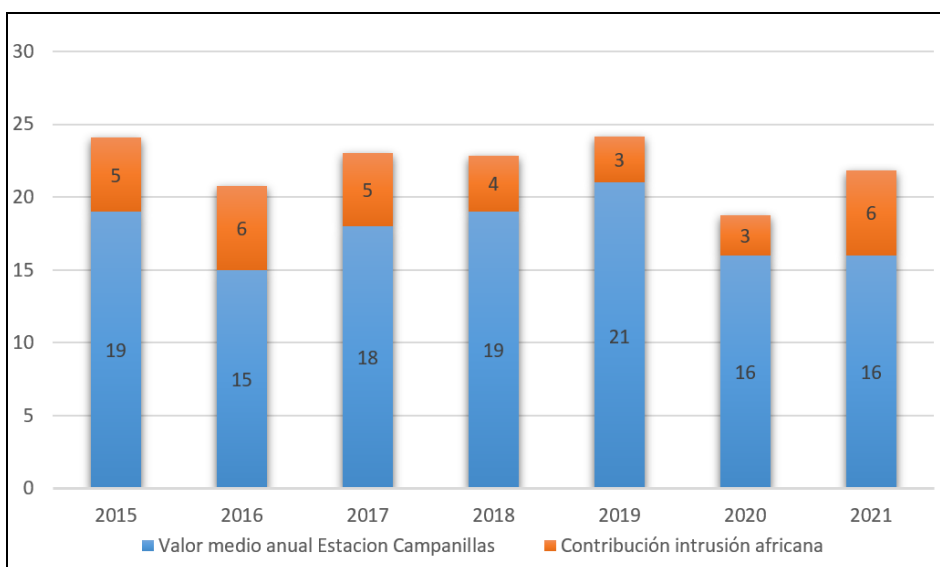
En relación a los **niveles de inmisión de partículas** en la Zona de Málaga y Costa del Sol, es importante señalar que los episodios de aporte de polvo africano pueden tener una contribución significativa a los mismos. De acuerdo con

la actualización de la metodología, el aporte natural de polvo africano registrado en el cuadrante sureste, correspondiente con Andalucía occidental, supone incrementos en la media anual de PM<sub>10</sub> entre 5 - 6 µg PM<sub>10</sub>/m<sup>3</sup>.

En aplicación de la siguiente metodología, las siguientes gráficas (Figuras 4.16 a 4.21) muestran la contribución de los episodios de intrusión africana a la media anual tomando para la comparativa la media anual de los valores registrados por cada estación y debidos únicamente a causas antropogénicas y la contribución por intrusión africana en las estaciones más cercanas.

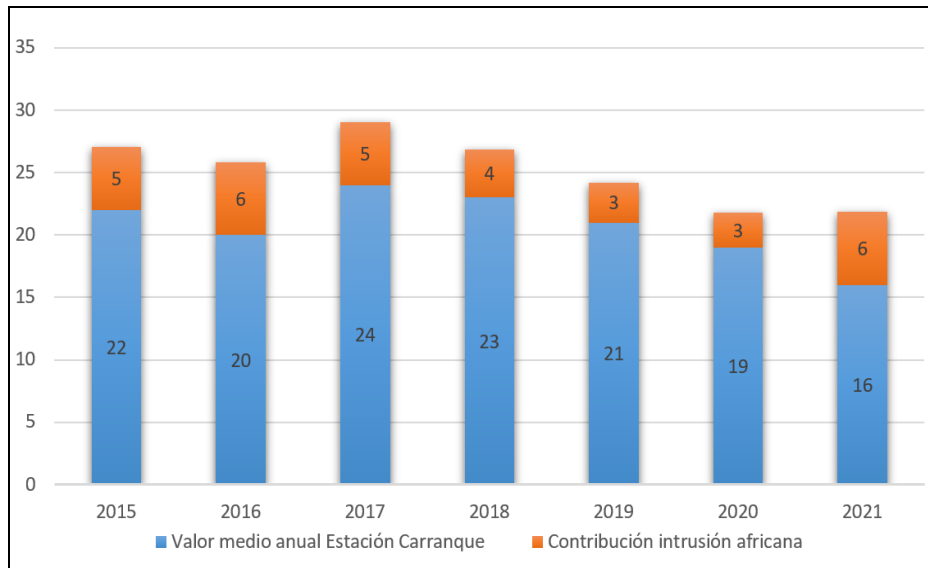


**Figura 4.16. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor media anual (µg/m<sup>3</sup>). Estación Avda. Juan XXIII<sup>2</sup>**

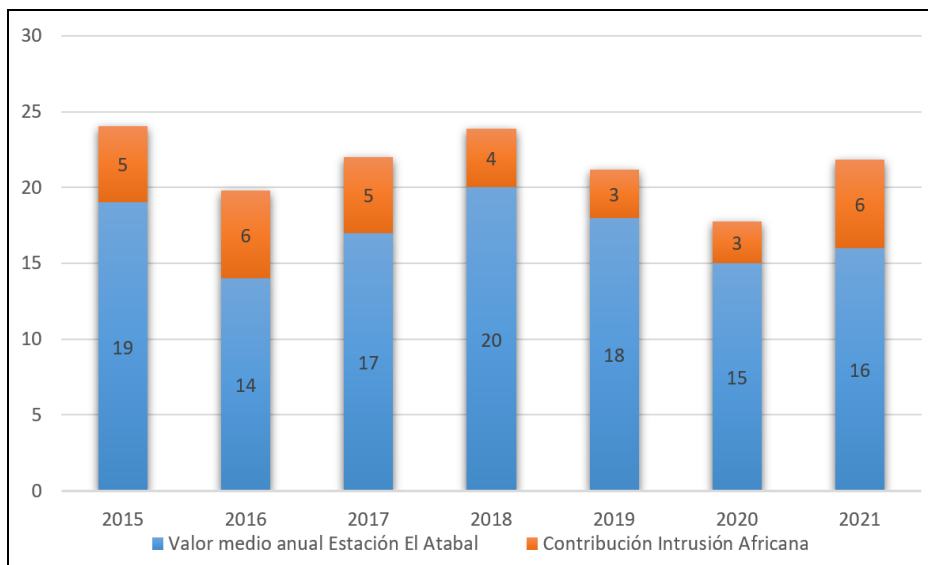


**Figura 4.17. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual (µg/m<sup>3</sup>). Estación Campanillas**

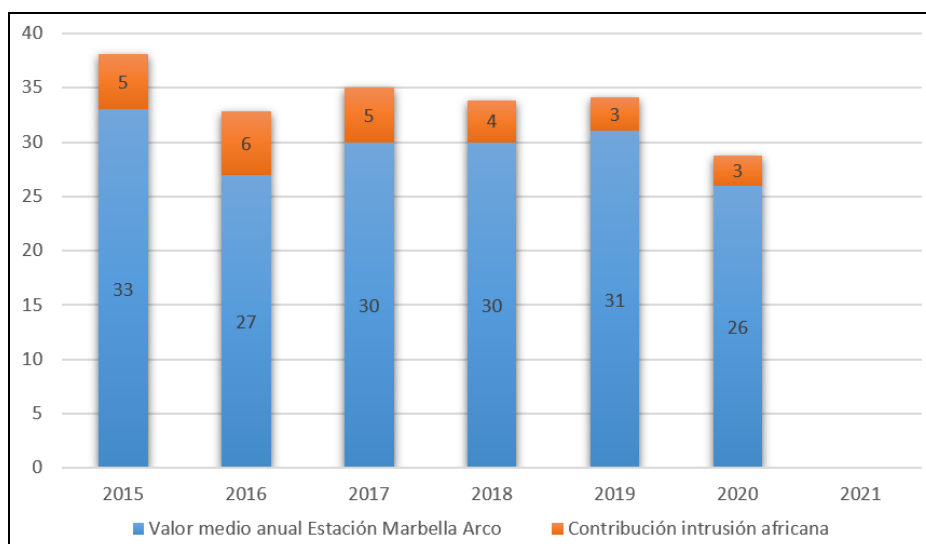
<sup>2</sup> La estación Avenida Juan XXIII comenzó a medir el parámetro PM<sub>10</sub> a partir de 2019



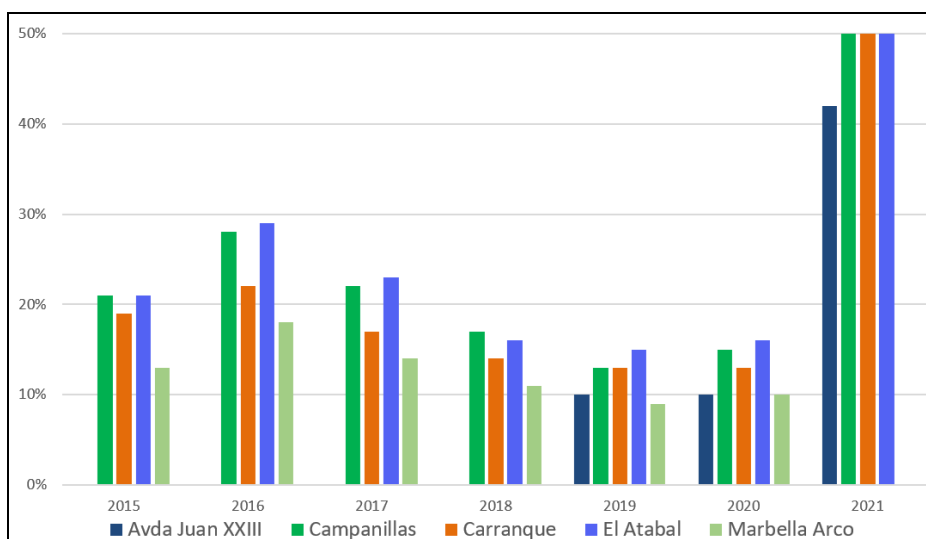
**Figura 4.18. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual (µg/m³). Estación Carranque**



**Figura 4.19. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual (µg/m³). Estación El Atabal**



**Figura 4.20. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual (µg/m³). Estación Marbella Arco<sup>3</sup>**



**Figura 4.21. Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire africano al valor medio anual en las 5 estaciones**

Como síntesis de lo anterior, se puede concluir que, en la actualidad, **la calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol ha mejorado con respecto a los años anteriores**, pero, aun así, supera el valor límite anual de NO<sub>2</sub>, de O<sub>3</sub> y de PM<sub>10</sub> y del objetivo y del valor objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana respecto del ozono.

#### 4.5.2 Contribución de fuentes

En el presente apartado se resumen los resultados de la caracterización química de PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub> del material particulado captado en las estaciones de inmisión de Marbella Arco y Carranque durante el año 2021 en el marco del informe “Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la

<sup>3</sup> La estación Marbella Arco dejó de medir el parámetro PM<sub>10</sub> en 2021

elaboración de los planes de mejora de calidad del aire”. Los datos de composición química del material particulado se interpretan mediante dos enfoques diferentes:

- Componentes mayoritarios y elementos traza.
- Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor.

El análisis conjunto del tamaño y composición de las partículas es de gran relevancia para la identificación de las fuentes y su contribución a los niveles de PM observados. En dicho sentido, conocer las fuentes de la contaminación es necesario para poder establecer medidas de limitación de emisiones en aquellas actividades cuyas emisiones presentan mayor impacto sobre la calidad del aire.

Del análisis de los datos de caracterización química en las estaciones de Marbella Arco (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>) y Carranque (PM<sub>10</sub>), de componentes mayoritarios y elementos traza, y los resultados del análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, podemos concluir:

- Por lo que respecta a **componentes principales** cabe destacar:
  - La **materia crustal** constituye el principal componente del material particulado, suponiendo prácticamente la mitad de la masa en PM<sub>10</sub> y una tercera parte en PM<sub>2,5</sub> en la estación de Marbella Arco y suponiendo casi el 40% en PM<sub>10</sub> en la estación de Carranque. Tiene su procedencia tanto en fuentes naturales (intrusiones de aire africanos, resuspensión de partículas...) como en fuentes antropogénicas (tráfico, actividades agrícolas, construcción, etc.).
  - El aporte del **aerosol marino y los compuestos orgánicos secundarios** son diferentes para Marbella Arco y Carranque, suponiendo el aporte marino en PM<sub>10</sub> casi el doble en Marbella Arco que en Carranque. Asimismo, también se observan diferencias para el carbono elemental y la materia orgánica, los cuales son componentes asociados fundamentalmente a fuentes locales, con mayores aportes para PM<sub>10</sub> en Carranque y PM<sub>2,5</sub> en Marbella Arco.
- En relación a los estudios de **contribución de fuentes** mediante modelo de receptor:
  - Las fuentes antropogénicas locales con mayor incidencia en la calidad del aire son el **tráfico rodado** para PM<sub>10</sub> en ambas estaciones y la **fuerza de combustión** para las PM<sub>2,5</sub> en Marbella Arco.
  - Para el Tráfico rodado se han identificado dos mecanismos relacionados con él: las emisiones directamente atribuibles al tráfico (gases de escape y desgaste de frenos, neumáticos y pavimento) y las derivadas de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico (*road dust*). Tanto en el perfil químico de Marbella Arco como en el de Carranque, la presencia de elementos como Ca, Mn, Fe y MG en el factor Tráfico sugiere que este factor incluye el aporte asociado a *road dust*. No obstante, para Carranque el componente crustal en PM<sub>10</sub> presenta una elevada similitud con la fuente mineral, por lo que el aporte asociado a dicha resuspensión de polvo no es tan notoria como en Marbella Arco.
  - El factor Combustión contemplado en Marbella Arco presenta un perfil químico donde los componentes mayoritarios son Ni, nitrato, amonio, carbono elemental y materia orgánica, por lo que la combustión sería mayormente del tipo industrial. Asimismo, la escasa presencia de K en el perfil químico de este factor apunta a la relativa inexistencia de combustión de biomasa integradas en este factor.

En resumen, se pone de manifiesto que las principales fuentes locales responsables de los niveles de inmisión de material particulado es el tráfico rodado y el transporte regional de contaminantes, tanto antropogénicos (fundamentalmente compuestos inorgánicos secundarios) como naturales (intrusiones africanas y aerosol marino principalmente).



## 4.6 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA ZONA

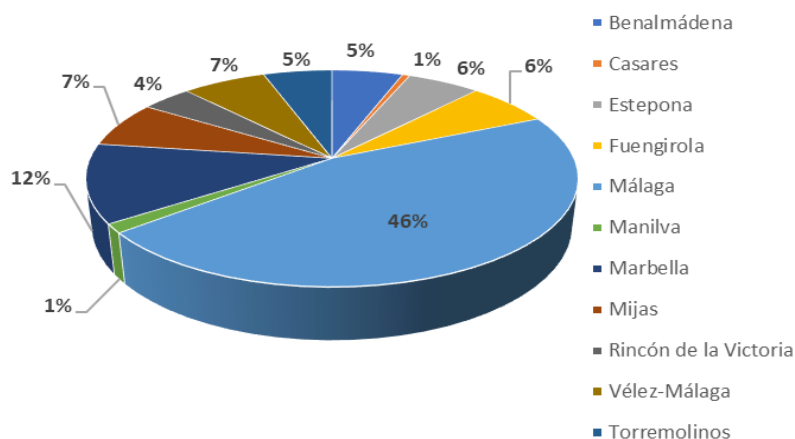
### 4.6.1 Población

La Zona de Málaga y la Costa del Sol cuenta con una población total de 1.278.326 habitantes, según datos del padrón municipal de habitantes de 2022, publicados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), y ocupa una extensión de 1.239,74 km<sup>2</sup> (IECA, 2019).

En la Tabla 4.4 y Figura 4.22 se presenta la superficie municipal y la población total de los 11 municipios incluidos en la zona.

**Tabla 4.4. Superficie afectada y población**

Municipio	Superficie (km <sup>2</sup> ) (IECA, 2019)	Población (PADRÓN IECA, 2022)
Benalmádena	26,87	73.160
Casares	162,38	7.700
Estepona	137,51	74.493
Fuengirola	10,36	83.226
Málaga	394,98	579.076
Manilva	35,59	17.157
Marbella	117,12	150.725
Mijas	148,77	89.502
Rincón de la Victoria	28,46	50.569
Vélez-Málaga	157,8	83.899
Torremolinos	19,9	68.819
TOTAL	1.239,74	1.278.326



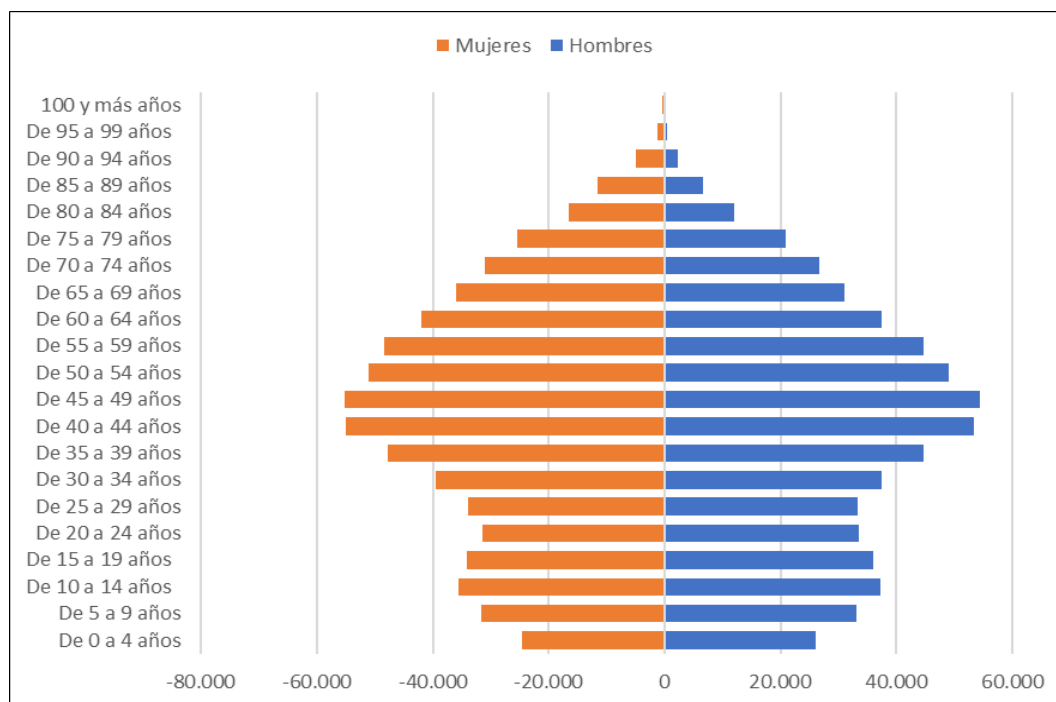
**Figura 4.22. Distribución de la población en la zona**

Como se desprende de la anterior Tabla 4.4 y de la Figura 4.22, casi la mitad de la población (46%) de la zona en estudio se concentra en Málaga capital, que cuenta con 577.405 habitantes y una densidad de población de 1.462 hab/km<sup>2</sup>. El resto de municipios se reparten el resto de la población restante de la zona analizada en porciones relativamente parecidas, siendo Casares y Manilva los que destacan a la baja en este sentido.

En cuanto a la distribución por edades de la población, la mayoría de la población se encuentra entre los 40 y los 54 años. Además, se puede comprobar el efecto de pirámide invertida desde los 40 años hacia abajo, consecuencia del descenso de la natalidad y de fenómenos de despoblación (INE, 2022).

**Tabla 4.5. Población por sexo y edad en la Zona de Málaga y Costa del Sol**

Sexo	Edad			Total
	0-15	16-64	+64	
Mujeres	91.875	438.599	127.200	<b>657.674</b>
Hombres	96.608	423.875	100.169	<b>620.652</b>
<b>Total</b>	<b>188.483</b>	<b>862.474</b>	<b>227.369</b>	<b>1.278.326</b>



**Figura 4.23. Pirámide poblacional de la Zona de Málaga y Costa del Sol**

Respecto a la distribución por sexos, el número de mujeres es ligeramente superior al de hombres, siendo más evidente esta diferencia también a partir de los 40 años.

En la Tabla 4.6 siguiente se observa que, de acuerdo con la información del Instituto Nacional de Estadística (INE) en el periodo comprendido entre 2018 y 2022, el total de la Zona de Málaga y Costa del sol ha experimentado un ascenso progresivo general de su población (4,59%). A nivel municipal la población sigue la misma tendencia.

**Tabla 4.6. Evolución de la población por municipios en la Zona de Málaga y Costa del Sol**

Provincia / Municipio	Padrón municipal a 1 de enero (INE)				
	2018	2019	2020	2021	2022
Málaga (provincia)	1.641.121	1.661.785	1.685.920	1.695.651	1.717.504
Benalmádena	67.746	68.128	69.144	70.204	73.160
Casares	6.121	6.515	6.883	7.342	7.700
Estepona	67.012	68.286	70.228	71.925	74.493
Fuengirola	75.396	80.309	82.837	82.585	83.226
Málaga (municipio)	571.026	574.654	578.460	577.405	579.076
Manilva	14.977	15.528	16.439	16.849	17.157
Marbella	141.463	143.386	147.633	147.958	150.725
Mijas	80.630	82.742	85.397	86.744	89.502
Rincón de la Victoria	46.093	47.179	48.768	49.790	50.569
Torremolinos	68.262	68.661	69.166	68.056	68.819
Vélez-Málaga	80.817	81.643	82.365	82.967	83.899
<b>TOTAL (Málaga y Costa del Sol)</b>	<b>1.219.543</b>	<b>1.237.031</b>	<b>1.257.320</b>	<b>1.261.825</b>	<b>1.278.326</b>

#### 4.6.2 Actividad

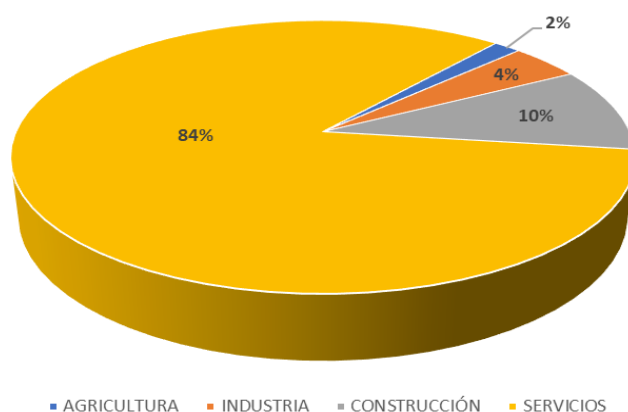
Desde la década de 1960, el crecimiento urbano, periurbano, industrial y de infraestructuras (especialmente vías de comunicación) fue imponiéndose poco a poco al agrícola, desvirtuando la marcada personalidad paisajística de este sector litoral. Cabe mencionar que este desarrollo urbano litoral fue consecuencia del proceso ibérico de promoción y crecimiento de las zonas costeras como centro de atracción turística de ‘sol y playa’, siendo los mercados nacional y europeo los principales demandantes de esta actividad. En los 60 y los 70 el turismo adquiere sus mayores índices de crecimiento, y reorganiza toda la economía de la provincia, además de otros aspectos, y la costa se convierte en el eje de desarrollo, con la capital malagueña como centro de un área polarizada que atraía a la población del interior que se va despoblando. A día de hoy, la industria malagueña se caracteriza por la fuerte dependencia de la construcción y el turismo y por la fragilidad del sector textil. Por otra parte, destaca la fuerte apuesta por las actividades industriales basadas en las nuevas tecnologías.

El sector agrícola, aunque quedando en un segundo plano, se caracteriza por una gran especialización, intensificando la producción agrícola, especialmente de frutales y el olivar de regadío, de los productos hortícolas y de la ganadería estabulada o industrial.

El descenso de las tierras agrícolas durante el siglo XX no se realiza únicamente a favor de los distintos crecimientos urbanos e industriales, también durante este periodo se asiste a un importante aumento de los espacios forestales. La superficie de espacios forestales creció en toda la provincia, tanto bosques como pastizales y se produjo un importante despunte del monte abierto o adehesado, si bien este cambio se hace menos evidente a medida que nos aproximamos a zonas costeras.

Este entramado socioeconómico lleva asociados importantes desplazamientos, no solo a nivel nacional, siendo el tráfico un importante factor de presión (congestión, contaminación, etc.) del entorno próximo a las costas de Málaga, especialmente en temporada estival.

La distribución media de población ocupada por sectores económicos (Servicio Público de Empleo Estatal – SEPE. Porcentaje respecto al total de contratos en 2022 se muestra en la Figura 4.24. El mayor porcentaje de contratos con diferencia del segundo, tanto en Málaga como en la Costa del Sol, corresponde al sector servicios, seguido de la construcción y la industria, quedando el sector agrícola como el de menor peso.



**Figura 4.24. Distribución por sectores del número de contratos**

Esta distribución se repite al analizar el número de establecimientos por actividad económica en los municipios de la zona de estudio, siendo los servicios y el comercio las actividades que, con diferencia, aglutinan un mayor número de establecimientos según el Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía para el año 2020 (ver Tabla 4.7). Los establecimientos relativos a la información y comunicaciones, banca y seguros y sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) se encuentran a la cola en la distribución de establecimientos para la zona objeto de estudio.

**Tabla 4.7. Número de establecimientos por actividad económica en Málaga y Costa del Sol**

Actividad (CNAE-09)	Número de establecimientos
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2.249
Industria, energía, agua y gestión de residuos	2.899
Construcción	11.159
Comercio	19.493
Transporte y almacenamiento	4.879
Hostelería	8.671
Información y comunicaciones	1.993
Banca y seguros	2.134
Servicios sanitarios, educativos y restos de servicios	42.030
<b>TOTAL</b>	<b>95.507</b>

Un indicador significativo de la economía de la zona es el **paro de la población**, siendo la tasa de desempleo de 2022, según los datos de INE, de 18,7% en la Zona de Málaga y Costa del Sol. En la Tabla 4.8 se recoge el paro registrado por sector de actividad económica y municipio en el mes de diciembre de 2022 (SEPE, 2022).

**Tabla 4.8. Paro registrado por sector de actividad económica por municipios en la Zona de Málaga y Costa del Sol. Diciembre 2022.**

Municipio	Total	Sectores				
		Agricultura y Pesca	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior
Benalmádena	5.287	50	147	374	4.214	502
Casares	431	<5	21	40	323	44
Estepona	4.704	45	95	612	3.481	471
Fuengirola	5.654	54	194	541	4.311	554
Málaga	53.555	605	2.538	4.949	38.232	7.231
Manilva	1.145	28	40	140	815	122
Marbella	9.319	95	276	914	7.325	709
Mijas	6.682	54	199	632	5.305	492
Rincón de la Victoria	3.406	31	141	286	2.624	324
Vélez-Málaga	6.794	437	276	752	4.507	822
Torremolinos	5.711	50	161	351	4.437	712

#### 4.6.3 Usos del suelo

En relación a la extensión superficial ocupada, las zonas forestales se constituyen como las más relevantes en la Zona de Málaga y Costa del Sol, ocupando más del 47% de su superficie. Dentro de las zonas forestales, los matorrales o arbustadas representan más del 33% de la superficie estudiada, seguido de las zonas de pastizales y las zonas arboladas densas. Este uso se distribuye principalmente al norte de los diferentes municipios analizados, alejándose de las zonas costeras. Es especialmente abundante en los municipios de Manilva, Casares y Estepona.

Las zonas construidas/alteradas se extienden por más del 24% de la superficie analizada. Este uso, que se asocia con zonas urbanas y periurbanas de las poblaciones costeras, se hace especialmente evidente en los municipios de Marbella, Málaga o Fuengirola, entre otros.

Las láminas de agua, tanto artificiales como naturales, constituyen los usos de menor extensión superficial en la zona (2,60%), y están representadas por los numerosos ríos que cruzan la zona en su trayecto a la desembocadura con el mar Mediterráneo.

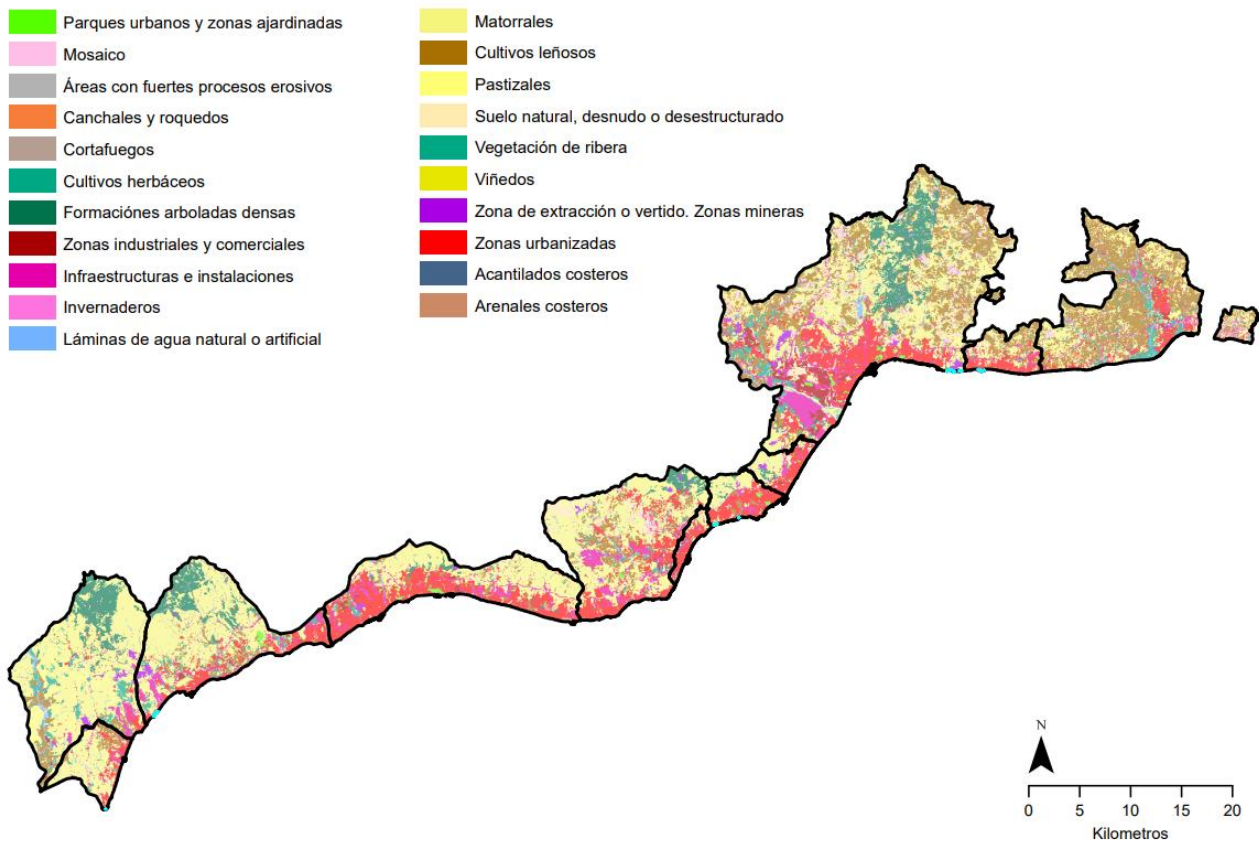
En relación a las superficies cultivadas (21,97% de ocupación), destacan los cultivos leñosos, que suponen casi un 17% del total del área estudiada. Vélez-Málaga, el Rincón de la Victoria y Málaga aglutinan la mayor parte de esta superficie. Los cultivos herbáceos, los invernaderos y los mosaicos de cultivo, tienen una representación significativamente menor.

El suelo desnudo o de escasa vegetación posee una representatividad baja en la zona, apenas un 3,65% siendo el suelo natural, desnudo o desestructurado el que posee mayor relevancia de entre los subtipos.

En la Tabla 4.9 se presenta la superficie destinada a los distintos usos del suelo (SIOSE Andalucía, 2016, a escala 1:10.000) en la Zona de Málaga y Costa del Sol; y en la Figura 4.25 se muestra su distribución gráfica.

**Tabla 4.9. Superficie de los distintos usos del suelo**

Usos del suelo (SIOSEA, 2016)		Superficie (has)	%
Láminas de agua	Láminas de agua natural o artificial	3.211,55	2,60
	Total láminas de agua	3.211,55	2,60
Suelo desnudo/escasa vegetación	Áreas con fuertes procesos erosivos	40,95	0,03
	Canchales y roquedos	5,34	0,01
	Cortafuegos	632,77	0,51
	Arenales costeros	546,46	0,44
	Acantilados costeros	4,05	0,01
	Suelo natural, desnudo o desestructurado	3.286,78	2,66
	Total suelo desnudo	4.516,35	3,65
Zonas construidas/alteradas	Parques urbanos y zonas ajardinadas	808,36	0,65
	Zonas industriales y comerciales	2.063,93	1,67
	Infraestructuras e instalaciones	9.076,61	7,34
	Zona de extracción o vertido. Zonas mineras	1.111,43	0,90
	Zonas urbanizadas	17.315,91	14,00
	Total zonas construidas/alteradas	30.376,25	24,57
Zonas cultivadas	Cultivos herbáceos	3.963,71	3,21
	Cultivos leñosos	20.937,51	16,93
	Invernaderos	508,37	0,41
	Mosaico de cultivos	1.760,76	1,42
	Total zonas cultivadas	27.170,35	21,97
Zonas forestales	Formaciones arboladas densas	8.406,60	6,80
	Matorrales	40.840,80	33,03
	Pastizales	9.107,55	7,37
	Vegetación de ribera	23,00	0,02
	Total zonas forestales	58.377,95	47,21
<b>TOTAL</b>		<b>123.652,44</b>	<b>100,00</b>



**Figura 4.25. Usos del suelo en la Zona de Málaga y Costa del Sol**

## 4.7 BIODIVERSIDAD

La zona de estudio, por su situación geográfica, pertenece en su totalidad a la Región Mediterránea, caracterizada por presentar un clima en el que las precipitaciones son mínimas en la época veraniega, cuando se registran las máximas temperaturas, haciendo que los estíos resulten secos. Predomina la **formación vegetal** Durilignosa, vegetación termófila formada fundamentalmente por árboles y arbustos frecuentemente espinosos con hojas coriáceas y persistentes. Entre los árboles hay que destacar la encina (*Quercus rotundifolia*), el alcornoque (*Quercus suber*), la coscoja (*Quercus coccifera*) y el acebuche (*Olea europaea* var. *Sylvestris*), y entre los arbustos el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*), el mirto (*Myrtus communis*), el jaguarzo negro (*Cirtus monspeliensis*) y la olivilla (*Teucriumfruticans*), por citar las especies más características. En los ríos, los árboles más comunes son los chopos (*Populus alba*), sauces (*Salix* sp.), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), olmos (*Ulmus*) y el original ojaranzo (*Rhododendron ponticum*) de las gargantas de Cortes o el alisio (*Alnus glutinosa*) del Genal.

En la actualidad, el paisaje malagueño está dominado por los matorrales que han sustituido a los bosques, sobre todo por acción del hombre. En estas comunidades de matorral los arbustos más comunes son el madroño (*Arbustus unedo*), la coscoja (*Quercus coccifera*), el brezo arbóreo (*Erica arborea*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el palmito (*Chamaerops humilis*), etc. Los matorrales bajos muestran una enorme diversidad y funciones ecológicas diversas como el frenado de la erosión; dividiéndose en tres tipos: el primero, generalmente de zonas calizas, son los romerales y tomillares con aulagas; el segundo, que viven sobre todo en las sierras silíceas, son los jarales; finalmente, el tercer grupo es un relicto de la época climática atlántica y se denominan brezales.

La zona del ámbito de estudio pertenece al sector fitogeográfico del aljibico. En este sector se localizan los últimos bosquetes de laurisilva con especies relícticas como el ojaranzo (*Rhododendron pnticum*) el acebo (*Ilex aquifolium*), el laurel (*Laurus nobilis*) y otras especies como el atrapamoscas (*Drosophyllum lusitanicum*) o el raro quejigo enano

(*Quercus lusitánica*). En la costa occidental destaca una sabina que vive sobre las escasísimas dunas que han quedado tras el paso de la fiebre urbanístico-turística: *Juniperus turbinata* o sabina caudada, que ocupa también antiguos acantilados marinos hoy en el interior y otras sierras occidentales.

Las zonas acantiladas, son el espacio para especies adaptadas a las duras condiciones de escasez de suelo, salinidad, vientos y aridez. En las costas de Málaga son habituales especies como el hinojo marino (*Crithmum maritimum*), el asterisco marino (*Asteriscus maritimus*) y, la más importante de todas, el *Limonium malacitanum*. Esta última es una especie endémica del litoral de Málaga que está catalogada como en peligro crítico de extinción. Otro elemento de gran importancia que se puede encontrar en espacios acantilados del litoral de Málaga es la bufera (*Withania frutescens*) que es un elemento representativo de zonas más áridas, como el litoral almeriense. Junto a las especies típicas de los acantilados conviven otras especies típicas del bosque mediterráneo. Estas especies son restos de la flora antigua que cubría la mayor parte del territorio y que en la actualidad han quedado aisladas por carreteras y urbanizaciones. Es el caso de matorrales de lavanda (*Lavanda irenaica*), candilillos (*Aristolochia baetica*) o diversas esparragueras (*Asparagus sp.*).

Desde estos acantilados hasta el siguiente espacio natural con vegetación natural, la Desembocadura del Río Guadalhorce, la vegetación litoral es prácticamente inexistente. Paseos marítimos y edificaciones litorales ocupan el espacio que le correspondería a la flora. De este modo, salvo ejemplares aislados en algunas playas, la escasa flora que se puede encontrar son especies introducidas por el hombre para adorno o sombra, como el caso de las palmeras en las isletas de las distintas playas. En el límite occidental de la provincia se encuentra el Paraje Natural de la Desembocadura del Río Guadalhorce. Este espacio cuenta con una extensa y ancha línea de playa natural arenosa. Esta playa es el ecosistema idóneo para el asentamiento de una rica y variada vegetación psamófila y dunar compuesta por especies como *Othanthus maritimus*, *Medicago marina*, *Ononis natrix*, *Cakile marítima* o *Eryngium maritimum*.

Las formaciones vegetales anteriormente descritas se corresponden, en algunos casos, con **hábitats de interés comunitario (HIC)**, recogidos en la *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres* (Directiva Hábitats).

Según la última actualización de la REDIAM (HIC 2021), en la Zona de Málaga y Costa del Sol se identifican hasta 38 tipos de hábitats, de los que una buena parte (8) se corresponde con formaciones boscosas y a dunas marítimas continentales (8). De estos HICs, sólo seis son prioritarios a nivel europeo (1150, 2130, 2250, 2270, 5220 y 6220). En el lado opuesto, HICs 1240, 2120, 2190, 2210, 2230, 2260 y 9520, no se consideran prioritarios a nivel europeo pero se propone una gestión prioritaria de los mismos en Andalucía.

En cuanto a su representación en la zona de estudio, el HIC con mayor superficie en la misma es, con diferencia, el HIC 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales., seguido del HIC 4030 Brezales secos europeos. Otros HIC con buena representación en el ámbito son: 1410 Pastizales salinos mediterráneos, 1420 Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos, 3140 Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de *Chara spp*, 4030 Brezales secos europeos, 8222 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica, 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* y 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos

La totalidad de HIC presentes en la zona se recogen en la Tabla 4.10 siguiente.



**Tabla 4.10 Hábitats de Interés Comunitario**

Grupo	Código	Denominación	Superficie (Ha)
Hábitats costeros y halófitos	1150*	Lagunas costeras	13,07
	1210	Vegetación efímera sobre desechos marinos acumulados	162,75
	1240+	Acantilados con vegetación en las costas mediterráneas con <i>Limonium spp.</i> Endémicos	81,04
	1310	Vegetación halonitrófila anual sobre suelos salinos poco evolucionados	35,82
	1410	Pastizales salinos mediterráneos	30.997,38
	1420	Matorrales halófitos mediterráneos y termoatlánticos	31.093,43
Dunas marítimas y continentales	2120+	Dunas móviles de litoral con <i>Ammophila arenaria</i>	45,05
	2130*	Dunas costeras fijas con vegetación herbácea	3,54
	2190+	Depresiones intradunares húmedas	7,04
	2210+	Dunas fijas de litoral del <i>Crucianellion maritimae</i>	120,83
	2230+	Dunas con céspedes de <i>Malcomietalia</i>	101,80
	2250*	Dunas litorales con <i>Juniperus spp.</i>	150,48
	2260+	Dunas con vegetación esclerófila de <i>Cisto-Lavanduletalia</i>	35.348,62
	2270*	Dunas con bosques de <i>Pinus pinea</i> y/o <i>Pinus pinaster</i>	4,17
Hábitats de agua dulce	3140	Aguas oligo-mesotróficas calcáreas con vegetación de <i>Chara spp.</i>	30.849,85
Brezales y matorrales de la zona templada	4030	Brezales secos europeos	35.834,23
Matorrales esclerófilos, halonitrófilos y estepas continentales halófitas y gipsófilas	5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	0,24
	5210	Formaciones montañas de <i>Cytisus purgans</i>	31.119,65
	5220*	Matorrales arborescentes con <i>Ziziphus</i>	21.744,11
	5330	Matorrales termomediterráneos, matorrales suculentos canarios dominados por <i>Euphorbias</i> endémicas y nativas tomillares semiáridos	39.977,11
Formaciones herbosas naturales y seminaturales	6220*	Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales	40.064,95
	6310	Dehesas perennifolias de <i>Quercus spp.</i>	13.285,20
	6420	Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas	28.781,27
	6430	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	1.316,72
	6510	Prados de siega de montaña	18.782,21
Hábitats rocosos y cuevas	8130	Desprendimientos rocosos occidentales y termófilos	19.783,02
	8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	22.789,31
	8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	39.663,02
	8230	Roquedos silíceos con vegetación pionera del <i>Sedo-Scleranthion</i>	20,65
	8310	Cuevas no explotadas por el turismo	0,52
Bosques	9320	Bosques de <i>Olea</i> y <i>Ceratonia</i>	21.680,62
	9330	Alcornocales de <i>Quercus suber</i>	2.841,47
	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	36.131,22
	9520+	Abetales de <i>Abies pinsapo</i> Boiss	31,65
	9540	Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos	28.168,01
	92B0	Bosques en galería de ríos con caudal intermitente mediterráneos	816,35
	92ª0	Alamedas, olmedas y saucedas mediterráneas	1.0443,62
	92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos	3.6097,25

(\*) Hábitat prioritario; (\*-) Hábitat propuesto como no prioritario en Andalucía; (+) Hábitat propuesto como prioritario en Andalucía

Respecto a la **fauna**, la diversidad de hábitats presentes en la zona, incluidos los cultivos, permite la existencia de una también diversa y rica fauna, con 387 especies de vertebrados e invertebrados inventariadas<sup>4</sup>, de las que más de la mitad se incluyen en el grupo de las aves e invertebrados. De estas especies, 81 están amenazadas o son de interés comunitario: 5 anfibios, 6 reptiles, 3 peces, 13 mamíferos y 38 aves, y 8 invertebrados.

Dentro del grupo de los anfibios (Tabla 4.11), todas las especies de interés consideradas se encuentran incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). Los anfibios inventariados se asocian a las masas de agua presentes en la zona, tanto naturales (ríos y arroyos) como artificiales (balsas, principalmente).

**Tabla 4.11 Anfibios amenazados y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Ley 42/2007 <sup>2</sup>
<i>Alytes dickhilleni</i>	Sapo partero bético	VU	VU	X
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	LESRPE	V
<i>Discoglossus jeanneae</i>	Sapillo pintojo meridional	LESRPE	LESRPE	II, IV, V
<i>Hyla meridionalis</i>	Ranita meridional	LESRPE	LESRPE	V
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LESRPE	LESRPE	V

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

<sup>2</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución; y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Dentro del grupo de reptiles en el ámbito (Tabla 4.12), destaca entre los de mayor interés la tortuga boba (*Caretta caretta*), especie vulnerable incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y que constituye una de las dos tortugas acuáticas más protegida mundialmente. Vive tanto en el océano Atlántico como en el mar Mediterráneo, realizando migraciones de largas distancias. Entre los reptiles terrestres se encuentran el eslizón ibérico (*Chalcides bedriagai*) y muchos otros mencionados en la tabla, todos incluidos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

**Tabla 4.12 Reptiles amenazados y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Ley 42/2007 <sup>2</sup>
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga boba	VU	VU	II, IV, V
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico	LESRPE	LESRPE	V
<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Camaleón común	LESRPE	LESRPE	V
<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	LESRPE	LESRPE	V
<i>Mauremys leprosa</i>	Galápago leproso	LESRPE	LESRPE	II, IV, V

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

<sup>2</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución; y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

En cuanto a los peces (Tabla 4.13), los únicos considerados relevante se muestran en la siguiente tabla, especies de interés comunitario incluidas en el anexo II de la Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad. Destaca la

<sup>4</sup> Se han consultado la base de datos del Inventario Español de Especies Terrestres, para las cuadrículas geográficas 10x10 km coincidentes con la zona; así como el visor con información sobre especies protegidas de Andalucía.

lamprea marina (*Petromyzon marinus*), especie vulnerable incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

**Tabla 4.13 Peces amenazados y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Ley 42/2007 <sup>2</sup>
<i>Alosa alosa</i>	Sábalo	X	X	II, V
<i>Petromyzon marinus</i>	Lamprea marina	EN	EN	II
<i>Pseudochondrostoma willkommii</i>	Boga del Guadiana	X	X	II

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

<sup>2</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución; y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

De los 19 mamíferos amenazados o de interés comunitario inventariados (Tabla 4.14), 14 se incluyen en el grupo de los murciélagos, estando la mayor parte de ellos catalogada como vulnerable. Los murciélagos citados son todos de hábitats cavernícolas. Otros mamíferos de interés citados son la nutria (*Lutra lutra*), asociada a hábitats acuáticos, y el gato montés (*Felis silvestris*), característico del monte mediterráneo, incluidos éstos 2 últimos en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

**Tabla 4.14 Mamíferos amenazados y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Ley 42/2007 <sup>2</sup>
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LESRPE	LESRPE	V
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	X	X	V
<i>Herpestes ichneumon</i>	Meloncillo	X	X	V
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	LESRPE	LESRPE	II, IV
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Murciélago de cueva	VU	VU	II, IV
<i>Mustela putorius</i>	Turón	X	X	V
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	VU	II, IV
<i>Myotis emarginatus</i>	Murciélago Ratonero Pardo	VU	VU	II, IV
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ratonero grande	VU	VU	II, IV
<i>Rhinolophus euryale</i>	Murciélago mediterráneo de herradura	VU	VU	II, IV
<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Murciélago pequeño de herradura	LESRPE	LESRPE	II, IV
<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Murciélago mediano de herradura	VU	VU	II, IV
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	VU	II, IV

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

<sup>2</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución; y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

El grupo de las aves (Tabla 4.15) es el mejor representado en la zona, destacando la presencia de rapaces amenazadas como águila real (*Aquila chrysaetos*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*). Las dos primeras especies están más ligadas a ambientes forestales y rupícolas, y el aguilucho cenizo es común en áreas esteparias, donde también destaca la presencia de otras aves amenazadas, características de estas zonas, como el alzacola (*Cercotrichas galactotes*). Otra especie amenazada inventariada en la zona es el Alimoche común (*Neophron percnopterus*).

**Tabla 4.15 Aves amenazadas y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Directiva Aves <sup>2</sup>	Ley 42/2007 <sup>3</sup>
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Apus caffer</i>	Vencejo cafre	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Bubo bubo</i>	Búho real	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Burhinus oediconemus</i>	Alcaraván	X	LESRPE	I	IV
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras europeo	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo patinegro	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	VU	I	IV
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Egretta garzetta</i>	Garceta común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Elanus caeruleus</i>	Elanio común/azul	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Hieraetus fasciatus</i>	Águila-azor perdicera	VU	VU	I	IV
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Ixobrychus minutus</i>	Avetorillo común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Lullula arborea</i>	Alondra totovía	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Neophron percnopterus</i>	Alimoche común	VU	EN	I	IV
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Pernis apivorus</i>	Halcón abejero	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Porzana pusilla</i>	Polluela chica	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	Chova piquirroja	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Sterna albifrons</i>	Charrancito común	LESRPE	LESRPE	I	IV
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga	LESRPE	LESRPE	I	IV

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

<sup>2</sup> Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres (Directiva Aves). ANEXO I: Especies objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.

<sup>3</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

Por último, cabe mencionar el grupo de los invertebrados, con especies con distribución mundial como la libélula (*Oxygastra curtisii*), catalogada como vulnerable y localizada principalmente en las zonas húmedas provistas de árboles o arbustos.

**Tabla 4.16 Invertebrados amenazados y/o de interés comunitario**

Nombre	Nombre común	CEEA <sup>1</sup>	CAEA <sup>1</sup>	Ley 42/2007 <sup>2</sup>
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	LESRPE	LESRPE	II
<i>Euphydryas aurinia</i>	Doncella de ondas rojas	LESRPE	LESRPE	II
<i>Gomphus graslinii</i>	Libélula	LESRPE	VU	II, IV, V
<i>Leuctra bidula</i>	Mosca de las piedras	X	VU	X
<i>Macromia splendens</i>	Libélula	EN	EN	II, IV, V
<i>Macrothele calpeiana</i>	Araña negra de los alcornoques	LESRPE	LESRPE	V
<i>Oxygastra curtisii</i>	Libélula	VU	VU	II, IV, V

<sup>1</sup> CEEA: Catálogo Español de Especies Amenazadas; CAEA: Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas; **EN**: En peligro de Extinción; **VU**: Vulnerable; **LESRPE**: Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial.

<sup>2</sup> Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y Biodiversidad. ANEXO II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación; ANEXO IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución; y ANEXO V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.

## 4.8 PATRIMONIO NATURAL

En la Zona de Málaga y Costa del Sol existen espacios con elevado valor ambiental que cuentan con distintos regímenes de protección que garantizan la preservación de sus características naturales.

**Tabla 4.17. Espacios Naturales Protegidos en la Zona de Málaga y Costa del Sol**

Figura de protección	Denominación	Municipios
Parque Natural y LIC	Montes de Málaga	<b>Málaga</b> , Casabermeja y Colmenar
Paraje Natural, ZEC y ZEPA	Los Reales de Sierra Bermeja	<b>Estepona</b> , Genalguacil y <b>Casares</b>
	Sierra Crestellina	<b>Casares</b>
Parque Natural	Desembocadura del Guadalhorce	<b>Málaga</b>
ZEC	Río Fuengirola	Coín, Ojen y <b>Mijas</b>
	Río Real	Ojen y <b>Marbella</b>
	Sierra Blanca	Monda, Ojen, Istán y <b>Marbella</b>
	Río Verde	Istán y <b>Marbella</b>
	Río Guadaiza	Benahavís y <b>Marbella</b>
	Río Guadalmina	Benahavís y <b>Marbella</b>
	Río Guadalmanza	Benahavís y <b>Estepona</b>
	Sierras Bermeja y Real	Istán, Igualeja, Benahavís, Pujerra, Júzcar, <b>Estepona</b> , Jubrique, Genalguacil y <b>Casares</b>
	Río de Castor	<b>Estepona</b>
	Río del Padrón	<b>Estepona</b>
	Arroyo de la Cala	<b>Estepona</b>
	Río Manilva	<b>Casares</b> y <b>Manilva</b>
	Rios Guadiaro y Hozgarganta	Jimena de la Frontera, San Martín del Tesorillo, San Roque y <b>Casares</b>
Valle del Río del Genal	<b>Casares</b> , Gaucín, Benarrabá, Benalauría, Genalguacil, Algatocín, Jubrique, Benadalid, Faraján, Atajate, Alpandeire, Júzcar, Pujerra, Cartajima, Parauta e Igualeja	
Río Guadalmedina	<b>Málaga</b> , <b>Casabermeja</b>	

ZEC: Zona Especial de Conservación. ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves. LIC: Lugar de Importancia Comunitaria.

Entre los espacios citados, merecen especial mención los Reales de Sierra Bermeja, que destacan por poseer una de las mayores extensiones donde ha aflorado desde las entrañas de la tierra un tipo de rocas de origen volcánico llamadas peridotitas. Este material confiere a estas sierras su característico color granate que le da nombre. Estos minerales, un clima suave y un régimen especial de lluvias crean las condiciones necesarias para el crecimiento de más de 50 especies vegetales difíciles de ver en otros espacios naturales. Es el caso del *Galium viridiflorum* o *Staelina baetica*. Destacable también es la única población de pinsapos sobre peridotitas, con una extensión de 90 hectáreas y repartidas en cuatro zonas distintas. El pinsapo (*Abies pinsapo*), un tipo de abeto, es una reliquia de un pasado glaciario que, en la actualidad, sólo tiene presencia en algunas sierras de Cádiz y Málaga. Estos característicos abetos se mezclan con aulagas o piornos finos, como en el caso del vértice de Los Reales, a 1.450 metros de altitud. La rica vegetación de este paraje es hogar de numerosos mamíferos. El corzo (*Capreolus capreolus*) y la gineta (*Genetta genetta*) prefieren las zonas más espesas, mientras que el matorral lo ocupa el meloncillo (*Herpestes ichneumon*) y los riscos, la cabra montesa (*Capra iberica*). Las aves también tienen su representación con el agateador (*Certhia brachydactyla*) o el piquituerto (*Loxia curvirostra*). También es muy rica la comunidad de rapaces, como el águila real (*Aquila chrysaetos*) y perdicera (*Aquila fasciata*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) o el búho real (*Bubo bubo*).

Otro de los espacios protegidos a tener en cuenta son los Montes de Málaga, cuyo origen está constituido por las repoblaciones de pino carrasco (*Pinus halepensis*) en el río Guadalmedina para evitar las inundaciones de la ciudad. Este espacio verde tiene un carácter más recreativo donde se desarrollan numerosas actividades relacionadas con la naturaleza. En él se pueden realizar numerosas rutas de senderismo, o visitar el ecomuseo de El Lagar de Torrijos, donde se representan entre otras cosas las construcciones tradicionales de la zona, en las cuales se aunaban en la misma edificación vivienda, lagar donde se pisaba la uva, molinos de aceite y hornos de pan.

La sierra Crestellina por su parte, se ubica en el margen sudoccidental de la provincia de Málaga, a modo de atalaya sobre la costa más próxima a Cádiz. Constituye un excepcional enclave geomorfológico de gran singularidad respecto a los terrenos circundantes y a su vez ejerce de antesala al imponente Valle del Genal. La vegetación presenta una variedad de elementos ligados a las diferentes condiciones de insolación, humedad y edafología. La solana está dominada por la encina (*Quercus ilex*) y el pino carrasco (procedente de plantación), en tanto que las zonas más húmedas y umbrías sustentan bosquetes de alcornoques (*Quercus suber*) y quejigos (*Quercus faginea*) en la zona norte. A estas formaciones arbóreas las acompañan espesos matorrales de espinos majoletos (*Crataegus monogyna*), lentiscos (*Pistacia lentiscus*), romeros (*Salvia rosmarinus*) o tomillos (*Thymus vulgaris*), salpicados a veces por acebuches (*Olea europaea* var. *Sylvestris*). El sotobosque lo constituyen numerosas especies de interés, algunas de ellas de marcado carácter atlántico tales como los brezos (*Calluna vulgaris*) que, no obstante, se mezclan con elementos mediterráneos. La relevancia de Sierra Crestellina respecto de los hábitats de interés comunitario que contiene es notable, ya que en un reducido espacio geográfico encontramos presentes hasta un total de nueve de estos hábitats, siendo los matorrales termomediterráneos y pre-estépicos los que mayor superficie representan. Con respecto a la fauna, se localiza en esta zona la cabra montesa, que mantiene un pequeño rebaño en la zona, además de diversos y pequeños anfibios, algunos con especies singulares presentes en esta área. Sierra Crestellina alberga una importante cantidad de elementos autóctonos que alcanza al menos a 115 especies de vertebrados. Las aves constituyen, sin lugar a dudas, el grupo de mayor representatividad de la sierra, de ahí que se halla catalogado como ZEPA.

La desembocadura del Guadalhorce está formada por un complejo de lagunas no naturales, fruto de una pretérita actividad extractiva de áridos que generó excavaciones actualmente llenas de aguas salobres o dulces según su localización. Estas lagunas, rodeadas por los dos brazos del río que forman la desembocadura se asientan en lo que fue una enorme marisma, donde el mar y el cauce fluvial confluían originando extensos terrenos pantanosos en un delta que con el paso de los siglos ha ido creciendo con motivo del depósito aluvial de materiales arrastrados por el Guadalhorce.

El macizo que nos ocupa forma parte de las cordilleras béticas andaluzas y se nos ofrece como un conjunto montañoso de rocas metamórficas es la Sierra Blanca, están constituidas predominantemente por mármoles, de ahí

la denominación dada a estos terrenos (blancos) para distinguirlos de otros próximos, a los que se les conoce popularmente como “sierras pardas”.

Las sierras Bermeja y Real se tratan de un complejo orográfico de las zonas internas del sistema Bético que sirve de frontera entre la comarca del Genal, la Sierra de las Nieves y el pie de monte costero entre Marbella y Estepona. Lo componen diversas sierras predominantemente pardas y de naturaleza no calcárea; las más relevantes son las que dan nombre al espacio, las sierras Bermeja y Real, existiendo otras de menor entidad pero no menos importantes como son la de las Apretaderas, Palmitera o Blanca, esta última de origen carbonatado lo que le da una apariencia más clara y no rojiza o parda como el resto.

Finalmente cabe mencionar la importancia que tiene la Zona de Málaga y Costa del Sol en cuanto a los numerosos ríos que la atraviesan en su transcurso al mar. Muchos de ellos, como se aprecia en la tabla anterior, están clasificados como ZEC, poniendo de manifiesto la importancia que tiene esta área como corredor ecológico entre las zonas montañosas del interior de la provincia y las zonas costeras.

## 4.9 ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL

La Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía recoge en su artículo 6 la constitución del Catálogo General del Patrimonio Histórico Andaluz “como instrumento para la salvaguarda de los bienes en él inscritos, la consulta y divulgación de los mismos”, y en el artículo 7 su estructura, que comprende los Bienes de Interés Cultural, Bienes de Catalogación General y los incluidos en el Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico. Según el artículo 8 esta ley, la inscripción en el Catálogo General llevará aparejados los siguientes efectos:

- a) *La inscripción de Bienes de Interés Cultural les hará gozar de una singular protección y tutela, de acuerdo con lo previsto en la Ley y con las instrucciones particulares que, en su caso, se establezcan de acuerdo con el artículo 11.*
- b) *La inscripción de bienes de catalogación general supondrá la aplicación de las normas previstas en la Ley.*
- c) *La inscripción de bienes del Inventario General de Bienes Muebles del Patrimonio Histórico Español supondrá la aplicación del régimen jurídico establecido para dicho Inventario en la Ley de Patrimonio Histórico Español, así como de las normas previstas en la Ley.*
- d) *La anotación preventiva de un bien en el Catálogo determinará la aplicación provisional del régimen de protección que le corresponda en función de la clase de inscripción promovida y, en su caso, las medidas cautelares que se establezcan.*

La Zona de Málaga y la Costa del Sol cuenta con un amplio patrimonio cultural que debe ser protegido de la contaminación atmosférica a fin de minimizar los posibles efectos descritos.

En total, la Zona de Málaga y Costa del Sol cuenta con 166 inmuebles declarados BIC, de los que 80 se ubican en Málaga capital. Entre ellos se encuentran monumentos, zonas arqueológicas, jardines históricos, conjuntos y sitios históricos, lugares de interés etnológico o industrial y zonas patrimoniales. No se localizan en la zona bienes catalogados como Patrimonio Mundial por la UNESCO.

## 5. EFECTOS AMBIENTALES PREVISIBLES

### 5.1 IDENTIFICACIÓN DE POTENCIALES EFECTOS

Las medidas contempladas en el Plan de Actuación (Capítulo 9 del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol) persiguen, entre otros, la reducción de las emisiones de contaminantes en todos los sectores (tráfico, doméstico, comercial, institucional, agricultura, industrial, construcción, etc.), aunque con mayor incidencia en el sector tráfico, por ser la fuente antrópica local que más contribuye a los niveles de PM<sub>10</sub>.

Como se ha comentado con anterioridad, parte de las medidas incorporadas en el Plan de Actuación se corresponden con actuaciones previamente definidas en otros planes o normas existentes o en tramitación (grupo 1 y 2 de medidas), por lo que no serán consideradas en el análisis de los potenciales efectos ambientales del Plan, al haber sido ya evaluadas en sus respectivas normas de origen.

Por tanto, las medidas a evaluar en el presente DAE son aquellas propias del Plan de Mejora de Calidad del Aire objeto de este documento, bien por ser propuestas específicamente por algún organismo (derivadas de actuaciones ya previstas por dicho organismo o definidas específicamente para la elaboración del Plan) durante el proceso de participación para la elaboración del Plan (grupo 3), bien por tratarse de nuevas medidas que se pondrán en marcha como resultado de la elaboración del Plan (grupo 4).

En total, son 22 las medidas consideradas, 6 del grupo 3 y 16 del grupo 4, las cuales se cruzan con los principales factores del medio identificados como potenciales receptores de sus efectos, esto es: clima, suelo, agua, calidad atmosférica, salud y bienestar social, actividad económica, usos del suelo, biodiversidad, patrimonio natural, patrimonio cultural y paisaje. Del cruce de las medidas con los factores se identifican los previsible efectos ambientales del Plan, que son en su mayor parte, dada la naturaleza de las medidas propuestas, positivos a escala estratégica, o no significativos. De la aplicación de las medidas pueden derivarse también impactos negativos, no significativos ni estratégicos, en cualquier caso, de carácter local, y asociados, básicamente a actuaciones concretas sobre el territorio derivadas de la implantación de las medidas.

Indicar, por otro lado, que considerando la escala de trabajo y el carácter estratégico de la mayoría de las medidas, la valoración de los posibles impactos asociados a las mismas se realiza cualitativamente, sin ser posible una valoración cuantitativa.

En la siguiente Tabla 5.1 se presenta la matriz de impactos realizada, señalándose mediante un código de color si el impacto es positivo o no significativo sobre los distintos factores considerados. En los casos en los que se ha identificado la potencial ocurrencia de efectos negativos locales (no significativos), éstos se han representado con un signo negativo (-).

**Efecto positivo**



**Efecto no significativo**





**Tabla 5.1 Matriz de efectos potenciales**

MEDIDAS	FACTORES	Clima	Suelo	Agua	Calidad atmosférica	Salud y bienestar social	Actividad económica	Usos del suelo	Biodiversidad	Patrimonio natural	Patrimonio cultural	Paisaje
<b>SECTOR TRÁFICO</b>												
Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria (TR/5)		-	-									
Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga (TR/7)		-	-									
Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio de Rincón de la Victoria (TR/29)												
Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE (TR/51)					-							
Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado (TR/52)					-							
Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados (TR/60)						-						
Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria (TR/91)		-	-	-				-	-			
Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías (TR/103)												
<b>TRANSPORTE MARÍTIMO Y FERROVIARIO</b>												
Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto (TMF/10)												
Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto (TMF/11)												
<b>SECTOR RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL</b>												
Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga (DO/10)												
<b>SECTOR INDUSTRIAL Y USO DE PRODUCTOS</b>												
Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados (IN/7)												
<b>SECTOR CONSTRUCCIÓN/DEMOLICIÓN</b>												
Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición (CO/1)												
Vigilancia ambiental en obras de infraestructuras (CO/2)												
<b>SECTOR AGRÍCOLA/FORESTAL</b>												
Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión (AG/2)												
<b>MEDIDAS DE PREVENCIÓN</b>												
Baldeo de calles (PR/2)			-									
Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM <sub>10</sub> de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas (PR/3)			-									
<b>MEDIDAS DE SENSIBILIZACIÓN</b>												
Fomento de la conducción eficiente (SN/2)												
Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO <sub>2</sub> y partículas de los turismos nuevos (SN/5)												
Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...) (SN/8)												
Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire (SN/9)												
<b>MEDIDAS DE GESTIÓN</b>												
Monitorización de la calidad del aire en entorno portuario (GE/5)												

## 5.2 ANÁLISIS DE LOS EFECTOS POTENCIALES

A continuación, se analizan los principales impactos identificados para cada uno de los factores ambientales considerados:

### 5.2.1 Clima

Todos los impactos identificados sobre este factor se consideran positivos. Dado que el fin último de las medidas es la reducción de las emisiones contaminantes, éstas repercuten positivamente sobre el cambio climático, al ser varias de estas sustancias contaminantes (NO<sub>x</sub>, COV, COVNM, etc.) precursoras del ozono troposférico.

A escala local, actuaciones como el fomento de los vehículos limpios, la aplicación de medidas disuasorias para el acceso al centro de las ciudades con vehículo privado o el baldeo de calles, contribuirán a la reducción de la temperatura en las calles.

Los impactos identificados son:

- (+) Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus precursores (fomento de vehículos limpios, sustitución de calderas por otras con menos emisiones GEI, reducción del consumo energético, control de emisiones de precursores de GEI en industrias y otros sectores, etc.).
- (+) Mejora del clima local (reducción de los vehículos a motor en el centro de las ciudades, fomento de vehículos limpios, baldeo de calles, etc.).

### 5.2.2 Suelo

Se incluyen en este factor la geología, geomorfología, edafología, así como la calidad del suelo, que se verán afectadas principalmente por aquellas medidas que impliquen el desarrollo de proyectos constructivos en zonas no alteradas actualmente, así como por aquellas que lleven asociadas la generación de importantes cantidades de residuos, que podrían derivar en afecciones a la calidad del suelo en caso de ocurrencia de derrames accidentales durante su transporte, almacenamiento o descontaminación y tratamiento.

Otras medidas, como la limitación de las quemas agrícolas o la cubrición vegetal de zonas sin pavimentar actuarán positivamente sobre el recurso suelo.

Para el resto de medidas, aunque a escala global pudieran terminar derivando, de manera indirecta, en efectos positivos sobre este factor, éstos se han considerado no significativos.

Los principales impactos sobre este factor serían:

- (-) Alteraciones en la geología, geomorfología y edafología natural del terreno como consecuencia de los movimientos de tierra (explanaciones, taludes, terraplenes, excavaciones, etc.) asociados a las obras de construcción de infraestructuras (ejecución de carriles, mejora en infraestructuras viarias).
- (-) Contaminación del suelo asociada a la gestión de residuos de vehículos y calderas (sustitución de vehículos y de calderas).
- (+) Creación de suelo y reducción de procesos erosivos (limitación de quemas de residuos agrícolas, revegetación).

### 5.2.3 Agua

Al igual que en el caso del suelo, la generación de importantes cantidades de residuos de vehículos podría derivar en contaminación de las aguas por arrastre (aguas superficiales) o filtración (aguas subterráneas) de sustancias. Así mismo, las obras en zonas no alteradas previamente podrían afectar también a este factor, tanto por pérdida indirecta de su calidad como por consumo del recurso, que también se produciría con el desarrollo de otras medidas como el baldeo de calles y actuaciones para reducir la incidencia sobre los niveles de partículas. En todos los casos, se trata de afecciones puntuales, no significativas, que se verían ampliamente contrarrestadas por el efecto positivo global sobre este factor de la reducción de las emisiones contaminantes, fin último de todas las medidas incorporadas en el Plan.

En el lado contrario, medidas como las orientadas al fomento de vehículos limpios o el control de las emisiones industriales y portuarias, así como las contempladas en el sector agrario tendrán efectos globales positivos sobre este factor, al minimizarse los fenómenos atmosféricos que producen su acidificación.

Por tanto, los impactos sobre este factor son:

- (-) Consumo del recurso (creación de infraestructuras, baldeo de calles, reducción emisiones de polvo)
- (-) Pérdida de calidad de las aguas (sustitución de vehículos, creación de nuevas infraestructuras).
- (+) Reducción de procesos de acidificación por contaminación atmosférica (reducción y control de emisiones contaminantes).

### 5.2.4 Calidad atmosférica

La mejora de este factor es el objetivo principal del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol, por lo que los efectos de todas las medidas propuestas son positivos, aunque aquellas que implican proyectos constructivos, pudieran derivar en efectos negativos a escala local, no significativos a escala estratégica. En cualquier caso, éstos últimos tendrían un alcance muy limitado y su duración sería temporal, siendo ampliamente contrarrestadas por el efecto positivo global sobre este factor.

- (-) Pérdida local de calidad del aire por emisiones de ruidos, partículas y gases de combustión (ejecución de carriles, mejora en infraestructuras viarias).
- (+) Reducción de niveles de contaminantes atmosféricos como NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, partículas secundarias y precursores de ozono presentes en la atmósfera (fomento de vehículos limpios, reducción del tráfico motorizado, control de emisiones industriales, portuarias, etc.).

### 5.2.5 Salud y bienestar social

La mejora de la calidad atmosférica repercutirá de manera directa y positiva en la salud de la población de la Zona de Málaga y Costa del Sol. Asimismo, medidas como la facilitación de las gestiones administrativas sin desplazamientos, o las campañas de sensibilización, entre otras, lograrán, además de mejoras en la salud, un mayor nivel bienestar social en la población.

- (+) Reducción del riesgo de enfermedades respiratorias, padecimiento de cáncer y otro tipo de enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica, así como del riesgo de mortalidad asociada a estas enfermedades, entre otras.
- (+) Mejora de la calidad de vida (facilitación de gestiones administrativas, mejora accesibilidad).
- (+) Fomento del empleo asociado a la gestión de residuos, obras de infraestructuras, vigilancia, baldeo de calles, etc. (fomento de vehículos limpios, control de emisiones, inspecciones, etc.).
- (+) Buena aceptación social de políticas de reducción y control de emisiones.

- (-) Mala aceptación social de medidas que impliquen desembolsos económicos o limiten los movimientos de la población (estacionamientos regulados, tarifas de aparcamiento, etc.).

Cabe señalar en este punto que el PMCA se acompaña de una memoria explicativa de la Valoración del Impacto en la Salud (VIS) que identifica, describe y valora los efectos, positivos y negativos, directos e indirectos, que puede producir sobre la salud de las personas el PMCA de la Zona de Málaga y la Costa del Sol. El VIS concluye que el único factor determinante sobre la salud que se puede ver afectado de forma significativa por el PMCA es el Aire Ambiente ( $PM_{10}$ ,  $PM_{2,5}$ ,  $NO_2$  y  $O_3$ ), considerándose el impacto sobre el mismo como significativo (y positivo). Del análisis en profundidad realizado para este determinante se extrae que con la consecución de los objetivos del Plan para los distintos contaminantes se logrará:

- Una reducción del riesgo relativo RR de mortalidad no accidental por exposición a largo plazo de  $PM_{2,5}$  del 0,77%, lo que se traduce en unas **72 muertes no accidentales menos** al año.
- Una reducción del riesgo relativo RR de mortalidad no accidental por exposición a largo plazo de  $PM_{10}$  del 1,34%, lo que se traduce en unas **125 muertes no accidentales menos** al año.
- Una reducción del riesgo relativo RR de mortalidad no accidental por exposición a largo plazo de  $NO_2$  del 0,68%, lo que se traduce en unas **63 muertes no accidentales menos** al año.
- Una reducción del riesgo relativo RR de mortalidad no accidental por exposición a corto plazo de ozono del 0,23% para cada uno de los eventos en los que el máximo diario de las medias octohorarias se haya reducido en  $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , lo que se traduce en **entre 0 y 1 muerte menos** por cada uno de estos eventos; y una reducción de riesgo relativo RR de morbilidad por exposición a corto plazo de ozono del 0,65% por cada evento de reducción de  $5,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sobre máximo diario de las medias octohorarias.

### 5.2.6 Actividad económica

Muchas de las medidas propuestas en el Plan favorecerán la actividad económica en la zona a través de la dinamización socioeconómica y la creación de empleo asociada al impulso de la eficiencia energética y de los nuevos modelos de movilidad urbana, entre otras. El único posible efecto negativo identificado sobre este factor se asocia a la reducción de los desplazamientos y medidas disuasorias del acceso motorizado a determinadas zonas, que podría repercutir negativamente, aunque con muy poca intensidad y de forma no significativa, sobre el comercio local (menor gasto en parkings, en establecimientos hosteleros o menor consumo de combustible).

- (+) Dinamización socioeconómica (creación de nuevos nichos de negocio, aumento de inversiones, etc.).
- (+) Creación de empleo y rentas (fomento energías renovables, renovación de vehículos, control de emisiones industriales y portuarias, etc.).
- (-) Posible descenso del comercio local (tramitaciones telemáticas).

### 5.2.7 Usos del suelo

Dado que la mayor parte de las medidas propuestas por el Plan tienen su ámbito de actuación dentro de las ciudades, en zonas ya artificializadas, no se espera que de las mismas se deriven cambios en los actuales usos del suelo, a excepción de aquellas que impliquen la creación de nuevas infraestructuras en suelos no urbanizados.

- (-) Cambio de uso de suelo rústico a infraestructural (obras de mejora de la accesibilidad).

### 5.2.8 Biodiversidad

En general, la aplicación de las medidas propuestas no tendrá efectos directos e inmediatos sobre la biodiversidad, no obstante, la mejora de la calidad del aire lograda repercutirá positivamente sobre este factor, mejorando su estado global y reduciendo una parte de las actuales presiones sobre el mismo. Por otro lado, se esperan efectos negativos locales, tanto sobre la vegetación como sobre la fauna, asociados a aquellas medidas que implican el

desarrollo de proyectos constructivos. También a escala local, la limitación de las quemas de residuos agrícolas ayudará a reducir el riesgo de ocurrencia de incendios forestales.

- (-) Deterioro de la vegetación y hábitats en el entorno de obras por eliminación directa o deposición de partículas en las hojas y emisiones contaminantes de los vehículos y maquinaria de obra (mejora de infraestructuras viarias, ejecución de carriles).
- (-) Alteraciones sobre la fauna por pérdida de hábitats, afección directa a ejemplares, y perturbaciones y molestias durante obras de construcción (mejora de infraestructuras viarias, ejecución de carriles).
- (+) Reducción del riesgo de incendios forestales.
- (+) Mejora del estado global de los ecosistemas y las poblaciones de flora y fauna por reducción de emisiones contaminantes.

### **5.2.9 Patrimonio natural**

A escala global, las medidas de reducción de emisiones repercutirán positivamente sobre el patrimonio natural del entorno, al suponer una reducción en las presiones que actúan sobre estos espacios, si bien es cierto que estos efectos son de manifestación a largo plazo, por lo que en algunos casos, son inapreciables. En este sentido, se considera que las medidas orientadas al sector tráfico, principalmente, serán las que mayores repercusiones tengan sobre el patrimonio natural, al ser este sector el responsable de buena parte de la mala calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol.

- (+) Mejora del estado global del patrimonio natural (espacios protegidos) por reducción de las emisiones contaminantes.

### **5.2.10 Patrimonio cultural**

Diversos contaminantes tienen la capacidad de degradar las superficies con las que entran en contacto, afectando a edificaciones, monumentos, estatuas al aire libre, así como a muchas otras estructuras. Las medidas propuestas por el Plan para limitar las emisiones de contaminantes atmosféricos, especialmente aquellas enfocadas en el sector transporte y en el residencial/comercial/institucional, coadyuvarán a la protección del patrimonio histórico cultural de la Zona, siendo su impacto positivo.

- (+) Reducción de presiones sobre el patrimonio cultural por limitación de emisiones en entornos urbanos (designación de zonas de bajas emisiones, descongestión del tráfico, medidas disuasorias del uso del vehículo privado, fomento de vehículos limpios, sustitución de calderas por otras menos contaminantes, etc.).

### **5.2.11 Paisaje**

Este factor apenas se verá alterado como consecuencia del desarrollo de las medidas de reducción de emisiones propuestas, ya que la mayoría no implican transformaciones en el territorio.

## **5.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE EFECTOS POTENCIALES**

En la siguiente Tabla 5.2 se resume el análisis realizado en el anterior apartado, organizándose los impactos potenciales identificados para cada factor según su signo (positivos o negativos).

**Tabla 5.2 Resumen de impactos**

FACTOR	EFFECTOS POTENCIALES POSITIVOS	EFFECTOS POTENCIALES NEGATIVOS*
Clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y sus precursores</li> <li>▪ Mejora del clima local</li> </ul>	
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alteraciones en la geología, geomorfología y edafología natural del terreno</li> <li>▪ Contaminación del suelo</li> </ul>
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de procesos de acidificación por contaminación atmosférica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consumo del recurso</li> <li>▪ Pérdida de calidad de las aguas</li> </ul>
Calidad atmosférica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de niveles de contaminantes atmosféricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdida local de calidad del aire</li> </ul>
Salud y bienestar social	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción del riesgo de enfermedades y mortalidad</li> <li>▪ Mejora de la calidad de vida</li> <li>▪ Fomento del empleo</li> <li>▪ Buena aceptación social de políticas de reducción de emisiones y eficiencia energética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mala aceptación social de medidas que impliquen desembolsos económicos o limiten los movimientos de la población</li> </ul>
Actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dinamización socioeconómica</li> <li>▪ Creación de empleo y rentas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Posible descenso del comercio local</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejora del estado global de los ecosistemas y las poblaciones de flora y fauna</li> <li>▪ Reducción del riesgo de incendios forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deterioro de la vegetación y hábitats en el entorno de obras</li> <li>▪ Alteraciones sobre la fauna en el entorno de obras</li> </ul>
Patrimonio natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejora del estado global del patrimonio natural</li> </ul>	
Patrimonio cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducción de presiones sobre el patrimonio cultural</li> </ul>	

\* Efectos negativos estratégicos no significativos

Como se puede observar en la Tabla anterior, de la aplicación de las medidas del Plan se desprenden **efectos potenciales** positivos para la práctica totalidad de los factores considerados, la mayor parte de ellos con alcance global sobre todo el ámbito del Plan. En relación a los impactos negativos, éstos son menores y se asocian, principalmente, a aquellas medidas que implican la generación de grandes cantidades de residuos y a las que llevan asociado el desarrollo de proyectos constructivos. En todos los casos se trata de impactos de muy poca magnitud y alcance, estando muy restringidos tanto en extensión como en temporalidad; y fácilmente minimizables con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, quedando ampliamente compensados por los efectos positivos asociados a estas medidas. Otro impacto negativo sería la posible mala aceptación social de determinadas medidas, sobre todo de aquellas que conllevan un desembolso económico o la limitación de la movilidad de la población. En este caso, la minimización del efecto parte del propio Plan, con medidas encaminadas a la sensibilización de la población o aquellas que basadas en incentivos económicos. Por tanto, **todos los impactos negativos locales identificados** se consideran no significativos desde un punto de vista estratégico.

Por todo lo anterior, se concluye que **el efecto global del Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol, será POSITIVO**, coadyuvando a la mejora de la salud y bienestar de la población, de los ecosistemas y del patrimonio natural y cultural de la zona, así como del resto de factores ambientales considerados.

## 6. EFECTOS PREVISIBLES SOBRE LOS PLANES SECTORIALES Y TERRITORIALES CONCURRENTES

Son muchos los planes y estrategias elaborados por distintas administraciones, cuyo ámbito de actuación converge con el del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol. En este apartado se exponen los objetivos y determinaciones de los principales instrumentos, de ámbito europeo, estatal y autonómico, sectoriales y territoriales, concurrentes con el Plan, describiéndose las principales interacciones del Plan de Mejora de la Calidad del Aire con cada instrumento de planificación analizado.

Respecto a la naturaleza de las interacciones entre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol con el resto de planes sectoriales y territoriales, se han identificado 2 tipos de relaciones: a nivel estratégico y a nivel operativo.

La **relación a nivel estratégico** se corresponde con los planes y programas que tienen a la mejora de la calidad del aire como objetivo principal o como uno de los principales objetivos específicos. Los planes y programas con relación a nivel estratégico considerados son:

- A nivel de la Unión Europea:
  - Paquete de Políticas Aire Puro: Mejorar la Calidad del Aire en Europa.
  - Pacto Verde Europeo / [Plan de acción de la UE «Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo»](#), que en relación con la contaminación atmosférica establece el objetivo de disminuir las muertes prematuras asociadas a contaminación atmosférica en al menos un 55% y reducir en al menos un 25% los ecosistemas europeos en los que la contaminación atmosférica amenaza a la biodiversidad.
- A nivel estatal:
  - Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.
  - Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, que incorpora un área temática sobre calidad del aire cuya finalidad es proteger la salud de la población frente a los efectos adversos derivados de una mala calidad del aire.
- A nivel autonómico:
  - Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.
- A nivel local:
  - Plan sectorial para la mejora de la calidad del aire de Málaga

La **relación a nivel operativo** se corresponde con los planes y programas que tienen objetivos con efectos sinérgicos sobre la calidad del aire y con los que incorporan actuaciones que contribuyen a limitar las emisiones a la atmósfera. Los principales planes y programas con relación a nivel operativo son:

- A nivel de la Unión Europea:
  - Pacto Verde Europeo / Marco sobre Clima y Energía 2030.
  - Política Agraria Común
  - Plan de Acción de Economía Circular.
  - Estrategia Industrial de la UE.
  - Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente.
- A nivel estatal:
  - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030).

- Estrategia Española de Economía Circular 2030.
- Estrategia Española de Movilidad Sostenible.
- A nivel autonómico:
  - Estrategia Energética de Andalucía 2030.
  - Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.
  - Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.
  - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible.
  - Plan Andaluz de Acción por el Clima.

A continuación, se describen brevemente los planes y estrategias considerados, y los efectos previsibles del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol, señalándose para cada uno de ellos si su relación con el Plan es a nivel estratégico (E), operativo (O) o ambos (E/O).

Dada la importancia de que el PMCA mantenga la coherencia con los principales instrumentos existentes en la actualidad en relación a sostenibilidad y cambio climático, en este Capítulo se analizan en profundidad, además, las principales interacciones de las medidas propuestas (grupos 3 y 4) con las líneas estratégicas de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (apartado 6.5) y del Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030 (apartado 6.6).

## 6.1 PLANES DE ÁMBITO EUROPEO

### ***Paquete de políticas Aire Puro: Mejorar la calidad del aire en Europa (E)***

El paquete «aire puro» tiene por objeto reducir sustancialmente la contaminación atmosférica en toda la UE. La estrategia propuesta establece objetivos para reducir los efectos sobre la salud y el medio ambiente de la contaminación atmosférica hasta 2030 y contiene propuestas legislativas para aplicar normas más estrictas en materia de emisiones y contaminación atmosférica.

El paquete «aire puro» ya se ha materializado en las siguientes actuaciones:

- El Programa «Aire Puro» para Europa, una estrategia de la Comisión que esboza medidas para garantizar que se cumplen los objetivos vigentes y establece nuevos objetivos de calidad del aire para el periodo que va hasta 2030.
- La revisión de la Directiva sobre techos nacionales de emisión, con límites máximos de emisión estrictos para los seis principales contaminantes.
- Directiva para reducir la contaminación producida por las instalaciones de combustión medianas.

En el marco del Pacto Verde Europeo, en la actualidad el hito más relevante en materia de calidad del aire es la revisión de las normas de calidad del aire para adaptarlas mejor a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, estando planificado el borrador de directiva para el segundo semestre de 2022.

En base a lo anterior, se puede afirmar que los objetivos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol son acordes con los propuestos en la política europea.

### ***Pacto Verde Europeo / Marco sobre Clima y Energía 2030 (E/O)***

El Pacto Verde Europeo o Green Deal consiste en un paquete de medidas dirigido a lograr la neutralidad climática en 2050, permitiendo que las empresas y la ciudadanía europea se beneficien de una transición sostenible, justa e integradora, impulsando la economía, mejorando la salud y la calidad de vida de las personas, y protegiendo la naturaleza. El Pacto incorpora una hoja de ruta inicial que recoge un plan integral para elevar el objetivo climático



de la Unión Europea para 2030 al 50%, como mínimo, objetivo que en diciembre de 2020 el Consejo Europeo aprobó incrementar hasta el 55%.

Las propuestas del Pacto Verde son:

- Ser climáticamente neutro de aquí a 2050.
- Proteger la vida humana, los animales y las plantas, reduciendo la contaminación.
- Ayudar a las empresas a convertirse en líderes mundiales en productos y tecnologías limpias.
- Contribuir a garantizar una transición justa e integrada.

Dentro del Pacto Verde, el **marco de actuación en materia de clima y energía para 2030** fija objetivos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incrementar la cuota de energías renovables y la eficiencia energética. Los objetivos clave para 2030 son:

- Al menos 40% de reducción en las emisiones de gases de efecto invernadero (desde los niveles de 1990)
- Al menos 32% de participación para energías renovables
- Al menos un 32,5% de mejora en la eficiencia energética

El objetivo del 40% de gases de efecto invernadero se implementa mediante el Sistema de comercio de derechos de emisión de la UE, el Reglamento de reparto del esfuerzo con los objetivos de reducción de emisiones de los Estados miembros y el Reglamento sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. De esta forma, todos los sectores contribuirán al logro del objetivo del 40% tanto reduciendo las emisiones como aumentando las absorciones.

Los objetivos de reducción de las emisiones contaminantes del Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol, mediante la aplicación de medidas como los incentivos para el uso de vehículos limpios o la sustitución de calderas por otras menos contaminantes, entre otras, contribuirán a la consecución de los objetivos propuestos por Europa en su Green Deal y en el Marco sobre energía y clima para 2030.

### ***Política Agraria Común (PAC) (O)***

Creada en 1962, la política agrícola común (PAC) representa una asociación entre la agricultura y la sociedad, entre Europa y sus agricultores. Sus objetivos son:

- Apoyar a los agricultores y mejorar la productividad agrícola, asegurando un suministro estable de alimentos asequibles.
- Garantizar a los agricultores de la Unión Europea un nivel de vida razonable.
- Contribuir a la lucha contra el cambio climático y la gestión sostenible de los recursos naturales.
- Conservar los paisajes y zonas rurales de toda la UE.
- Mantener viva la economía rural, impulsando el empleo en la agricultura, las industrias agroalimentarias y los sectores asociados.

Para afianzar el papel de la agricultura europea en el futuro, la PAC ha ido evolucionando a lo largo de los años en respuesta a circunstancias económicas cambiantes y a las exigencias de los ciudadanos. En junio de 2018, la Comisión Europea presentó propuestas legislativas para una nueva PAC. Las propuestas esbozan una política más sencilla y eficiente que incorpore las ambiciones sostenibles del Pacto Verde Europeo. La nueva PAC se adoptó formalmente el 2 de diciembre de 2021 y se aplicará a partir del 1 de enero de 2023.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol incorpora medidas a aplicar en el sector agrario que se basan, fundamentalmente, en la implantación de buenas prácticas agrícolas que ayudan a minimizar las emisiones procedentes de este sector, como la limitación de la quema de los residuos agrícolas y el aumento de

los incentivos para la gestión de los mismos. Estas medidas son, en todo caso, compatibles con los objetivos de la PAC.

### ***Plan de Acción de Economía Circular (PAEC) (O)***

Este Plan de Acción forma parte del Pacto Verde Europeo y de la Estrategia Industrial de la UE. Supone, además, la continuación del Plan de Acción de la Economía Circular de 2015.

El Plan de acción para la economía circular consta de medidas para:

- Hacer que los productos sostenibles sean la norma en la UE.
- Empoderar a los consumidores.
- Centrarse en los sectores que utilizan más recursos y que tienen un elevado potencial de circularidad. La Comisión adoptará medidas concretas sobre:
  - Electrónica y TIC
  - Baterías y vehículos
  - Envases y embalajes
  - Plásticos
  - Productos textiles
  - Construcción y vivienda
  - Alimentos
- Garantizar que se produzcan menos residuos

Las iniciativas anteriores se complementan con una serie de iniciativas transversales como, por ejemplo, la viabilidad del desarrollo de un marco regulador para la certificación de las absorciones de carbono, aplicación de los criterios de la etiqueta ecológica de la UE a los productos financieros o el Espacio europeo de datos para aplicaciones circulares inteligentes. Se contempla además un mayor desarrollo de un marco de seguimiento que contribuya a medir el bienestar “más allá del PIB”.

Las acciones contempladas en este plan de acción, influirán positivamente en la calidad del aire, al reducirse los procesos generadores de gases contaminantes. Por otro lado, el PMCA de Málaga contempla medidas orientadas a parte de los sectores sobre los que se centra el PAEC, como los vehículos (sector tráfico), el sector construcción y el sector vivienda, siendo estas acciones compatibles con el PAEC.

### ***Estrategia Industrial de la UE (EI) (O)***

El objetivo de la nueva Estrategia Industrial para Europa es apoyar la transformación de la industria de la UE con el fin de:

- Mantener la competitividad y el liderazgo a escala mundial.
- Allanar el camino hacia la neutralidad climática de aquí a 2050.
- Configurar el futuro digital de Europa.

La estrategia traza los siete elementos fundamentales de la transformación industrial de Europa y los pasos que han de darse para su consecución:

- Más seguridad para la industria gracias a un mercado único más profundo y más digital.
- Defensa de la igualdad de condiciones a escala mundial.
- Apoyo a la industria en su avance hacia la neutralidad climática.

- Creación de una economía más circular.
- Fomento de un espíritu de innovación industrial.
- Capacitación y reciclaje profesional.
- Inversión en la transición.

Al igual que la EI, el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol apuesta por el control y la reducción de las emisiones contaminantes del sector industrial, a través del control de sus emisiones, entre otras medidas, siendo, por tanto, compatible con el mismo.

### **Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente (EEMSI) (O)**

Esta estrategia sienta las bases sobre cómo el sistema de transporte de la UE puede lograr su transformación verde y digital y volverse más resistente a futuras crisis. Como se describe en el Pacto Verde Europeo, el resultado será una reducción del 90% de las emisiones para 2050, gracias a un sistema de transporte inteligente, competitivo, seguro, accesible y asequible.

Los hitos marcados para el sistema de transporte europeo hacia un futuro inteligente y sostenible son:

- Para 2030:
  - Al menos 30 millones de coches de cero emisiones circularán por las carreteras europeas.
  - 100 ciudades europeas serán climáticamente neutras.
  - El tráfico ferroviario de alta velocidad se duplicará en toda Europa.
  - Los viajes colectivos programados para viajes de menos de 500 km deben ser neutros en carbono.
  - La movilidad automatizada se desplegará a gran escala.
  - Los buques marinos de cero emisiones estarán listos para el mercado.
- Para 2035:
  - Grandes aviones de cero emisiones estarán listos para el mercado.
- Para 2050:
  - Casi todos los automóviles, furgonetas, autobuses y vehículos pesados nuevos serán de cero emisiones.
  - El tráfico ferroviario de mercancías se duplicará.
  - Una Red Transeuropea de Transporte (RTE-T) multimodal y plenamente operativa para un transporte sostenible e inteligente con conectividad de alta velocidad.

El transporte constituye uno de los sectores con mayor incidencia sobre la calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol, por lo el Plan adopta diversas medidas encaminadas a la reducción de las emisiones asociadas al tráfico, con incidencia directa sobre los vehículos y la movilidad y que coadyuvarán, por tanto, a la consecución de los objetivos marcados por Europa en su estrategia de movilidad sostenible.

## **6.2 PLANES DE ÁMBITO ESTATAL**

### **Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA) (E)**

El PNCCA resulta de la obligación establecida en la *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*, e incorporada al ordenamiento jurídico español en el *Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos*. En ambas

normas, entre otros requisitos, se establecen techos de emisión para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), los compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), el amoníaco (NH<sub>3</sub>), y partículas en suspensión finas (PM<sub>2,5</sub>).

El Programa considera una serie de opciones estratégicas enfocadas, principalmente, a la reducción de las emisiones y a la eficiencia energética en diversos sectores, entre los que se encuentran el sector transporte, el sector industrial y el sector residencial, comercial e institucional. En relación al sector transporte, las medidas propuestas en el Programa tienen que ver con el fomento de los biocombustibles avanzados, la promoción de modos de transporte más eficientes, la renovación del parque automovilístico o el impulso del vehículo eléctrico, entre otras.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol sigue la misma línea que en PNCCA en relación a las emisiones del sector transporte, entre otras, siendo, por tanto, compatible con este programa nacional.

### ***Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PSMA) (E)***

Recientemente aprobado, se trata de un plan integral, abordado desde la salud y el medio ambiente, que establece las actuaciones que deben realizarse para reducir el impacto sobre la salud de los principales factores ambientales y sus determinantes. Su objetivo principal es promover entornos ambientales que mejoren la salud de la población y reduzcan los riesgos asociados a la exposición a factores ambientales, así como afrontar los desafíos del cambio climático.

En relación con la calidad del aire, el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente tiene como misión proteger la salud de la población frente a los efectos adversos derivados de una mala calidad del aire. Dentro de esta área temática, se contemplan acciones como redactar un Plan de Prevención ante situaciones episódicas de contaminación en el que se establezca claramente un protocolo de actuación de las autoridades sanitarias ante este tipo de situaciones; o potenciar medidas estructurales encaminadas a disminuir las concentraciones medias de los contaminantes y mejorar la calidad del aire, especialmente en áreas metropolitanas y urbanas, como el cambio modal de transporte.

La salud de las personas constituye el principal objeto de protección del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol, siendo las medidas de limitación de las emisiones contaminantes acordes a los objetivos perseguidos por el PSMA.

### ***Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) (O)***

El objetivo de España a largo plazo es convertirse en un país neutro en carbono en 2050 (cero emisiones netas de GEI), para lo que se ha fijado el objetivo de lograr una mitigación de, al menos, el 90% de las emisiones brutas totales de GEI respecto al año de referencia 1990. En esa dirección, el objetivo del Plan a medio plazo es lograr una disminución de emisiones de, al menos, el 20% respecto a 1990 en el año 2030. Según la previsión realizada por el Plan, las medidas contempladas en el mismo permitirán alcanzar un nivel de reducción de emisiones del 23%. Los sectores difusos (residencial, transporte, agricultura, residuos, gases fluorados e industria no sujeta al comercio de emisiones) contribuyen a ese objetivo con una mitigación en 2030 del 39% con respecto a los niveles del año 2005, mientras que los sectores sujetos al comercio de derechos de emisión lo hacen con una disminución del 61% con respecto a 2005.

Las medidas a adoptar por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol, encaminadas a la reducción de las emisiones de partículas PM<sub>10</sub> y NO<sub>x</sub>, pero también de otros contaminantes atmosféricos, fundamentalmente precursores de ozono y partículas secundarias; contribuyen a la consecución de los objetivos del PNIEC, con los que se encuentran en sintonía.

### ***Estrategia Española de Economía Circular 2030 (EEEC) (O)***

La Estrategia Española de Economía Circular, España Circular 2030 sienta las bases para impulsar un nuevo modelo de producción y consumo en el que el valor de productos, materiales y recursos se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, en la que se reduzcan al mínimo la generación de residuos y se aprovechen con el

mayor alcance posible los que no se pueden evitar. La EEEC se alinea con los objetivos de los dos planes de acción de economía circular de la Unión Europea, “Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular” de 2015 y “Un nuevo Plan de Acción de Economía Circular para una Europa más limpia y competitiva” de 2020, además de con el Pacto Verde Europeo y la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible.

La Estrategia tiene una visión a largo plazo, España circular 2030, que será alcanzada a través de sucesivos planes de acción trienales por desarrollar, que permitirán incorporar los ajustes necesarios para culminar la transición en 2030.

En este contexto, la Estrategia establece unas orientaciones estratégicas a modo de decálogo y se marca una serie de objetivos cuantitativos a alcanzar para el año 2030:

- Reducir en un 30% el consumo nacional de materiales en relación con el PIB, tomando como año de referencia el 2010.
- Reducir la generación de residuos un 15% respecto de lo generado en 2010.
- Reducir la generación residuos de alimentos en toda cadena alimentaria: 50% de reducción per cápita a nivel de hogar y consumo minorista y un 20% en las cadenas de producción y suministro a partir del año 2020.
- Incrementar la reutilización y preparación para la reutilización hasta llegar al 10% de los residuos municipales generados.
- Mejorar un 10% la eficiencia en el uso del agua.
- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero por debajo de los 10 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

La EEEC identifica seis sectores prioritarios de actividad en los que incorporar este reto para una España circular: sector de la construcción, agroalimentario, pesquero y forestal, industrial, bienes de consumo, turismo y textil y confección.

El PMCA es compatible con la EEEC, al no ir en contra de los objetivos marcados por esta estrategia y conseguir, entre otras, una reducción de emisiones de gases contaminantes, entre ellos gases GEI o precursores de ozono, ayudando a la consecución de los mencionados objetivos.

### ***Estrategia Española de Movilidad Sostenible (EEMS) (O)***

Esta estrategia surge como marco de referencia nacional que integra los principios y herramientas de coordinación para orientar y dar coherencia a las políticas sectoriales que facilitan una movilidad sostenible y baja en carbono. La movilidad sostenible implica garantizar que nuestros sistemas de transporte respondan a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.

Los objetivos y directrices de la EEMS se concretan en 48 medidas estructuradas en cinco áreas: territorio, planificación del transporte y sus infraestructuras; cambio climático y reducción de la dependencia energética; calidad del aire y ruido; seguridad y salud; y gestión de la demanda. Entre las medidas contempladas, se presta especial atención al fomento de una movilidad alternativa al vehículo privado y el uso de los modos más sostenibles, señalando la necesidad de cuidar las implicaciones de la planificación urbanística en la generación de la movilidad.

Las medidas contempladas en el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol están totalmente alineadas con los objetivos de la EEMS, especialmente aquellas orientadas al sector transporte, sector sobre el que el Plan tendrá mayor incidencia.

## 6.3 PLANES DE ÁMBITO AUTONÓMICO

### ***Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (EACA) (E)***

La Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire se constituye como el instrumento facilitador para que las distintas administraciones competentes cumplan su obligación o pertinencia de hacer planes de mejora de calidad del aire.

De forma esquemática, los **objetivos** perseguidos con la Estrategia son:

- Mejorar la calidad de vida de los ciudadanos andaluces, a través de una mejora sustancial de la calidad del aire que respiran.
- Trasladar los nuevos programas, planes y estrategias comunitarias y nacionales en materia de calidad del aire al ámbito andaluz.
- Servir de marco para la futura elaboración de planes de mejora de la calidad del aire por las diferentes administraciones andaluzas.
- Profundizar y reforzar en la colaboración interadministrativa en la gestión de la calidad del aire en Andalucía, así como fomentar la participación activa de la ciudadanía en la misma.

Partiendo de toda la información anterior, la Estrategia propone qué planes de mejora de la calidad del aire deberían elaborarse en cada zona. Estos planes son el resultado fundamental de la Estrategia y, tal y como se incluyen en la misma, serán de los siguientes tipos:

- Planes de mejora de la calidad del aire en las zonas en las que se superan los valores límite establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, donde se deben hacer obligatoriamente dichos planes.
- En las zonas en las que superan los niveles propuestos por la OMS, se considera necesaria la realización de planes de mejora de la calidad del aire, con el objetivo de poder cumplir con los mismos a medio o largo plazo. Dentro de este epígrafe también se incluyen las situaciones de NO<sub>2</sub> que han registrado valores cercanos al valor límite ya que, aunque para este contaminante el valor propuesto por la OMS es igual al valor límite legal, se considera importante tomar medidas para evitar que las mínimas variaciones puedan dar lugar a la superación de dicho valor.
- Planes de mejora de la calidad del aire cuyo objetivo es reducir las emisiones de precursores de ozono, principalmente NO<sub>x</sub> y compuestos orgánicos volátiles, para cumplir el valor objetivo para la protección de la salud humana establecido en el Real Decreto 102/2011.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol se redacta en el marco de la EACA, al producirse en esta zona superaciones del valor límite anual de NO<sub>2</sub> y del valor límite diario de PM<sub>10</sub> establecido en el Real Decreto 102/2011, que constituye uno de los supuestos contemplados en la EACA. El Plan contempla entre sus objetivos “alcanzar en el menor plazo posible los objetivos establecidos en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire”, estando en total sintonía con la misma.

### ***Estrategia Energética de Andalucía 2030 (EEA 2030) (O)***

La Estrategia Energética de Andalucía 2030 incorpora seis **objetivos** principales para dar respuesta a las necesidades energéticas del conjunto de la sociedad andaluza para el horizonte 2030:

- Avanzar en la descarbonización
- Reducir el consumo
- Minimizar la dependencia de los derivados de petróleo en el transporte
- Disponer de las infraestructuras necesarias para aprovechar los recursos renovables y proporcionar un suministro de calidad
- Mejorar la eficacia y eficiencia de la Administración descarbonizando su consumo de energía

- Fortalecer el tejido empresarial e industrial energético andaluz.

El cumplimiento de los objetivos propuestos por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga pasa por el desarrollo de medidas de reducción de emisiones que implican al sector energético y que tienen que ver con la eficiencia energética en industrias y edificios, o el fomento del uso del vehículo eléctrico. Estas medidas son, por tanto, acordes a los objetivos perseguidos por la EEA 2030.

### ***Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana (EASU) (O)***

Esta Estrategia tiene por objetivo principal la incorporación de criterios y medidas de sostenibilidad en las políticas con mayor implicación en los procesos de desarrollo urbano. La ordenación territorial, la urbanística, la planificación y gestión de la movilidad, el uso que nuestras ciudades hacen de los recursos naturales y energéticos, constituyen elementos claves en la construcción de la ciudad sostenible.

Entre sus objetivos se encuentran mejorar la calidad urbana y la calidad de vida de la ciudadanía, el cumplimiento de los objetivos de emisión fijados en los diferentes protocolos y acuerdos internacionales, así como en el PAAC e impulsar una nueva cultura de la movilidad y accesibilidad.

Para la consecución de estos objetivos, algunas de las líneas estratégicas planteadas en la Estrategia son:

- Mejorar la eficiencia económica y energética del transporte reduciendo el consumo de energía y la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero.
- Mejorar la eficiencia energética del parque edificatorio.
- Concienciar a la ciudadanía sobre pautas de consumo razonables que frenen el crecimiento de la demanda de energía.

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire asume como propios objetivos de la EASU, que incorpora, principalmente, en las acciones planteadas sobre el sector transporte (tráfico) y el sector doméstico/residencial, entre otros. Asimismo, el Plan incorpora medidas de prevención/sensibilización, que busca la concienciación de la ciudadanía en materia de emisiones y calidad del aire. En base a esto, se puede afirmar que el Plan responde adecuadamente a las determinaciones de la EASU con afeción sobre la calidad del aire.

### ***Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular (EABC) (O)***

La bioeconomía circular se presenta como una nueva forma de producir y consumir que puede dar respuesta a los retos medioambientales y sociales y al mismo tiempo generar nuevas oportunidades para el desarrollo económico y el empleo. Es un modelo económico basado en la producción y uso de recursos biomásicos renovables y su transformación sostenible y eficiente en bioproductos, bioenergía y servicios para la sociedad. La bioeconomía circular va a marcar las prioridades de desarrollo sostenible y surge como respuesta a los diferentes retos a los que la sociedad actual debe hacer frente, como son la garantía de suministro y reparto justo de alimentos, la mitigación de los efectos del cambio climático y la reducción de la utilización de combustibles fósiles.

Dentro de este contexto, la Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular se centra en el conjunto de actividades que conforman los tres segmentos básicos que componen las cadenas de valor de los bioproductos y la bioenergía en un marco de utilización sostenible de los recursos, específicamente, la producción de biomasa, su procesado tecnológico y los mercados de consumo de los bioproductos obtenidos.

La Estrategia de Bioeconomía Circular se concreta en los siguientes objetivos estratégicos:

1. Incrementar la disponibilidad de biomasa sostenible para su aprovechamiento mediante tratamientos innovadores.
2. Aumentar el volumen de bioindustrias y biorrefinerías en Andalucía.
3. Incrementar los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía.

Muchas de las medidas propuestas en el PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol van en consonancia con estos objetivos, especialmente aquellas orientadas al sector tráfico, como las que persiguen el fomento del uso de vehículos con combustibles más limpios.

## 6.4 PLANES DE ÁMBITO LOCAL

### ***Plan sectorial para la mejora de la calidad del aire de Málaga (E)***

El Ayuntamiento de Málaga concluyó en 2018 la primera fase del diagnóstico del Plan Sectorial para la Mejora de la Calidad del Aire de Málaga, con el objeto de tener un primer diagnóstico de la situación de la calidad del aire en el municipio, realizando un análisis de la evolución de los contaminantes atmosféricos en los últimos años, según han informado desde el Ayuntamiento a través de un comunicado.

Los resultados de la primera fase del plan permitirán diseñar propuestas de actuación, así como medidas concretas y transversales destinadas a mejorar la calidad del aire y niveles de contaminación.

Los objetivos específicos del plan sectorial son:

- Diagnóstico y análisis de la situación actual del municipio de la calidad del aire y niveles de contaminación atmosférica.
- Definición de objetivos a corto, medio y largo plazo según los resultados del diagnóstico.
- Participación ciudadana y difusión a lo largo de las fases de diseño del Plan.
- Propuestas de actuaciones y medidas para mejorar la calidad del aire y niveles de contaminación.
- Definición de un sistema de indicadores de evaluación y seguimiento de situación de la calidad del aire y del resultado de las medidas adoptadas.

## 6.5 COHERENCIA DE LAS MEDIDAS DEL PMCA CON LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE DESARROLLO SOSTENIBLE 2030

La Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030 (EADS) es un plan estratégico de la Junta de Andalucía para orientar las políticas públicas y privadas hacia un tipo de desarrollo socioeconómico que considere de forma integrada la prosperidad económica, la inclusión social, la igualdad entre los géneros y la protección ambiental.

Estas orientaciones se han definido mediante líneas de actuación (37) que se desglosan en medidas (226) estructuradas en áreas que se han considerado prioritarias para avanzar en el camino de la sostenibilidad. Por este motivo la Estrategia no se limita a las temáticas tradicionalmente ambientales e incorpora áreas estratégicas como la educación, la cohesión social, la salud, el empleo o la innovación, entre otras.

Todo este conjunto de directrices está alineado con cada uno de los 17 Objetivos de la Agenda 2030 de Naciones Unidas por lo que la EADS constituye el primer paso para la implementación en Andalucía de esta Agenda de carácter mundial que se plantea la consecución de unas metas concretas para el año 2030.

En la siguiente Tabla 6.1 se cruzan las 37 líneas de actuación de la EADS, agrupadas por áreas estratégicas, con las medidas de los grupos 3 y 4 del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol, señalándose la interacción como positiva (verde) cuando las medidas del Plan ayudan a la consecución de las líneas de actuación de la Estrategia; o como no significativa (azul) cuando, a pesar de existir coherencia, no se produce una interacción positiva directa. En ningún caso se han detectado incompatibilidades entre ambos instrumentos.



TABLA 6.1  
COHERENCIA DEL PMCA CON LAS LÍNEAS DE ACTUACIÓN DE LA EADS

Líneas de actuación / Medidas PMCA		TRÁFICO							TRÁFICO MARÍTIMO-FCC	RESIDENCIAL/ COMERCIAL/ INSTITUCIONAL	INDUSTRIAL	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	AGRÍCOLA/ FORESTAL	PREVENCIÓN	SENSIBILIZACIÓN			GESTIÓN									
		Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria	Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga	Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio de Rincón de la Victoria	Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE	Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado	Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados	Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria	Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías	Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto	Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto	Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga	Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados	Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición	Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras	Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión	Baldeo de calles	Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas	Fomento de la conducción eficiente	Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO2 y partículas de los turismos nuevos	Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...)	Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire	Monitorización de la calidad del aire en entorno portuario				
Cohesión social	COH1: La atención a las personas en riesgo de pobreza																										
	COH2: La integración social de los colectivos más vulnerables																										
	COH3: La promoción de la igualdad																										
Salud	SAL1: Conseguir mayores niveles de salud con las acciones contempladas en los planes integrales y las estrategias de salud priorizadas en el Sistema Sanitario Público de Andalucía																										
	SAL2: Potenciar la acción social e intersectorial en el abordaje de las condiciones de vida y los determinantes de salud.																										
	SAL3: Mejorar aquellas condiciones de vida de la población andaluza que influyen en la reducción de las desigualdades en salud																										
	SAL4: Preparar a la sociedad andaluza ante los retos de salud derivados del cambio climático y acciones antropogénicas no sostenibles																										
Educación y formación	ED-FOR1: Tasas de graduación y metodologías activas de enseñanza																										
	ED-FOR2: Formación a lo largo de toda la vida y de las distintas situaciones laborales																										
	ED-FOR3: Refuerzo de la educación ambiental y emprendedora																										
Gobernanza	GOB1: Una gobernanza participativa																										
	GOB2: Una Administración pública, moderna y eficaz																										
Recursos naturales	REC-NAT1: Regeneración de sistemas ecológicos																										
	REC-NAT2: Gestión eficiente de los recursos naturales																										
	REC-NAT3: La Administración ambiental																										
Calidad Ambiental	CAL-AMB1: Reducción de la contaminación																										
	CAL-AMB2: Residuos y suelos degradados																										
	CAL-AMB3: Investigación, tecnologías y evaluación de la contaminación																										
Energía	ENER1: Autonomía energética																										
	ENER2: Ahorro y eficiencia energética																										
	ENER3: Investigación, innovación y formación																										
Cambio climático	CC1: Evaluación del cambio climático																										
	CC2: Mitigación del cambio climático																										
	CC3: Reducción de los efectos negativos del cambio climático																										
Movilidad	MOV1: Planificación integral de la movilidad																										
	MOV2: Gestión de la movilidad con criterios ambientales y sociales																										
	MOV3: Medios de transporte más eficientes y ecológicos																										
	MOV4: Formación y educación en movilidad sostenible																										
Innovación y TICs	INTIC1: Fomento en investigación e innovación																										
	INTIC2: Uso ecológico y social de las TIC																										
Competitividad y empleo verde	COMEV1: Transición hacia la bioeconomía																										
	COMEV2: Generación de empleo medioambiental																										
Producción y consumo sostenibles	PRODCONS1: Economías sostenibles																										
	PRODCONS3: Fiscalidad ambiental																										
	PRODCONS2: Compra, contratación y financiación públicas																										
Desarrollo rural	DESRUR1: Promoción de los servicios ambientales y socioculturales que ofrece el medio rural																										
	DESRUR2: Implantación de actividades económicas competitivas y sostenibles en el medio rural																										
	DESRUR3: Uso de los recursos naturales en las actividades ligadas al medio rural																										

Efecto positivo ■      Efecto no significativo ■

Como se extrae de la anterior Tabla, las medidas del Plan son totalmente acordes con las líneas de actuación de la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible, existiendo una clara interacción positiva con las líneas de las áreas estratégicas salud, cuya mejora es el objetivo último del PMCA; recursos naturales, que se verán globalmente beneficiados por la mejora de la calidad del aire; calidad ambiental, especialmente aquellas líneas de actuación enfocadas a la reducción de la contaminación; cambio climático, íntimamente relacionado con la calidad del aire y con muchas de las medidas propuestas por el PMCA para la reducción de las emisiones contaminantes; la competitividad y empleo verde, que se verán favorecidos por muchas de las medidas propuestas; así como otras áreas con especial incidencia sobre el tráfico (movilidad) y el sector residencial (energía). Por su parte, otras áreas como las de cohesión social, educación y formación o producción y consumo sostenibles y desarrollo rural, se ha considerado que no se verán directamente afectadas por el PMCA, por el carácter más transversal de las mismas.

Por tanto, en base al análisis realizado, se puede concluir que el PMCA de la zona de Málaga y Costa del Sol y las medidas que de él se derivan mantienen en todo momento la coherencia con las áreas estratégicas y líneas de actuación definidas en la EADS, contribuyendo su aprobación a la consecución del modelo de desarrollo sostenible establecido en la estrategia.

## 6.6 COHERENCIA DE LAS MEDIDAS DEL PMCA CON EL PLAN ANDALUZ DE ACCION POR EL CLIMA 2021-2030

El Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC) es el instrumento general de planificación estratégica en Andalucía para la lucha contra el cambio climático, y se deriva de la *Ley 8/2018 de cambio climático de Andalucía*. Su misión es integrar el cambio climático en la planificación regional y local, para a la vez alinearlas con los planes del gobierno de España, el Pacto Verde Europeo y el Acuerdo de París, contribuyendo a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible marcados por la Agenda 2030 de Naciones Unidas.

El PAAC establece 3 programas de acción:

- El Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética, tiene por objeto establecer las estrategias y acciones necesarias para alcanzar el objetivo de reducción de emisiones, así como la coordinación, seguimiento e impulso de las políticas, planes y actuaciones que contribuyan a dicha reducción y a la transición hacia un nuevo modelo energético. Define diez áreas estratégicas en materia de mitigación.
- El Programa de Adaptación, que persigue orientar y establecer la programación de actuaciones de adaptación al cambio climático de la sociedad andaluza, el tejido empresarial y productivo andaluz, la Administración de la Junta de Andalucía y las entidades locales, según una evaluación de riesgos asumibles basada en un escenario común.
- El Programa de Comunicación y Participación, tiene por objeto fomentar las acciones de información, formación y corresponsabilización para la participación activa de la sociedad en la lucha contra el cambio climático, y promover e impulsar la participación ciudadana en el desarrollo de las políticas en esta materia.

De estos Programas, es con el de Mitigación con el que el PMCA guarda una relación más directa, siendo el fin último de ambos, programa y plan, la reducción de las emisiones.

El cruce de las líneas estratégicas del mencionado Programa con las medidas de los grupos 3 y 4 del PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol se presenta en la siguiente Tabla 6.2. Las áreas estratégicas del PAAC y los sectores sobre los que actúa el PMCA son coincidentes en muchos casos, pudiéndose establecer interacciones directas y positivas (en verde) entre las líneas estratégicas y las medidas. En los casos en los que las áreas estratégicas y los sectores no coinciden, se entiende la interacción como no significativa, sin haberse identificado, en ningún caso, incompatibilidades entre ambos instrumentos.

El objetivo final del Plan en evaluación es la mejora de la calidad del aire en su ámbito de estudio, para lo cual debe establecer medidas de limitación de las emisiones contaminantes, con el fin de garantizar el cumplimiento de los

niveles establecidos legalmente. Considerando los Programas planteados en el PAAC y el análisis cruzado realizado, se puede afirmar que la finalidad del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol es acorde al Programa de Mitigación de Emisiones para la Transición Energética y, por tanto, compatible con los objetivos y determinaciones del PAAC.

TABLA 6.2  
COHERENCIA DEL PMCA CON LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC

Líneas estratégicas / Medidas PMCA		TRÁFICO								TRÁFICO MARÍTIMO-FCC	RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL	INDUSTRIAL	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	AGRÍCOLA/ FORESTAL	PREVENCIÓN	SENSIBILIZACIÓN			GESTIÓN		
		Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria	Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga	Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio de Rincón de la Victoria	Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE	Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado	Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados	Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria	Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías	Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto	Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto	Actuaciones de mejora de la eficiencia energética /o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga	Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados	Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición	Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras	Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión	Baldeo de calles	Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de imisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas	Fomento de la conducción eficiente	Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO2 y partículas de los turismos nuevos	Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...)
<b>PARA LA DESCARBONIZACIÓN: MITIGACIÓN DE EMISIONES GEI</b>																					
Industria	MA1. Promover la gestión eficiente en el uso de recursos basada en la economía circular (...) de manera que además de conseguir una reducción de emisiones y un ahorro energético, se llegue a la sostenibilidad ambiental de la industria.																				
	MA2. Promover el empleo de materiales menos intensivos en energía o carbono																				
	MA3. Fomentar la captura y el almacenamiento o utilización del carbono para las emisiones de proceso.																				
	MA4. Reducir las emisiones de gases fluorados.																				
	MA5. Impulsar la investigación de procesos industriales bajos en carbono innovadores.																				
	MA6. Mejorar los dispositivos de combustión industrial para la reducción de los contaminantes atmosféricos.																				
Agricultura, ganadería, pesca y silvicultura	MB1. Reducir las emisiones debidas a la fertilización de los suelos agrícolas																				
	MB2. Mejorar las prácticas de gestión de los cultivos de arroz para la reducción de las emisiones de metano.																				
	MB3. Minimizar las emisiones debidas a la gestión del estiércol de las explotaciones ganaderas.																				
	MB4. Reducir las emisiones debidas a la fermentación entérica.																				
	MB5. Impulsar la bioeconomía como catalizador para la descarbonización.																				
	MB6. Conservar o aumentar la cantidad de carbono orgánico en los suelos agrícolas mediante el fomento de la agricultura de conservación, el mantenimiento de las cubiertas vegetales y la incorporación de los restos de poda al suelo en los cultivos.																				
	MB7. Mejorar la actividad biológica del suelo, lo que repercute en un aumento de la productividad primaria neta.																				
	MB8. Fomentar la aplicación de las nuevas tecnologías al sector agroalimentario																				
Edificación y vivienda	MC1. Promover el uso de la electricidad y de combustibles menos contaminantes en el uso de la calefacción y refrigeración de los edificios.																				
	MC2. Reducir las emisiones de gases fluorados en el sector residencial																				
	MC3. Fomento de la aplicación de los principios de la economía circular al diseño de edificios residenciales.																				
Residuos	ME1. Establecer un plan para reciclar/reducir los residuos.																				
	ME2. Reducir las emisiones que se producen en los vertederos debido a la descomposición de la materia orgánica.																				
	ME3. Fomentar la aplicación de los principios de la economía circular en la gestión de residuos.																				
	ME4. Mejora y modernización del tratamiento de las aguas residuales.																				
Transporte y movilidad	MF1. Colaboración con las Administraciones Locales para el establecimiento de zonas de acceso limitado a los vehículos más emisores y contaminantes																				
	MF2. Promover la electrificación del parque móvil y del ferrocarril																				
	MF3. Incorporación en los PPT de medidas para la reducción de emisiones y eficiencia energética en las concesiones de transporte público																				
	MF4. Impulso de la movilidad y el transporte sostenible en la administración de la Junta de Andalucía.																				
	MF5. Reducir las emisiones de contaminantes de los vehículos.																				
	MF6. Inclusión de la consideración del CC en planificación estratégica de la movilidad y el tpte. con objeto de reducir las emisiones GEI.																				
Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura	MG1. Aumentar la capacidad de sumideros y mejorar la conservación de los sumideros existentes.																				
	MG2. Limitar, o compensar, las modificaciones de suelo no urbanizable en las que existan sumideros de carbono																				

Efecto positivo



Efecto no significativo



TABLA 6.2  
COHERENCIA DEL PMCA CON LAS LÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC

Líneas estratégicas	Medidas PMCA	TRÁFICO								TRÁFICO MARÍTIMO-FCC		RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL	INDUSTRIAL	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN		AGRÍCOLA/ FORESTAL	PREVENCIÓN		SENSIBILIZACIÓN			GESTIÓN
		Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria	Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga	Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio de Rincón de la Victoria	Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE	Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado	Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados	Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria	Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías	Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto	Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto	Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga	Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados	Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición	Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras	Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión	Baldeo de calles	Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de emisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas	Fomento de la conducción eficiente	Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO2 y partículas de los turismos nuevos	Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...)	Elaborar una guía de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire
<b>PARA LA DESCARBONIZACIÓN: MITIGACIÓN DE EMISIONES GEI</b>																						
Turismo, comercio y AAPP	MHIJ1. Promover el uso de la electricidad y de combustibles menos contaminantes en el uso de la calefacción y refrigeración de los edificios.																					
	MHIJ2. Inclusión en las bases reguladoras para la concesión de subvenciones dirigidas al fomento de los servicios turísticos y creación de nuevos productos, de la valoración de las medidas de reducción del impacto ambiental.																					
	MHIJ3. Fomentar el cálculo de la huella de carbono de las diferentes organizaciones y el establecimiento de medidas para su reducción.																					
	MHIJ4. Maximizar las sinergias entre calidad del aire y cambio climático																					
	MHIJ5. Reducción de las emisiones de gases fluorados.																					
	MHIJ6. Inclusión en los planes urbanísticos y de ordenación del territorio de consideraciones para la mitigación de las emisiones de GEI y la mejora de la eficiencia energética																					
	MHIJ7. Fomento de la aplicación de los principios de la economía circular al diseño de edificios en los sectores turístico y comercial, así como en los edificios de titularidad pública.																					
	MHIJ8. Impulso de la aplicación de los principios de la economía circular a la gestión de restaurantes e instalaciones hoteleras																					
<b>PARA LA DESCARBONIZACIÓN: PARA INCREMENTAR Y MANTENER LA PARTICIPACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES</b>																						
Energía	RD1. Fomentar e impulsar la generación de energía eléctrica con renovables.																					
	RD2. Diseñar un plan de renovación tecnológica de los proyectos de generación de energía eléctrica con energías renovables existentes.																					
	RD3. Fomentar el uso de las energías renovables térmicas, e impulsar las infraestructuras energéticas para su aprovechamiento.																					
	RD4. Potenciar la producción y el empleo de biocombustibles, biometano, combustibles sintéticos y otros gases renovables e hidrógeno.																					
	RD5. Impulsar el aprovechamiento de la biomasa.																					
	RD6. Fomentar la integración sectorial de las infraestructuras energéticas con el objetivo de aumentar la penetración de las fuentes de energía renovables y descarbonizar la economía.																					
	RD7. Optimizar el sistema de generación y suministro de energía eléctrica																					
	RD9. Impulso de la diversificación del suministro de energía/electricidad apoyando la implantación de esquemas de gestión colectiva de la energía.																					
	Industria	RA1. Promocionar la contratación del suministro de energía eléctrica renovable.																				
RA2. Promover el uso de energías renovables para usos térmicos.																						
RA3. Fomentar la generación de energía eléctrica distribuida y el autoconsumo eléctrico con fuentes renovables y con cogeneración.																						
RA4. Potenciar la electrificación del calor industrial de baja temperatura con bombas de calor o con calderas eléctricas.																						
Agricultura, ganadería, acuicult., pesca	RB1. Potenciar el empleo de las fuentes de energía renovable en el sector y del autoconsumo.																					
Edificación y vivienda	RC1. Aumentar la participación de las energías renovables para la generación de electricidad y los usos térmicos.																					
Residuos	RE1. Potenciar la valorización de los residuos agrícolas impulsando su uso como biomasa para la producción de electricidad y/o calor y fomentando su uso para compostaje.																					
	RF1. Reducir el consumo de hidrocarburos mediante el fomento del empleo de combustibles neutros en carbono.																					
	RF2. Desarrollar las infraestructuras de recarga de combustibles alternativos.																					
Transporte y movilidad	RF3. Integrar el transporte, y en particular los vehículos de combustibles alternativos, con el sistema energético.																					
	RHIJ1. Aumentar la participación de las energías renovables para la generación de electricidad y los usos térmicos.																					

Efecto positivo      Efecto no significativo

TABLA 6.2  
COHERENCIA DEL PMCA CON LAS ÍNEAS ESTRATÉGICAS DEL PAAC

Líneas estratégicas	Medidas PMCA	TRÁFICO								TRÁFICO MARÍTIMO-FCC		RESIDENCIAL/COMERCIAL/INSTITUCIONAL	INDUSTRIAL	CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	AGRÍCOLA/ FORESTAL	PREVENCIÓN	SENSIBILIZACIÓN			GESTIÓN	
		Renovación de las flotas municipales en el municipio Rincón de la Victoria	Renovación de las flotas municipales o empresas concesionarias con vehículos más limpios en Vélez-Málaga	Fomento de la movilidad sostenible y del transporte público en el municipio de Rincón de la Victoria	Estacionamiento regulado en las ciudades con ZBE	Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado	Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados	Mejora de la accesibilidad y movilidad en el municipio Rincón de la Victoria	Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías	Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria en Puerto	Elaboración de un inventario de emisiones de buques en puerto	Actuaciones de mejora de la eficiencia energética y/o uso de energías renovables en edificios e infraestructuras municipales de Vélez-Málaga	Control en las instalaciones cerámicas sometidas a Autorización Ambiental Integrada que emplean combustibles sólidos o líquidos pesados	Impulso de la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal sobre tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición	Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras	Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión	Baldeo de calles	Actuaciones para la reducción de la incidencia sobre los niveles de emisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas	Fomento de la conducción eficiente	Favorecer la puesta a disposición de los consumidores información relativa a las emisiones de NO2 y partículas de los turismos nuevos	Apoyar la realización de campañas de divulgación y sensibilización en otros sectores específicos (construcción, transporte de mercancías...)
<b>PARA EL AHORRO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA</b>																					
Energía	ED1. Promover la cogeneración de alta eficiencia y favorecer la transición de las cogeneraciones existentes hacia la alta eficiencia. ED2. Mejorar la eficiencia energética tanto en la oferta como en la demanda de energía																				
Industria	EA1. Mejora de la eficiencia energética de los procesos industriales con el objetivo de reducir el consumo de energía final en la industria mediante la implantación de sistemas de gestión energética y gestión activa e inteligente de la demanda de energía. EA2. Fomentar acciones encaminadas a la mejora de la eficiencia energética a través de la automatización y digitalización de los procesos.																				
Agricultura, ganadería, acuicult., pesca	EB1. Mejorar la eficiencia energética de las actividades/explotaciones agrícolas, incluyendo los sistemas de riego y la maquinaria agrícola.																				
Edificación y vivienda	EC1. Mejorar el ahorro y la eficiencia energética en los edificios residenciales y en sus instalaciones. EC2. Promocionar los edificios y barrios inteligentes, energéticamente eficientes y que aprovechen las energías renovables.																				
Transporte y movilidad	EF1. Reducir el consumo energético del sector mediante el cambio modal del transporte de mercancías y personas hacia modos de transporte más eficientes o de consumo de energía nulo. EF2. Fomentar las soluciones tecnológicas que permitan reducir la necesidad de transporte de las personas y nuevas tecnologías aplicadas al transporte. EF3. Mejora de la eficiencia energética de los distintos medios de transporte EF4. Optimizar la eficiencia de los modos de transporte de pasajeros y mercancías. EF5. Mejora de la eficiencia energética en las infraestructuras y en los servicios de transporte. EF6. Elaborar planes de movilidad urbana y espacial integrados, así como planes de movilidad en ámbito rural.																				
Turismo, comercio y administraciones públicas	EHIJ1. Mejorar de la gestión energética en la Administración andaluza. EHIJ2. Mejorar el ahorro y la eficiencia energética en los edificios de uso turístico, comercial o público, así como en sus instalaciones EHIJ3. Introducir criterios de eficiencia energética en la contratación pública y potenciar la compra pública innovadora como vehículo para innovación energética. EHIJ4. Regulación de un comercio sostenible que fomente el comercio responsable, de productos locales de km0 y que de cabida a la economía circular de los productos y la reducción de los residuos. EHIJ5. Impulso a la digitalización de la administración andaluza.																				

Efecto positivo



Efecto no significativo



## 7. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA SIMPLIFICADA

La evaluación ambiental estratégica (EAE) se encuentra regulada en Andalucía por la GICA. El artículo 16 lo contempla como un instrumento de prevención y control ambiental, y su procedimiento se establece en los artículos 36 a 40 (redacción establecida por la ley 3/2015, que asume los preceptos de la ley 21/2013 de evaluación ambiental y los de la Directiva Europea 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente).

El **artículo 36 de la ley GICA** establece el ámbito de aplicación de la EAE del siguiente modo:

1. Se encuentran sometidos a **evaluación ambiental estratégica ordinaria** los planes y programas, así como sus modificaciones, que establezcan el **marco para la futura autorización de proyectos enumerados en el Anexo I** de esta ley, sobre las siguientes materias: agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, energía, industria, minería, transporte, gestión de residuos, gestión de recursos hídricos, ocupación del dominio público marítimo-terrestre, utilización del medio marino, telecomunicaciones, turismo, ordenación del territorio urbano y rural, o del uso del suelo y planes y programas que requieran una evaluación en aplicación de la normativa reguladora de la Red Ecológica Europea Natura 2000, que cumplan los dos requisitos siguientes:

- a) Que se elaboren, adopten o aprueben por una Administración pública de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- b) Que su elaboración y aprobación venga exigida por una disposición legal o reglamentaria o por acuerdo del Consejo de Gobierno.

[...]

2. Serán objeto de una **evaluación ambiental estratégica simplificada**:

- a) Las modificaciones menores de los planes y programas previstos en el apartado anterior.
- b) Los planes y programas mencionados en el apartado anterior que establezcan el uso de zonas de reducida extensión a nivel municipal.
- c) Los planes y programas que, **estableciendo un marco para la autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos mencionados en el apartado anterior**.
- d) Los instrumentos de ordenación urbanística señalados en el artículo 40.4.

Por tanto, la EAE es el instrumento de prevención y control ambiental que contempla la ley GICA para prevenir y corregir los efectos negativos sobre el medio ambiente de los planes estratégicos que definen un marco para la futura autorización de **proyectos**, tanto los **incluidos en el anexo I de la ley GICA (EAE ordinaria)**, como los no incluidos **en el anexo I de la ley GICA (EAE simplificada)**.

Dado que el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol cumple con los citados apartados 1.a) y 1.b) del ámbito de aplicación, para determinar si debe someterse a EAE ordinaria o simplificada, o no es objeto de EAE (ver Figura 7.1), se han analizado las características de las medidas del Plan, así como las características estratégicas del mismo.



LEY GICA. Artículo 36. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA DE PLANES Y PROGRAMAS

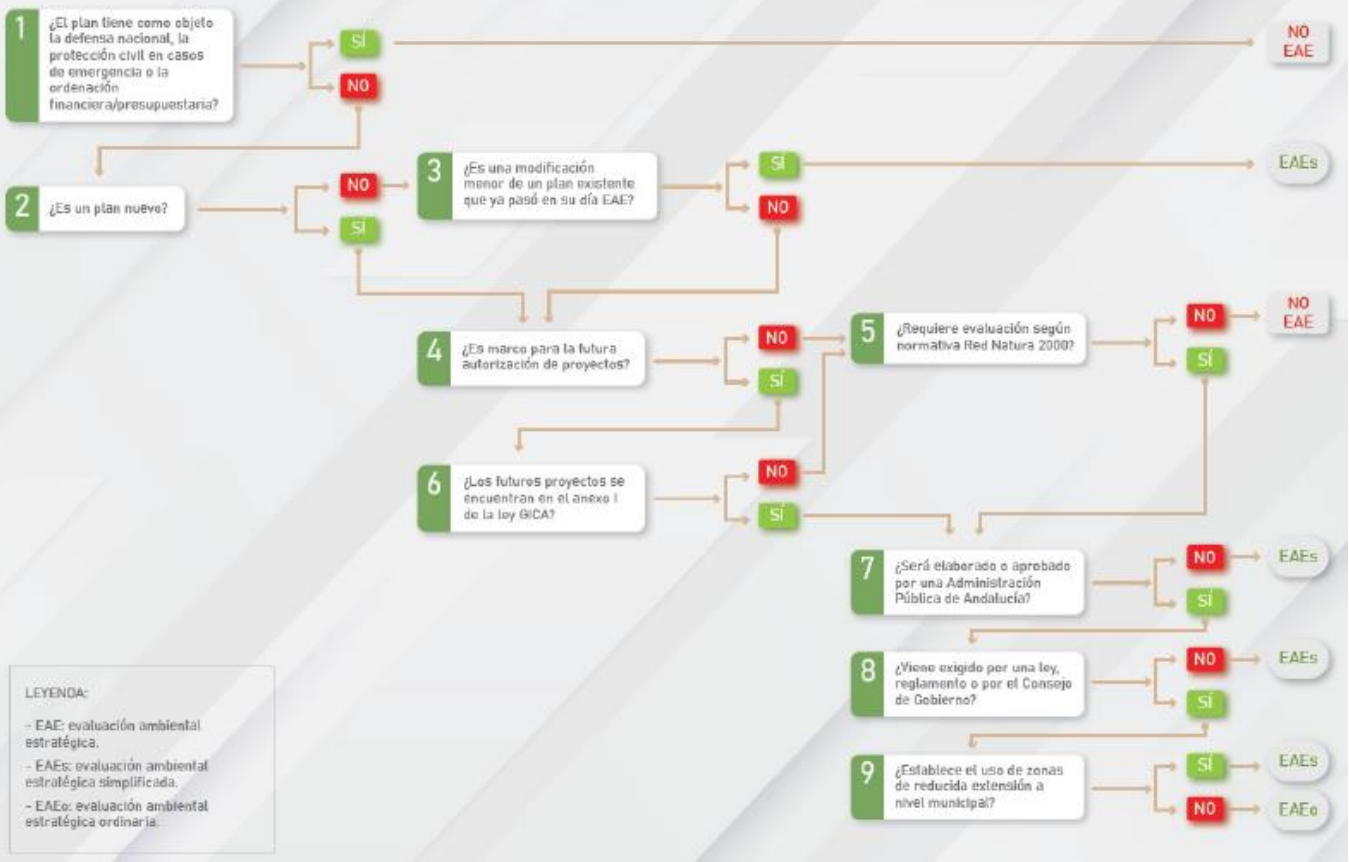


Figura 7.1. Diagrama de flujo ámbito de aplicación de la evaluación ambiental estratégica

En relación a las medidas, el Plan las clasifica en 4 grupos según su origen:

- Grupo 1: actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes (GEE). 137 medidas
- Grupo 2: actuaciones recogidas en normas o planes actualmente en tramitación (GEP). 15 medidas
- Grupo 3: medidas propuestas por algún organismo específicamente para el PCA (MA). 6 medidas
- Grupo 4: directrices para nuevas medidas como resultado de la elaboración del PCA (PCA). 16 medidas

Las medidas de los grupos 1 y 2, que se corresponden con la mayoría, serían medidas que no son propuestas propias del Plan, mientras que las de los grupos 3 y 4 sí son propuestas propias del Plan.

Considerando lo anterior y que buena parte de los planes de procedencia de las medidas de los grupos 1 y 2 ya han superado una EAE o están en trámite de EAE, se puede concluir que **en el Plan se aplica parcialmente la disposición adicional quinta de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, sobre concurrencia y jerarquía de planes y programas**<sup>5</sup>, considerándose que las medidas ya evaluadas en otros planes no deben ser tenidas en cuenta

<sup>5</sup> Disposición adicional quinta. Concurrencia y jerarquía de planes o programas.

1. Cuando exista una concurrencia de planes o programas promovidos por diferentes Administraciones públicas, éstas deberán adoptar la medidas necesarias con el fin de que puedan complementarse y para evitar que se produzca una duplicidad de evaluaciones, asegurando que todos los efectos ambientales significativos de cada uno son convenientemente evaluados.



para analizar el sometimiento del Plan a EAE. Asimismo, del análisis de las medidas se concluye que **parte de ellas se desarrollan mediante proyectos**, según la definición de proyecto dada en el artículo 19 de la Ley GICA<sup>6</sup>.

Por último, en relación a las características estratégicas del Plan, el Informe concluye **que se trata de un plan marco**<sup>7</sup>, dado que, de las medidas propias que propone, al menos la mitad implica la realización de proyectos aún por concretar, aunque éstos no parece que se incluyan en el Anexo I de la Ley GICA.

Por tanto, en base a lo anterior, **al Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol le es de aplicación el apartado 2.c) del artículo 36 de la ley GICA, por lo que necesita someterse a EAE simplificada.**

---

2. Cuando los planes y programas se estructuren en distintos ámbitos jerárquicos de decisión de una misma Administración pública, la evaluación ambiental en cada uno de ellos deberá realizarse teniendo en cuenta la fase del proceso de decisión en la que se encuentra el plan o programa, para evitar la duplicidad de evaluaciones.

<sup>6</sup> Proyecto: “Cualquier actuación que consista en la ejecución o explotación de una obra, una construcción o instalación, así como su desmantelamiento o demolición o cualquier intervención en el medio natural o en el paisaje, incluidas las destinadas a la explotación o al aprovechamiento de los recursos naturales o del suelo y del subsuelo, especialmente las que afecten al dominio público hidráulico y marítimo terrestre, así como de las aguas marinas”.

<sup>7</sup> “Un plan marco establece las condiciones o criterios que posibilitan que ciertos proyectos en el futuro se impulsen o sean autorizables. Esos proyectos pueden ser incluso indeterminados en el momento de aprobación del plan. El plan simplemente define las medidas o líneas de actuación cuyo desarrollo implicaría la realización de ciertos proyectos. Por otro lado, un plan que no es marco recoge una serie determinada de proyectos ya conocidos (aunque aún no se haya redactado en detalle cada proyecto concreto), de manera que se conoce, con cierta concreción, qué se va a hacer y dónde” (Extracto del informe de mayo de 2021 de la Secretaría General de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, titulado “Consideraciones sobre la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental estratégica a los planes de mejora de la calidad del aire”)

## 8. RESUMEN DE LOS MOTIVOS DE LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS CONTEMPLADAS

Como se comentó en el Capítulo 2.3, la normativa de aplicación es muy exhaustiva en lo relativo a los contenidos que debe tener un plan de mejora de la calidad del aire, lo cual limita la posibilidad de plantear alternativas con respecto a las fuentes de emisión a considerar al requerir la consideración de las principales fuentes responsables de la contaminación. Por consiguiente, se requiere un enfoque transversal que no admite alternativas en cuanto a los sectores de actividad sobre los que actuar.

De igual forma, en el Capítulo 2.3 también se identificaron los condicionantes relativos a las alternativas a considerar en cuanto al nivel de ambición y el periodo de vigencia del plan. En este sentido, la propuesta de directiva de calidad del aire actualmente en tramitación prevé la realización de una nueva evaluación de la calidad del aire (previsiblemente en 2026 con datos de calidad del aire hasta el año 2025) con respecto a los futuros valores límite de la directiva y la necesidad de elaborar un nuevo plan de mejora de la calidad del aire en el probable caso de que alguno de los contaminantes no cumpla con los valores límite a cumplir en 2030. Por consiguiente, esto condiciona tanto el periodo de vigencia del plan (hasta 2027) como el nivel de ambición a considerar, existiendo poca flexibilidad para plantear alternativas al respecto. La decisión en cuanto al nivel de ambición se ha basado en ir más allá del mero cumplimiento de la normativa vigente, dando cumplimiento a los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y avanzar hacia la consecución de los futuros valores límite a definir en la directiva actualmente en fase de tramitación. Relacionado con lo anterior, en el Capítulo 2.3 se planteó conceptualmente la alternativa de “contaminación cero”, aunque se descartó al no ser técnicamente viable en la actualidad, siendo de hecho el objetivo de la Unión Europea para el año 2050.

Por lo que respecta al proceso de participación en la elaboración del plan, en el Capítulo 2.3 se plantearon dos alternativas:

- **Alternativa 1:** participación de las diferentes administraciones y entidades afectadas a través de los informes y trámites preceptivos.
- **Alternativa 2:** creación de Grupos de Trabajo durante el proceso de elaboración del documento preliminar del plan de forma adicional a los informes y trámites preceptivos.

Para la elaboración del plan se ha considerado la alternativa 2, por ser la que permite una mayor implicación de los organismos y entidades afectados, permitiendo así una mejor identificación de las actuaciones que puedan contribuir a reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar la calidad del aire.

## 9. MEDIDAS PREVISTAS PARA PREVENIR, REDUCIR Y, EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE, CORREGIR CUALQUIER EFECTO NEGATIVO RELEVANTE

Como se concluyó en el Capítulo 5 del presente DAE, el efecto global del Plan de Mejora de Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol sobre el medio ambiente será positivo, al perseguir la reducción de las emisiones contaminantes y la mejora de la calidad del aire en la zona; lo que se traduce en unas mejores condiciones atmosféricas que repercuten positivamente en todos los factores ambientales considerados, especialmente en la calidad atmosférica y en la salud humana y el bienestar social.

Asimismo, al tratarse de un Plan de índole ambiental, con un objetivo final de mejora ambiental, no se consideran medidas específicas de integración ambiental del mismo adicionales a las ya propuestas en el propio Plan, enfocadas a reducir los actuales niveles de contaminación atmosférica, siendo los principales campos de actuación el sector tráfico, el sector residencial/comercial/institucional, el sector industrial y uso de productos, el sector agrícola y forestal y las actividades de construcción y demolición. Además, se proponen una serie de medidas de prevención de la contaminación, de sensibilización y de gestión.

No obstante, aunque no se identifica ningún efecto negativo relevante, dado que de la aplicación de alguna de las medidas propuestas podrían derivarse efectos negativos de carácter local, se proponen, a continuación, una serie de medidas genéricas enfocadas a la minimización o incluso, evitación, de los mencionados efectos, identificados para los factores suelo, agua, bienestar social y actividad económica.

### **Suelo**

En el desarrollo de las actuaciones que pudieran implicar obras constructivas en zonas no alteradas previamente (medida TR/91), se deberán considerar medidas de minimización de los potenciales impactos sobre el suelo, como:

- Minimización de los movimientos de tierra, seleccionando zonas de escasa pendiente.
- Selección de zonas con poca cobertura vegetal, para reducir los fenómenos erosivos asociados.
- Restauración y desarrollo de plantaciones en taludes y zonas de ocupación temporal.

En relación a la posible contaminación asociada a los residuos generados por la aplicación de medidas como la TR/5 y TR/7, se proponen una serie de buenas prácticas:

- La gestión de los vehículos sustituidos por otros más eficientes deberá llevarse a cabo siempre por entidades autorizadas.
- Se propone la descontaminación inmediata de los vehículos, evitando almacenarlos con residuos líquidos sin extraer.
- Una vez extraídos los residuos líquidos, éstos deberán ser correctamente envasados y almacenados según su naturaleza; y posteriormente retirados y gestionados por gestores autorizados.
- Las zonas de descontaminación deben contar con las medidas de seguridad necesarias (bandejas de retención, canalizaciones, etc.) para recoger posibles derrames accidentales.
- Adecuar la zona de lavado de chatarras de forma que se evite la infiltración de aguas contaminadas en el terreno.

### **Agua**

Las actuaciones del Plan con potenciales efectos negativos sobre los suelos implicarán también impactos sobre las aguas, siendo todas las medidas propuestas en el anterior apartado aplicables para el agua. Adicionalmente, se

proponen otras medidas específicas para la protección de las aguas en los casos de proyectos constructivos y otras actuaciones que impliquen el consumo del recurso (PR/2 y PR/3).

- Se procurará un uso eficiente del recurso agua en las obras, riegos y baldeo de calles.
- Minimización, en la medida de lo posible, de operaciones susceptibles de producir cantidades significativas de polvo y partículas cuando existan condiciones atmosféricas desfavorables (por ejemplo, fuerte viento cuando el suelo está seco), adoptándose medidas de control apropiadas.

### ***Calidad atmosférica***

Las medidas que llevan asociado el desarrollo de proyectos constructivos, como la TR/91, pueden derivar en el menoscabo de la calidad del aire en el entorno próximo a las obras. El cumplimiento de una serie de medidas preventivas básicas puede minimizar sobremanera este potencial efecto, entre otras, están:

- Adopción de medidas en obra destinadas a la minimización de la generación de polvo y partículas.
- Empleo, en la medida de lo posible, de maquinaria y vehículos de bajas emisiones.
- La maquinaria deberá cumplir con la normativa vigente de aplicación en materia de ruidos.

### ***Bienestar social***

Aunque del análisis realizado en el Capítulo 5 se deriva que todas las medidas supondrán efectos positivos sobre la salud humana y el bienestar social, se han identificado algunas medidas que, si bien a medio-largo serán favorables, pueden crear un cierto malestar en la población como consecuencia de la limitación de determinadas actuaciones o el desembolso económico que pudiera llevar asociada la aplicación de alguna de ellas (TR/51 y TR/52). En este sentido, el propio Plan contempla estos posibles efectos negativos, proponiendo medidas como:

- Realización de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana
- Incentivos económicos para el uso del vehículo eléctrico, entre otros

### ***Biodiversidad***

Al igual que el caso del suelo, el agua o la calidad del aire, la biodiversidad puede verse afectada a nivel local por el desarrollo de proyectos de infraestructuras derivados de la aplicación de medidas como la TR/91. Entre las medidas a desarrollar para minimizar el potencial efecto a la vegetación y la fauna se encuentran las siguientes, la mayoría de ellas ya propuestas para la protección de otros factores ambientales:

- Se evitarán las zonas forestales densas o de especial interés para la fauna y flora de la zona.
- Selección de zonas con poca cobertura vegetal, para evitar la pérdida de hábitats de interés.
- Restauración y desarrollo de plantaciones en taludes y zonas de ocupación temporal.
- Adopción de medidas en obra destinadas a la minimización de la generación de polvo y partículas.
- Empleo, en la medida de lo posible, de maquinaria y vehículos de bajas emisiones.
- La maquinaria deberá cumplir con la normativa vigente de aplicación en materia de ruidos

No se proponen medidas para el factor **actividad económica**, ya que el efecto identificado sobre el mismo (posible descenso del comercio local) se considera de muy poca magnitud y se espera que sea ampliamente compensado por los efectos positivos que se producirán sobre este factor como consecuencia de la aplicación de las medidas del Plan. Tampoco se proponen medidas correctoras para el cambio de **uso del suelo** asociado a la construcción de infraestructuras, al ser este efecto intrínseco de este tipo de actuaciones, siendo la única forma de evitarlo la no realización de la obra, lo que imposibilitaría la consecución de los efectos positivos asociados.

## 10. INCIDENCIA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco sobre Cambio Climático, en su artículo 12, define cambio climático como “*un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables*”.

La principal causa del cambio climático es el calentamiento global, originado por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que cubren la tierra y retienen el calor del sol. Los GEI existen de forma natural en la atmósfera (excepto los gases fluorados), siendo el aumento descontrolado de su concentración, debido a la actividad antropogénica, lo que los convierte en una amenaza para el clima.

Los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y los compuestos halogenados (hidrofluorocarbonos -HFC-, perfluorocarbonados -PFC-, o el hexafluoruro de azufre -SF<sub>6</sub>); siendo el CO<sub>2</sub> el que más contribuye al cambio climático, al ser el que se emite en mayor cantidad.

En cuanto a las fuentes de emisión de estos gases, la principal fuente de emisión de CO<sub>2</sub> es la combustión de combustibles fósiles, fundamentalmente en el sector energético y el transporte. El CH<sub>4</sub> procede mayoritariamente de la ganadería y las instalaciones de tratamiento de residuos y aguas residuales, y en menor medida también se producen emisiones de este gas en la agricultura, la distribución de combustibles y el transporte. La principal fuente de emisión de N<sub>2</sub>O es la agricultura, debido al uso de fertilizantes sintéticos. Los HFCs y PFCs se utilizan en los equipos de refrigeración, propelentes, espumas y equipos de extinción de incendios. Por último, el SF<sub>6</sub> se utiliza como aislante en equipos eléctricos.

Estas **fuentes** son, en muchos casos, también originarias de contaminantes atmosféricos como el material particulado, gases precursores del ozono como NO<sub>x</sub> y COV, y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), por lo que **actuar sobre las mismas redundará no sólo en la mitigación del cambio climático, sino también en la mejora de la calidad del aire.**

Pero estas dos cuestiones, cambio climático y contaminación atmosférica, no sólo están relacionadas con respecto a las fuentes que las originan, también son comunes, en algunos casos, los **efectos atmosféricos y ambientales** que producen. Así, el material particulado, por ejemplo, cuando tiene en su composición carbono negro, tiene la capacidad de absorber la radiación solar e irradiarla de nuevo en forma de calor, contribuyendo al aumento de la temperatura, y afectando también a otros factores climáticos como la formación de nubes y los patrones de lluvia. El ozono troposférico, por su parte, es considerado además de un contaminante atmosférico con importantes efectos sobre la salud humana y el medio ambiente, un gas de efecto invernadero cuya contribución al calentamiento global está adquiriendo cada vez más importancia (es el tercer contribuyente, después del CO<sub>2</sub> y el metano). Estos contaminantes, entre otros, son los considerados contaminantes climáticos de vida corta (CCVC), al tener un corto periodo de tiempo de permanencia en la atmósfera y producir el calentamiento de la misma. Por tanto, **a la hora de actuar sobre las emisiones antropogénicas para mitigar el cambio climático, no sólo se debe centrar la atención en los gases de efecto invernadero, sino que también es importante el papel de contaminantes atmosféricos** como las partículas o los gases precursores del ozono (óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles), considerados también CCVC. Así, como se recoge en el Sexto Informe del IPCC<sup>8</sup>, las medidas para mejorar la calidad del aire han resultado en fuertes reducciones en las emisiones y concentraciones de esos CCVC en muchas regiones durante las últimas décadas. En este sentido, la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, que establece el marco para la elaboración de los planes de mejora de la calidad del aire, recalca la necesidad de que los objetivos de mejora de calidad del aire estén interconectados con los de mitigación del cambio climático.

En sentido inverso, existe cada vez más evidencia científica de que el cambio climático será responsable de un descenso de la calidad del aire en las ciudades, como ya se recogía en el Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. Así,

---

<sup>8</sup> IE6 Cambio Climático 2021: Bases Físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al 6º informe de evaluación. Documento de preguntas frecuentes. PF 6.2

la subida de las temperaturas y una mayor incidencia de luz solar, prolongarán la duración de los periodos de subida de niveles de ozono y podrán incrementar, además, las concentraciones máximas de este contaminante. En el Quinto Informe del IPCC se afirma que “los datos de las observaciones y los modelos indican que, a igualdad de las demás condiciones, las mayores temperaturas locales en superficie de las regiones contaminadas desencadenarán retroalimentaciones regionales químicas y emisiones locales que redundarán en un aumento de los niveles pico del ozono y de las partículas  $PM_{2,5}$ ”.



**Figura 10.1. Interacciones entre la calidad del aire y el cambio climático**

Fuente: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. A partir de Organización Meteorológica Mundial

Volviendo al efecto de algunos contaminantes atmosféricos sobre el cambio climático, existen forzadores climáticos de vida corta (FCVC) cuyo efecto en la atmósfera es el enfriamiento, al reflejar la luz solar entrante (los CCVC son forzadores climáticos de vida corta, pero que producen el calentamiento de la atmósfera). Entre éstos se encuentran las partículas con sulfatos, nitratos y aerosoles orgánicos.

Debido a que tienen altas eficiencias radiativas, los FCVC pueden tener un fuerte efecto en el clima, aunque tienen vidas relativamente cortas. La mayoría de los FCVC solo permanecen en la atmósfera durante algunos días o semanas, periodo generalmente demasiado corto para mezclarse en la atmósfera, a veces incluso a nivel regional. Como resultado, los FCVC se distribuyen de manera desigual y sus efectos sobre el clima son más regionales que los de los gases de vida más larga. Además de los efectos directos de calentamiento y enfriamiento, los FCVC tienen muchas otras consecuencias para el clima y para la calidad del aire. Por ejemplo, la deposición de carbón negro sobre la nieve la oscurece, por lo que posteriormente absorbe más energía solar, lo que lleva a más fusión y más calentamiento. Los aerosoles también modifican las propiedades de las nubes, lo que tiene efectos de enfriamiento indirecto sobre el clima y provoca cambios en las precipitaciones locales. Los modelos climáticos indican que los FCVC han alterado la circulación atmosférica a escalas locales e incluso hemisféricas (por ejemplo, monzones), así como la precipitación regional.

Por tanto, la mejora en la calidad del aire sí tiene efectos sobre el cambio climático, aunque éstos varían en función del contaminante, ya que éstos influyen en el clima de manera diferente según sus características físicas y químicas. Los GEI impactan en el clima, principalmente, a través de radiación de onda corta y larga, mientras que las partículas, además, pueden influir sobre el clima mediante interacciones nube-partícula.

A modo de síntesis, como se recoge en el 6º informe de evaluación del IPCC<sup>9</sup>, se puede afirmar que **el cambio climático y la calidad del aire están íntimamente relacionados**. Muchas de las actividades humanas que emiten gases de efecto invernadero de larga duración también emiten contaminantes del aire, muchos de ellos, forzadores climáticos de vida corta que alteran el clima. Por lo tanto, muchas de las medidas para mejorar la calidad del aire también pueden servir para limitar el cambio climático, y viceversa. Sin embargo, algunas medidas de mejora de la calidad del aire causan un calentamiento global adicional y algunas acciones que abordan el cambio climático pueden llegar a empeorar la calidad del aire.

En resumen, la calidad del aire y el cambio climático representan dos caras de la misma moneda y abordar ambos problemas juntos podría conducir a importantes sinergias y beneficios económicos, ambientales y sociales, al tiempo que se evitan acciones políticas que mitiguen uno de los dos problemas, pero empeoran el otro.

---

<sup>9</sup>IE6 Cambio Climático 2021: Bases Físicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al 6º informe de evaluación. Documento de preguntas frecuentes. PF 6.2

# 11. MEDIDAS PREVISTAS PARA EL SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEL PLAN

En el presente Capítulo se recogen las distintas medidas previstas para el seguimiento ambiental del Plan a tres niveles o escalas distintas.

En primer lugar, se presentan los indicadores propuestos en el Plan de Vigilancia del Plan (Capítulo 10 del mismo), para el seguimiento de las medidas propuestas en su Plan de Actuación, siendo el objetivo final de estos indicadores aportar información acerca de la evolución de la estrategia de mejora de la calidad del aire implementada en la zona del Plan.

En segundo lugar, se proponen una serie de indicadores para el seguimiento de los previsible efectos, tanto positivos como negativos, que pudieran derivarse de la aplicación de las medidas previstas en el Plan, siendo el objetivo de los mismos medir el grado de integración ambiental de las medidas del Plan.

Por último, se considera el seguimiento ambiental de las medidas correctoras propuestas para minimizar los potenciales efectos negativos a escala local, derivados de algunas medidas que llevan asociado el desarrollo de proyectos constructivos o la generación de residuos.

## 11.1 INDICADORES PROPUESTOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS POR EL PLAN

Los indicadores de seguimiento ambiental persiguen conocer el grado de implantación de las medidas del plan de actuación del Plan, así como la eficacia de las mismas.

Estos indicadores de seguimiento deben satisfacer los siguientes criterios:

- Ser significativos para el conocimiento de la calidad del aire en el ámbito de aplicación del Plan, el grado de implantación de las medidas y su eficacia.
- Puedan ser actualizados regularmente conforme a sus características de periodicidad, siempre y cuando la carga de trabajo que ello conlleve sea razonable.
- Los datos utilizados para elaborarlos deben estar disponibles, ya sea en fuentes oficiales o, en su defecto, en otros organismos, instituciones o asociaciones, cuyo prestigio en el ámbito de que se trate esté reconocido públicamente. O bien que la recopilación de la nueva información no suponga excesiva carga administrativa.
- Ser fácilmente interpretables y que puedan ser comprendidos por la gran mayoría de la población.

Los indicadores propuestos en el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol son los siguientes:



**Tabla 11.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

<b>Indicador</b>	<b>Medida relacionada</b>
Nº de vehículos eléctricos e híbridos incorporados, desagregados por categorías (turismos, motocicletas, bicicletas, VMP, vehículos ligeros, autobuses y vehículos pesados)	TR/1
Evolución del parque de vehículos	TR/2, TR/13, TR/14, TR/15
Nº de puntos de recarga instalados	TR/3, TR/8, TR/9, TR/10
Evolución del parque de vehículos de administraciones públicas, empresas públicas y concesiones de servicios públicos Nº de contratos públicos de suministro o servicio de vehículos de transporte por carretera, acorde al RD-Ley 24/2021	TR/4, TR/6, TR/7
Evolución del parque de vehículos de administraciones públicas y concesiones de servicios públicos	TR/5
Nº de vehículos cero emisiones y eco Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones	TR/11
Nº de vehículos beneficiados	TR/12
Evaluación del parque de vehículos (motores gasolina, motores diesel, motores desde nivel Euro 5/V)	TR/16
Nº de vehículos de cero/bajas emisiones incorporados a la flota de transporte de personas o mercancías Nº de infraestructuras mejoradas	TR/17
Nº de usuarios que utilizan los nuevos autobuses	TR/18
Nº de actuaciones acometidas	TR/19
Nº de aspectos de la gestión transporte público optimizada	TR/20
Cruces con preferencia al transporte público	TR/21
Nº de medios de información implantados	TR/22
Sistema de pago mejorado	TR/23
Nº de descargas de la app	TR/24
Estaciones, paradas y flotas de vehículos de transporte público adaptadas	TR/25
Nº de campañas realizadas	TR/26, TR/92
Nº de viajes en transporte público Paradas de transporte urbano con señalética instalada Cruces con preferencia al transporte público	TR/27
Nº de viajes en transporte público Instalaciones de tranvía renovadas	TR/28
Nº de aparcamientos habilitados Nº de viajeros beneficiados	TR/29
Nº de plataformas del transporte público optimizadas	TR/30
Tarifas igualitarias	TR/31
Servicio de taxi y VTC optimizado	TR/32
Nº de vías reconfiguradas en las diferentes barriadas	TR/33
Nº de actuaciones implantadas	TR/34, TR/39
Centro de Control implantado	TR/35
Nº de zonas con moderación de velocidad aplicada	TR/36
Nº de ordenaciones viarias aprobadas	TR/37
Nº de vías clasificadas	TR/38
Nº de vías adaptadas Nº aparcamientos disuasorios	TR/40
Nº de paneles de información y cámaras instalados	TR/41, TR/42

**Tabla 11.1 (Cont.) Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

Indicador	Medida relacionada
Cantidad de vehículos acceden a la ZBE Cámaras de control instaladas Cantidad de señales instaladas Nº de viajeros en transporte público Nº sanciones acceso ZBE	TR/43, TR/44, TR/45, TR/46, TR/47, TR/48, TR/105, TR/106, TR/49
Nº de ayuntamientos que han implantado (y comunicado al NAP) las ZBE de su ámbito Nº de comunicaciones realizadas a través de la Plataforma DGT 3.0 a usuarios sobre ZBE Nº de mensajes publicados en PMV relacionados con ZBE y calidad del aire	TR/50
Nº de aparcamientos regulados con la nueva zonificación	TR/51
Nº de tasas para vehículos ambientalmente más eficientes	TR/52
Nº de estacionamientos gestionados	TR/53
Nº de aparcamientos disuasorios implantados	TR/54
Nº de paneles dinámicos instalados Nº de agentes destinados a la regulación del tráfico	TR/55
Protocolo de actuación elaborado	TR/56
Nº de servicios de transporte público adaptados Nº de puntos de información implantados Nº de puntos de préstamos de bicicletas o VMP enfocados al turismo	TR/57
Nº de entidades que laboran planes de transporte sostenible al trabajo Empleados afectados por planes de transporte sostenible al trabajo	TR/58
Nº de planes propuestos Trabajadores afectados por planes de fomento del teletrabajo	TR/59
Nº de tramitaciones telemáticas de procedimientos administrativos autonómicos y locales	TR/60
Grado de conservación de los carriles	TR/61
Km de carriles construidos	TR/62
Nº de carriles instalados	TR/63
Mediciones a través de estaciones de toma de datos en carretera	TR/64
Nº de estacionamientos creados	TR/65
Km construidos del nuevo vial m de acera mejorados Nº de plazas de aparcamiento habilitadas	TR/66
Nº de estacionamientos regulados	TR/67, TR/70
Nº de estacionamientos regulados en ejes con marcado carácter comercial	TR/68
Nº de aparcamientos específicos para motocicletas y ciclomotores	TR/69
Líneas de metro ampliadas	TR/71
Red MetroBus implantada	TR/72
Nº plataformas reservadas implantadas	TR/73
Implantación de sistema MaaS Digitalización de la actividad del servicio (Indicador de medida aportada por Ayuntamiento de Marbella)	TR/74
Nº de itinerarios ciclistas implantados	TR/75
Nº de carriles bici mejorados	TR/76
Nº de horquillas para estacionamiento instalados Nº zonas de descanso para ciclistas Nº puntos de recarga de bicicletas/VMP	TR/77
Nº de estaciones de bicicletas implantados	TR/78
Nº de redes ciclistas/VMP con preferencia	TR/79
Nº de análisis ejecutados Nº de acciones correctoras ejecutadas	TR/80

**Tabla 11.1 (Cont.) Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

Indicador	Medida relacionada
Nº de aparcamientos habilitados	TR/81
Nº de aparcamientos para bicicleta/VMP habilitados	TR/82
Campañas de comunicación realizadas Estaciones de bicicletas públicas implantadas Viajes en bicicleta pública al año	TR/83
Nº de ciclocarriles nuevos Nº de ciclocarriles mejorados	TR/84
Nº de espacios reservados implantados	TR/85
Metros de vía verde implantada	TR/86
Nº de accesos concedidos	TR/87
Nº de itinerarios peatonales jerarquizados	TR/88
Nº de zonas con prioridad peatonal	TR/89
Nº de calles con actuaciones de mejora implantadas Nº zonas con prioridad peatonal	TR/90
Nº de infraestructuras mejoradas	TR/91
Nº de semáforos adaptados	TR/93
Nº de accesos instalados Nº de obstáculos arquitectónicos suprimidos	TR/94
Nº de señalizaciones instaladas	TR/95
Nº intercambiadores modales implantados	TR/96
Nº de intercambiadores modales disuasorios implantados	TR/97
Nº sistemas de información activos y actualizados	TR/98
Proyecto aprobado	TR/99
Nº de vías adaptadas	TR/100
Nº de zonas de carga/descarga adaptadas y mejoradas	TR/101
Nº de planificaciones ejecutadas	TR/102
Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes	TR/103
% implantado del Sistema de control	TR/104
kWh suministrados a buques anualmente	TMF/1
% de euros bonificados respecto a total de Tasa al Buque	TMF/2
Reducción de consumo de energía primaria por edificio Producción de energía renovable in situ	TMF/3
Nº accesos viarios	TMF/4
Toneladas movidas por ferrocarril del total de toneladas anual	TMF/5
% implantado del Proyecto	TMF/6
Nº de trenes que emplean tecnologías menos contaminantes	TMF/7
Acceso ferroviario a muelle soterrado	TMF/8
% de terminales de manipulación de mercancías con convenios de buenas prácticas ambientales	TMF/9
Nº de planes de movilidad realizados Nº de accesos viarios Nº de guías de buenas prácticas	TMF/10
Emisiones por contaminante desagregadas entre atraque y maniobras, y por tipología de buques (graneles, contenedores, pasajeros, etc.)	TMF/11
Inspecciones realizadas a buques y % de incumplimiento	TMF/12

**Tabla 11.1 (Cont.) Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

Indicador	Medida relacionada
% electricidad verde autoconsumida % energía de climatización sostenible autoconsumida % compra de electricidad verde % compra combustibles sostenibles para climatización	TAE/1
Consumo eléctrico por pasajero Consumo de energía de climatización por pasajero	TAE/2
% de vehículos propios sostenibles Nº participantes proyecto <i>car sharing</i>	TAE/3
% de SAF consumido en la red de aeropuertos	TAE/4
Nº de aeropuertos con sistema de telemetría en vehículos <i>Ground Handling</i> Nº de aeropuertos con A-CDM Nº de aeropuertos con torres avanzadas TAXI-OUT (Tiempo adicional de rodadura en salidas: min/salida) y ASMA (Tiempo adicional en aproximación: min/llega)	TAE/5
% de vehículos de <i>ground handling</i> sostenibles Nº de puntos de recarga eléctricos en lado aire	TAE/6
% de pasajeros usando transporte público Nº plazas de aparcamiento por cada punto de recarga % vehículos sostenibles en <i>Rent a Car</i> , VTC y <i>Car Sharing</i> Total emisiones compensadas viajes empleados al año	TAE/7
Nº de edificios con cada tipo de calificación energética	DO/1
m <sup>2</sup> de placas en instalaciones de energía solar térmica	DO/2
Nº de certificados energéticos de edificios	DO/3
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres	DO/4
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de vehículos cero emisiones y eco incorporados en las entidades públicas Nº de vehículos de combustibles fósiles sustituidos Nº de puntos de recarga de vehículos cero emisiones promovidos por las entidades públicas Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en sus edificios e instalaciones Nº de entidades públicas que han realizado actuaciones de mejora energética en la movilidad	DO/5
Nº de instalaciones que demuestran que cumplen la medida	DO/6
Líneas de ayudas Nº calderas revisadas, adaptadas y/o sustituidas	DO/7, DO/8
Evolución del parque de edificios	DO/9, DO/10

**Tabla 11.1 (Cont.) Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

Indicador	Medida relacionada
Nº de instalaciones de aerotermia nuevas Nº de instalaciones de energía solar térmica actualizadas Nº de calderas con combustibles fósiles sustituidas Nº de equipos con clasificación A++ instalados Nº de baterías instalados	DO/11
Nº de autorizaciones ambientales integradas concedidas en base a la incorporación de las mejoras técnicas disponibles	IN/1
Nº de solicitudes Importe incentivos solicitados Nº solicitudes resueltas Importe incentivos comprometidos Nº solicitudes pagadas Importe incentivos pagados Nº de actuaciones de promoción y formación Nº de impacto de las actuaciones de promoción y formación Nº de talleres Nº de personas participantes en los talleres	IN/2
Nº de datos validados de emisiones de instalaciones industriales	IN/3
Nº de productos con etiqueta ecológica producidos en Andalucía	IN/4
Nº guías sobre buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas impresas, publicidad, difusión. y distribuidas entre las actividades afectadas	IN/5
Nº de actuaciones ejecutadas	IN/6
Opción 1: Episodios de superación del valor límite de emisión de partículas Opción 2: Episodios de mal funcionamiento de filtros y tiempo de funcionamiento en dichas condiciones	IN/7
Nº de actuaciones en referencia a la aprobación y aplicación de una ordenanza reguladora de la gestión ambiental en obras de construcción	CO/1
Nº de obras de construcción y demolición que cumplen la ordenanza Nº de sanciones por incumplimiento de la ordenanza	CO/2
Nº autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado. Nº de restricciones realizadas	AG/1, AG/2
Nº de actuaciones acometidas	AG/3
Nº de expedientes acogidos a las diferentes medidas	AG/4, AG/5
Nº de ayudas concedidas en relación con las partidas de inversión AND68411_01 y AND68411_03	AG/6
Evolución parque maquinaria	AG/7
m <sup>2</sup> ajardinados	PR/1
Nº de calles/semana baldeadas Nº de calles/semana de barrido mecánico y mixto	PR/2
Superficie reverdecida/superficie total de parcelas desnudas	PR/3
Nº de campañas informativas realizadas	SN/1, SN/3, SN/5, SN/6, SN/8
Nº de cursos/material didáctico Nº de personal que asiste	SN/2
Nº de contenidos que se incluyen relacionados con la calidad del aire	SN/4

**Tabla 11.1 (Cont.) Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Málaga y Costa del Sol**

Indicador	Medida relacionada
Nº de repercusión en medios (prensa, radio) Nº de visitas a contenidos de la web Nº de descargas de publicaciones Nº personas seguidoras (Twitter, Facebook, etc.) Nº de personas asistentes a jornadas Nº de impactos de las campañas Nº de elementos de difusión realizados (notas de prensa, folletos, vídeos, etc.)	SN/7
Avance en la elaboración de documento técnico de recomendaciones sanitarias asociadas a la calidad del aire	SN/9
Nº de actividades de información y sensibilización ciudadana	SN/10
Nº de talleres realizados	SN/11
Nº de muestreos realizados Nº de ensayos realizados	GE/1
Nº de accesos al sistema de predicción Nº de activaciones de protocolos de actuación en base a predicciones	GE/2
Informes de seguimiento	GE/3, GE/4
Índice de calidad del aire, superaciones de niveles permitidos	GE/5
Valores recopilados de la calidad del aire	GE/6
Nº de inspecciones a realizar	GE/7
% tramitación y ejecución del Superemplazamiento de Control	GE/8

## 11.2 INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS MEDIDAS

A continuación, se recoge una serie de indicadores de seguimiento y evaluación ambiental definidos a partir de la identificación de los efectos ambientales, negativos y positivos, asociados a la implantación de las medidas propuestas por el Plan, siendo su fin último la evaluación de la integración ambiental de dichas medidas.

A la hora de proponer indicadores se ha procurado seleccionar aquellos para los que existen datos a nivel municipal, para que los resultados sean extrapolables a toda la zona objeto del Plan. En algunos casos, esto no ha sido posible, siendo el ámbito de los datos provinciales, regionales e incluso nacionales. No obstante, se han mantenido estos indicadores en la propuesta final, al considerarse todos de interés a la hora de evaluar el grado de integración ambiental del Plan. Otros indicadores propuestos no existen en la actualidad como tales, sin existir datos oficiales sobre los mismos, proponiéndose que sean los ayuntamientos los encargados de su elaboración.

A continuación, se recogen las fichas para cada uno de los indicadores de evaluación ambiental de las medidas. Cada indicador se ha caracterizado con los siguientes elementos: denominación, factor ambiental al que se refiere, unidad de medida, periodicidad de medición, ámbito de los datos y fuente de los datos; y descripción y observaciones.

**Tabla 11.2 Indicadores propuestos para la integración ambiental del Plan**

Nº1	EMISIONES GEI		
<b>Factor ambiental</b>	Clima, calidad atmosférica		
<b>Unidad de medida</b>	Kt CO <sub>2</sub> equivalentes		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Se consideran las emisiones de acidificadores, precursores de ozono y GEI asociadas al tráfico rodado, agricultura, sector doméstico, distribución de combustibles, incendios forestales e industrias.			
<b>Fuente</b>	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible		

Nº2	PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN		
<b>Factor ambiental</b>	Suelo		
<b>Unidad de medida</b>	%		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Porcentaje de pérdida de suelo por intervalos de pérdidas de suelo por erosión. Clasificación en intervalos de los niveles de pérdida de suelo por erosión (medidos en Tm/ha/año):			
- Baja (0,12)			
- Moderada (12,50)			
- Alta (50,100)			
- Muy alta >100			
<b>Fuente</b>	IECA		

Nº3	SUELOS CONTAMINADOS		
<b>Factor ambiental</b>	Suelo		
<b>Unidad de medida</b>	Número de suelos contaminados		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Autonómico
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Suelos incluidos en el Inventario Andaluz de Suelos Contaminados			
<b>Fuente</b>	Inventario Andaluz de Suelos Contaminados. REDIAM. IECA		

**Tabla 11.2 (Cont.) Indicadores propuestos para la integración ambiental del Plan**

Nº4	ESTADO DE LAS RIBERAS		
<b>Factor ambiental</b>	Agua		
<b>Unidad de medida</b>	Ha		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Evolución de la superficie de vegetación de ribera			
<b>Fuente</b>	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible		

Nº5	CONSUMO DE AGUA ASOCIADO AL SECTOR CONSTRUCCIÓN		
<b>Factor ambiental</b>	Agua		
<b>Unidad de medida</b>	Miles de m <sup>3</sup>		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Nacional
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Distribución de agua registrada para el sector de la construcción. Sólo se disponen de datos a nivel nacional.			
<b>Fuente</b>	Instituto Nacional de Estadística (INE)		

Nº6	EMISIONES DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS		
<b>Factor ambiental</b>	Calidad atmosférica		
<b>Unidad de medida</b>	Ton/año		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Se consideran las emisiones de PM <sub>10</sub> , contaminante que motiva la elaboración de los planes de mejora de la calidad del aire, y de SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM y NH <sub>3</sub> , precursores gaseosos de formación de partículas secundarias, así como otros contaminantes para los que hay establecidos valores límite o valores objetivo de calidad del aire.			
<b>Fuente</b>	Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible		

Nº7	MORTALIDAD POTENCIALMENTE ASOCIADA A CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA		
<b>Factor ambiental</b>	Salud y bienestar social		
<b>Unidad de medida</b>	Número de defunciones		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Muertes por enfermedades respiratorias, cardiovasculares o tumores			
<b>Fuente</b>	IECA. Estadísticas de Mortalidad por Causas de Andalucía		

Nº8	SANCIONES POR MAL USO DE LAS ZONAS REGULADAS		
<b>Factor ambiental</b>	Salud y bienestar social		
<b>Unidad de medida</b>	Número de multas		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Indicador a calcular una vez se pongan en funcionamiento las medidas en el sector tráfico relacionadas con la regulación de aparcamientos y de acceso de vehículos según potencial contaminante.			
<b>Fuente</b>	Ayuntamientos		



**Tabla 11.2 (Cont.) Indicadores propuestos para la integración ambiental del Plan**

<b>Nº9 CREACIÓN DE EMPLEO</b>			
<b>Factor ambiental</b>	Salud y bienestar social, actividad económica		
<b>Unidad de medida</b>	Número de afiliaciones a la seguridad social		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Provincial
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Se considerarán datos de afiliados a la seguridad social por rama de actividad relacionadas, concretamente (CNAE09): - Industrias extractivas; suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado; suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación - Construcción. - Actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades administrativas y servicios auxiliares			
<b>Fuente</b>	IECA. Tesorería General de la Seguridad Social. Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones		

<b>Nº10 NUEVOS ESTABLECIMIENTOS EN SECTORES IMPLICADOS</b>			
<b>Factor ambiental</b>	Actividad económica		
<b>Unidad de medida</b>	Número de establecimientos		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Se considerarán establecimientos por actividad económica, concretamente (CNAE09): - Industria, energía, agua y gestión de residuos - Construcción - Transporte y almacenamiento			
<b>Fuente</b>	IECA. Directorio de empresas y establecimientos con actividad económica en Andalucía		

<b>Nº11 ESTADO DE LAS MASAS FORESTALES</b>			
<b>Factor ambiental</b>	Biodiversidad		
<b>Unidad de medida</b>	%		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Porcentaje de superficie ocupada por masas forestales arboladas o de matorral			
<b>Fuente</b>	IECA. SIOSEA. REDIAM		

<b>Nº12 SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS FORESTALES</b>			
<b>Factor ambiental</b>	Biodiversidad		
<b>Unidad de medida</b>	Ha		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Provincial
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Superficie total afectada por grandes incendios forestales			
<b>Fuente</b>	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul. Plan NFOCA		

<b>Nº13 SUPERFICIE DE ZONAS FORESTALES</b>			
<b>Factor ambiental</b>	Biodiversidad, usos del suelo		
<b>Unidad de medida</b>	Ha		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Superficie ocupada por zonas forestales			
<b>Fuente</b>	IECA. SIOSEA		

**Tabla 11.2 (Cont.) Indicadores propuestos para la integración ambiental del Plan**

Nº14	SUPERFICIE DE INFRAESTRUCTURAS DE COMUNICACIÓN		
<b>Factor ambiental</b>	Usos del suelo		
<b>Unidad de medida</b>	Ha		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Superficie ocupada por vías de comunicación, por tipo de vía			
<b>Fuente</b>	IECA. SIOSEA		

Nº15	ESTADO DE LA RED NATURA 2000		
<b>Factor ambiental</b>	Patrimonio natural		
<b>Unidad de medida</b>	%		
<b>Periodicidad de medición</b>	Anual	<b>Ámbito de los datos</b>	Autonómico
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Porcentaje de superficie ocupada por espacios incluidos en la Red Natura 2000			
<b>Fuente</b>	REDIAM		

Nº16	ESTADO DEL PATRIMONIO CULTURAL		
<b>Factor ambiental</b>	Patrimonio cultural		
<b>Unidad de medida</b>	Número de bienes culturales		
<b>Periodicidad de medición</b>	Cada 2 años	<b>Ámbito de los datos</b>	Municipal
<b>Descripción/Observaciones</b>			
Bienes de interés cultural en entornos urbanos que requieren labores de reparación/restauración. No existen datos oficiales a este respecto, por lo que habría que generarlos desde cero.			
<b>Fuente</b>	Ayuntamientos		

### 11.3 SEGUIMIENTO AMBIENTAL DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS PROPUESTAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS NEGATIVOS DEL PLAN

A lo largo del análisis realizado en el presente DAE se constata que los efectos potenciales del mismo van a ser, en su mayor parte positivos, identificándose únicamente posibles impactos negativos en la aplicación de medidas que implican la generación de grandes cantidades de residuos.

El seguimiento de las medidas previstas para prevenir y corregir estos efectos negativos consistirá básicamente en la verificación ambiental, en las instalaciones de gestión de residuos, del cumplimiento de las mismas.

Se recogen, a continuación, a modo de recuerdo, las medidas propuestas en el Capítulo 9 del presente DAE y cuyo cumplimiento deberá ser verificado, entre el de otras, en el ámbito de cada proyecto concreto.

En relación a las obras de infraestructuras, riegos y baldeos:

- Minimización de los movimientos de tierra, seleccionando zonas de escasa pendiente.
- Selección de zonas con poca cobertura vegetal
- Se evitarán las zonas forestales densas o de especial interés para la fauna y flora de la zona.
- Restauración y desarrollo de plantaciones en taludes y zonas de ocupación temporal.
- Se procurará un uso eficiente del recurso agua en las obras, riegos y baldeos.
- Adopción de medidas en obra destinadas a la minimización de la generación de polvo y partículas.
- Empleo, en la medida de lo posible, de maquinaria y vehículos de bajas emisiones.
- La maquinaria deberá cumplir con la normativa vigente de aplicación en materia de ruidos.

En relación a la generación y gestión de residuos de vehículos:

- La gestión de los vehículos sustituidos por otros más eficientes deberá llevarse a cabo siempre por entidades autorizadas.
- Se propone la descontaminación inmediata de los vehículos, evitando almacenarlos con residuos líquidos sin extraer.
- Una vez extraídos los residuos líquidos, éstos deberán ser correctamente envasados y almacenados según su naturaleza; y posteriormente retirados y gestionados por gestores autorizados.
- Las zonas de descontaminación deben contar con las medidas de seguridad necesarias (bandejas de retención, canalizaciones, etc.) para recoger posibles derrames accidentales.
- Adecuar la zona de lavado de chatarras de forma que se evite la infiltración de aguas contaminadas en el terreno.

En relación a la aceptación social de las medidas:

- Realización de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana
- Incentivos económicos para el uso del vehículo eléctrico, entre otros

## 12. SÍNTESIS

La superación del valor límite diario en más ocasiones de las permitidas de PM<sub>10</sub> para 2017 y el no cumplimiento de los valores objetivo para el ozono, dan lugar a la necesidad de elaboración del **Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol**, en aplicación de la legislación estatal en materia de calidad del aire (artículo 24 del *Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire*).

En relación a su tramitación ambiental, el Plan debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental estratégica en base al artículo 6 de la *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*, cuya finalidad es la integración de los aspectos ambientales en los planes y programas incluidos en su ámbito de aplicación. En Andalucía, la evaluación ambiental estratégica (en adelante, EAE) se encuentra regulada por la *ley 7/2007, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental* (en adelante, GICA), estableciéndose su ámbito de aplicación en el artículo 36. En base a los supuestos recogidos en el punto 2 del mencionado artículo, **el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol deberá someterse al procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada**, al incluirse en el apartado c)<sup>10</sup> del mismo.

El presente Documento Ambiental Estratégico (en adelante, DAE) se redacta para evaluar la potencial incidencia ambiental del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga. A tal fin, en este documento se identifican, describen y evalúan los posibles efectos significativos en el medio ambiente de la aplicación del Plan, así como unas alternativas razonables técnica y ambientalmente viables, que tienen en cuenta los objetivos y el ámbito de aplicación geográfico del Plan. Si del análisis que el órgano ambiental realice del presente documento se desprende que el Plan tiene efectos ambientales significativos, la tramitación debería continuar por el procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria.

### 12.1 ANÁLISIS DEL PMCA DE LA ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

**El Plan tiene como objetivo principal la mejora de la calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol**, estableciendo las correspondientes medidas de limitación de emisiones de los distintos contaminantes atmosféricos en general y, en particular, material particulado PM<sub>10</sub>, óxidos de nitrógeno, y precursores de ozono y de partículas secundarias.

En concreto, los principales **objetivos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire** en esta zona son:

- Limitar las emisiones de material particulado para evitar que en el futuro vuelvan a producirse más superaciones de las permitidas para el valor límite diario de PM<sub>10</sub>.
- Limitar las emisiones de precursores de ozono para contribuir a reducir los niveles de ozono en el ámbito del plan y resto de zonas a nivel regional
- Alcanzar en el menor plazo posible, y a más tardar en 2027, los objetivos establecidos en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire
- Progresar en el cumplimiento del objetivo del Pacto Verde Europeo de contaminación cero en 2050, definida en lo relativo a calidad del aire como aquellos niveles que no provoquen daños a salud humana y los ecosistemas, de conformidad con la senda planteada en la propuesta de directiva de calidad del

<sup>10</sup> Artículo 36.2.: Serán objeto de una **evaluación ambiental estratégica simplificada**:

- a) Las modificaciones menores de los planes y programas previstos en el apartado anterior.
- b) Los planes y programas mencionados en el apartado anterior que establezcan el uso de zonas de reducida extensión a nivel municipal.
- c) **Los planes y programas que, estableciendo un marco para la autorización en el futuro de proyectos, no cumplan los demás requisitos mencionados en el apartado anterior.**
- d) Los instrumentos de ordenación urbanística señalados en el artículo 40.4.

aire ambiente y un aire más limpio en Europa, y los correspondientes valores límite y valores objetivo propuestos para 2030.

Estos objetivos generales se particularizan para cada contaminante en objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación.

El PMCA es en sí mismo un plan de protección ambiental centrado fundamentalmente en un único factor ambiental, en este caso la calidad del aire. Por tal motivo el PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol ha considerado los objetivos fijados en ámbitos superiores, así como las actuaciones previstas para la consecución de los objetivos específicos de cada uno de estos planes, entre ellos, el Paquete de Políticas UE Aire Puro. Mejorar la Calidad del Aire en Europa y la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire. Tanto el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol como las políticas mencionadas en materia de calidad del aire tienen a su vez en consideración el contexto ambiental en todos sus niveles, destacando a este respecto los principios de sostenibilidad y de prevención del cambio climático.

En relación a sus **contenidos**, el Plan parte de una evaluación de la calidad del aire en la zona con la finalidad de determinar los niveles de calidad del aire con respecto a los valores límite y objetivo establecidos en la normativa vigente. Posteriormente, se complementa el diagnóstico de situación con diversos estudios para identificar las fuentes responsables de la contaminación y estimar de forma cuantitativa la contribución de cada una de estas fuentes. A continuación, se identifican las posibles medidas que puedan resultar más eficaces y el potencial impacto de estas medidas para mejorar la calidad del aire, para finalizar estableciendo los objetivos del Plan, consistentes no solo en reducir los niveles de contaminación por debajo de los valores legales, sino también ir avanzando en el cumplimiento de objetivos más ambiciosos. Por último, el plan establece un plan de vigilancia con la finalidad de realizar un seguimiento del grado de ejecución de las medidas y de evaluación de la efectividad de las mismas.

En relación a la **situación actual** de la calidad del aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol y a los retos a los que se enfrenta el PMCA, cabe resaltar que, respecto al ozono, anualmente se suceden superaciones del objetivo para protección de la vegetación y los ecosistemas, mientras que en relación con los objetivos para protección de la salud en los últimos años los niveles alternan la superación del valor objetivo con niveles comprendidos entre el objetivo a largo plazo y el valor objetivo, de manera que se ha superado el valor objetivo para la protección de la salud humana en todos los años excepto en 2016, 2017 y 2018, siendo el año 2021 cuando mayor número de superaciones se producen. En relación a las partículas menores de diez micras (PM<sub>10</sub>), a pesar de la mejora experimentada en los últimos años tras las esporádicas superaciones del valor límite diario en el periodo 2001-2009, aún tuvieron lugar más superaciones de las permitidas en 2017 (Marbella Arco). Esta tendencia a la disminución también ha quedado reflejada en la media anual tanto de PM<sub>10</sub>, con niveles que ya en 2020, salvo en Marbella Arco, cumplen los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, e incluso también los de la propuesta de directiva para el resto de estaciones excepto Juan XXIII y la citada Marbella Arco. El promedio anual de PM<sub>2,5</sub> también ha experimentado la misma evolución positiva, dando ya cumplimiento al objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y situándose los niveles en Carranque en torno al valor recomendado en la Guía OMS de 2021. Respecto al dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), en la Zona de Málaga y Costa del Sol no se ha producido la superación del valor límite anual en ninguno de los años del periodo analizado 2015-2021, aunque los niveles registrados en la estación Juan XXIII se situaron en el entorno a dicho valor límite hasta el año 2017. A pesar de la mejoría experimentada en los últimos años, progreso que es extensivo al resto de estaciones, es necesario continuar limitando las emisiones de NO<sub>x</sub> con objeto de consolidar la citada mejora para poder dar cumplimiento al objetivo recogido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, nivel alcanzado tan solo en 2021, y adicionalmente progresar hacia la consecución del valor límite recogido en la propuesta de directiva. Finalmente, indicar que para el resto de los contaminantes evaluados no se han registrado superaciones, pudiendo catalogarse la calidad del aire como bastante buena para algunos de estos contaminantes, tales como SO<sub>2</sub>, metales pesados, CO y benceno, con niveles por debajo al umbral de evaluación inferior. En base a lo anterior, **el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Málaga y Costa del Sol se centra fundamentalmente en la limitación de emisiones material particulado primario, NO<sub>x</sub> y precursores de ozono y de partículas secundarias**, destacando entre estos los COVNM por ser precursores tanto de ozono como de partículas orgánicas secundarias.

Respecto al **origen de la contaminación**, cabe destacar que el **tráfico rodado** es el principal origen de los actuales niveles de  $PM_{10}$ , identificándose también el **tráfico marítimo y la combustión de biomasa** en calefacciones domésticas como las principales fuentes de emisión locales. Las dos primeras fuentes, tráfico rodado y tráfico marítimo, son también las principales fuentes de emisión locales de  $NO_x$ . Por lo que respecta al ozono, las fuentes locales de precursores juegan un papel minoritario frente al transporte regional.

El Plan incorpora una serie de medidas que se concretan en el **Plan de Actuación**, que considera las actuaciones ya previstas en diferentes normativas e instrumentos de planificación, tanto en vigor como en fase de tramitación, que puedan influir en la calidad del aire. Estas actuaciones se complementan con medidas propuestas específicamente a raíz de la elaboración del presente plan. Por tanto, las medidas del Plan de Actuación se estructuran en cuatro grupos:

- Grupo 1: está integrado por aquellas actuaciones que ya están definidas en normas o planes existentes. Se denominan con las siglas iniciales GEE (General, existente).
- Grupo 2: está integrado por actuaciones recogidas en normas o planes que actualmente se encuentran en tramitación. Se denominan con las siglas iniciales GEP (General, planificado).
- Grupo 3: corresponde con medidas propuestas por algún organismo durante el proceso de participación para la elaboración del plan, bien derivado de actuaciones ya previstas por dicho organismo o definidas específicamente para la elaboración del presente Plan. Se denominan con las siglas iniciales MA (Málaga).
- Grupo 4: recoge las directrices de las nuevas medidas que han de ponerse en marcha como resultado de la elaboración del presente Plan, correspondiendo su definición al organismo/administración competente según el ámbito de aplicación de las mismas. Se denominan con las siglas iniciales PCA (Plan Calidad Aire).

En base al diagnóstico de situación realizado y la correspondiente identificación del origen de la contaminación, las medidas del Plan de Actuación para los cuatro grupos definidos anteriormente se estructuran en:

- Sector tráfico. El tráfico es la fuente antrópica local que más contribuye a los niveles de  $NO_2$  y  $PM_{10}$ , de acuerdo con el análisis de la situación realizado en el Plan. El tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión de  $PM_{10}$  no solo por sus emisiones directas, sino también por las emisiones de precursores gaseosos de partículas secundarias (compuestos inorgánicos secundarios y aerosol orgánico) y por la resuspensión por efecto del tráfico del material particulado depositado sobre las vías de circulación.
- Sector tráfico marítimo y ferroviario y actividades portuarias: Una de las principales fuentes de emisión de partículas,  $SO_2$  y  $NO_x$  son la combustión de gasoil y fueloil en los motores de los buques. A ello se suma también el tráfico inducido por el puerto, teniendo en consideración tanto el trasiego de pasajeros y mercancías que se produce en los mismos, como el propio tráfico rodado del puerto ocasionado mayormente por la maquinaria empleada en operaciones de carga y descarga.
- Sector tráfico aéreo: Las actividades llevadas a cabo en los aeropuertos inciden principalmente sobre los niveles de concentración de  $PM_{10}$  y  $NO_x$ . Las medidas propuestas están orientadas a reducir las emisiones producidas por las operaciones de los propios aviones en el entorno de los aeropuertos, por el transporte de apoyo en tierra y por la movilidad de los pasajeros.
- Sector residencial, comercial e institucional. El elevado número de calderas y calentadores instalados en viviendas, actividades terciarias y administraciones y servicios públicos suponen en su conjunto una de las principales fuentes de  $PM_{10}$  inventariadas, por lo que se proponen una serie de medidas orientadas a reducir el uso de combustibles y la sustitución por equipos/combustibles menos contaminantes.
- Sector industrial y uso de productos. El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia sobre el entorno tanto de sus actividades de fabricación como del posterior uso de los productos. No obstante, se proponen algunas medidas complementarias.
- Sector agrícola y forestal. El sector agrícola muestra una incidencia en los niveles de concentración de partículas a causa de las emisiones de originadas por la quema de residuos agrícolas.

- Actividades de construcción y demolición. La materia mineral es el principal componente del material particulado presente en la atmósfera, lo que justifica la adopción de medidas encaminadas a reducir las emisiones derivadas de actividades de construcción y demolición.

Además, se proponen medidas de prevención de emisiones, de sensibilización, encaminadas a complementar otras actuaciones con la finalidad de mejorar la eficacia de las mismas; y de gestión, orientadas a mejorar el conocimiento de la contaminación en el ámbito del Plan.

En cuanto a las **alternativas del Plan**, la normativa de aplicación es muy exhaustiva en lo relativo a los contenidos que debe tener un plan de mejora de la calidad del aire, lo cual limita la posibilidad de plantear alternativas con respecto a las fuentes de emisión a considerar al requerir la consideración de las principales fuentes responsables de la contaminación. Por consiguiente, se requiere un enfoque transversal que no admite alternativas en cuanto a los sectores de actividad sobre los que actuar. En el Capítulo 2.3 de este documento se identificaron los condicionantes relativos a las alternativas a considerar en cuanto al nivel de ambición y el periodo de vigencia del plan. En este sentido, la propuesta de directiva de calidad del aire actualmente en tramitación prevé la realización de una nueva evaluación de la calidad del aire (previsiblemente en 2026 con datos de calidad del aire hasta el año 2025) con respecto a los futuros valores límite de la directiva y la necesidad de elaborar un nuevo plan de mejora de la calidad del aire en el probable caso de que alguno de los contaminantes no cumpla con los valores límite a cumplir en 2030. Por consiguiente, esto condiciona tanto el periodo de vigencia del plan (hasta 2027) como el nivel de ambición a considerar, existiendo poca flexibilidad para plantear alternativas al respecto. La decisión en cuanto al nivel de ambición se ha basado en ir más allá del mero cumplimiento de la normativa vigente, dando cumplimiento a los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y avanzar hacia la consecución de los futuros valores límite a definir en la directiva actualmente en fase de tramitación. Relacionado con lo anterior, en el Capítulo 2.3 se planteó conceptualmente la alternativa de “contaminación cero”, aunque se descartó al no ser técnicamente viable en la actualidad, siendo de hecho el objetivo de la Unión Europea para el año 2050.

Por lo que respecta al proceso de participación en la elaboración del plan, en el Capítulo 2.3 se plantearon dos alternativas:

- **Alternativa 1:** participación de las diferentes administraciones y entidades afectadas a través de los informes y trámites preceptivos
- **Alternativa 2:** creación de Grupos de Trabajo durante el proceso de elaboración del documento preliminar del plan de forma adicional a los informes y trámites preceptivos

Para la elaboración del plan se ha considerado la **alternativa 2**, por ser la que permite una mayor implicación de los organismos y entidades afectados, permitiendo así una mejor identificación de las actuaciones que puedan contribuir a reducir las emisiones a la atmósfera y mejorar la calidad del aire.

Por tanto, el Plan se concibe como un documento de desarrollo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire particularizado para la Zona de Málaga, que determina cuales son las líneas de actuación en esta materia y cuál es el objetivo que se pretende alcanzar. Estas líneas de actuación se concretan en el Plan de Actuación, que incorpora las medidas a seguir para lograr el mencionado objetivo. Así, el desarrollo previsible del Plan depende directamente del nivel de desarrollo que alcancen las medidas propuestas en el Plan de Actuación.

## 12.2 EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PMCA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

En el DAE se realiza un análisis de la **situación actual del medio ambiente** en la Zona de Málaga y Costa del Sol, siendo el factor de mayor relevancia en el ámbito la calidad del aire. Se describen, además, otros factores del medio ambiente considerados también relevantes, bien por su influencia sobre la calidad del aire de la zona, bien por poder verse afectados de manera directa por las determinaciones del Plan (clima, topografía, hidrología, socioeconomía, biodiversidad, etc.).

Tras este análisis, se realiza una aproximación a los **efectos ambientales** sobre estos factores, entre otros, tras la implementación del Plan. Para ello, se parte de la evaluación del efecto que las medidas del Plan de Acción tendrían sobre los mismos, considerándose únicamente aquellas propias del Plan de Mejora de Calidad del Aire, bien por ser propuestas específicamente por algún organismo (derivadas de actuaciones ya previstas por dicho organismo o definidas específicamente para la elaboración del Plan) durante el proceso de participación para la elaboración del Plan (grupo 3), bien por tratarse de nuevas medidas que se pondrán en marcha como resultado de la elaboración del Plan (grupo 4). En total, son 22 las medidas consideradas, las cuales se cruzan con los principales factores del medio identificados como potenciales receptores de sus efectos, esto es: clima, suelo, agua, calidad atmosférica, salud y bienestar social, actividad económica, usos del suelo, biodiversidad, patrimonio natural, patrimonio cultural y paisaje.

Del cruce de las medidas con los factores se identifican los previsibles efectos ambientales del Plan, que son en su mayor parte, dada la naturaleza de las medidas propuestas, positivos a escala estratégica, o no significativos. De la aplicación de las medidas pueden derivarse también impactos negativos, no significativos ni estratégicos, en cualquier caso, de carácter local, y asociados, básicamente a actuaciones concretas sobre el territorio derivadas de la implantación de las medidas. En todos los casos se trata de impactos de muy poca magnitud y alcance, estando muy restringidos tanto en extensión como en temporalidad; y fácilmente minimizables con la aplicación de medidas preventivas y correctoras, quedando ampliamente compensados por los efectos positivos asociados a estas medidas. Otro impacto negativo sería la posible mala aceptación social de determinadas medidas, sobre todo de aquellas que conllevan un desembolso económico o la limitación de la movilidad de la población. En este caso, la minimización del efecto parte del propio Plan, con medidas encaminadas a la sensibilización de la población o aquellas que basadas en incentivos económicos. Por tanto, todos los impactos negativos locales identificados se consideran no significativos desde un punto de vista estratégico.

Por todo lo anterior, se concluye que **el efecto global del Plan de Mejora de la Calidad del Aire en la Zona de Málaga y Costa del Sol, será POSITIVO**, coadyuvando a la mejora de la salud y bienestar de la población, de los ecosistemas y del patrimonio natural y cultural de la zona, así como del resto de factores ambientales considerados.

En el presente DAE se analizan también los **efectos previsibles del Plan sobre otros planes sectoriales y territoriales concurrentes**, identificándose 2 tipos de relaciones entre ellos: a nivel estratégico y a nivel operativo.

La **relación a nivel estratégico** se corresponde con los planes y programas que tienen a la mejora de la calidad del aire como objetivo principal o como uno de los principales objetivos específicos. Los planes y programas con relación a nivel estratégico considerados son:

- A nivel de la Unión Europea:
  - Paquete de Políticas Aire Puro: Mejorar la Calidad del Aire en Europa.
  - Pacto Verde Europeo / Plan de acción de la UE «Contaminación cero para el aire, el agua y el suelo», que en relación con la contaminación atmosférica establece el objetivo de disminuir las muertes prematuras asociadas a contaminación atmosférica en al menos un 55% y reducir en al menos un 25% los ecosistemas europeos en los que la contaminación atmosférica amenaza a la biodiversidad.
- A nivel estatal:
  - Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica.



- Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente, que incorpora un área temática sobre calidad del aire cuya finalidad es proteger la salud de la población frente a los efectos adversos derivados de una mala calidad del aire.
- A nivel autonómico:
  - Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.
- A nivel local:
  - Plan sectorial para la mejora de la calidad del aire de Málaga

La **relación a nivel operativo** se corresponde con los planes y programas que tienen objetivos con efectos sinérgicos sobre la calidad del aire y con los que incorporan actuaciones que contribuyen a limitar las emisiones a la atmósfera. Los principales planes y programas con relación a nivel operativo son:

- A nivel de la Unión Europea:
  - Pacto Verde Europeo / Marco sobre Clima y Energía 2030.
  - Política Agraria Común
  - Plan de Acción de Economía Circular.
  - Estrategia Industrial de la UE.
  - Estrategia Europea de Movilidad Sostenible e Inteligente.
- A nivel estatal:
  - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030).
  - Estrategia Española de Economía Circular 2030.
  - Estrategia Española de Movilidad Sostenible.
- A nivel autonómico:
  - Estrategia Energética de Andalucía 2030.
  - Estrategia Andaluza de Sostenibilidad Urbana.
  - Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.
  - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible.
  - Plan Andaluz de Acción por el Clima.

Del análisis de estos planes, en el que se incluye la evaluación detallada de la coherencia del PMCA con la Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible y con el Plan de Acción por el Clima, se desprende que el PMCA de la Zona de Málaga y Costa del Sol es compatible con todos ellos.

En relación a la aplicación de **medidas preventivas y correctoras**, al tratarse de un Plan de índole ambiental, con un objetivo final de mejora ambiental, no se consideran medidas específicas de integración ambiental del mismo adicionales a las ya propuestas en el propio Plan, enfocadas a reducir los actuales niveles de contaminación atmosférica en los principales sectores. No obstante, aunque no se identifica ningún efecto negativo relevante, dado que de la aplicación de alguna de las medidas propuestas podrían derivarse efectos negativos de carácter local, se proponen una serie de medidas genéricas enfocadas a la minimización o incluso, evitación, de los mencionados efectos, identificados para los factores suelo, agua, bienestar social y actividad económica. Estas medidas son:

En relación a las obras de infraestructuras, riegos y baldeos:

- Minimización de los movimientos de tierra, seleccionando zonas de escasa pendiente.
- Selección de zonas con poca cobertura vegetal

- Se evitarán las zonas forestales densas o de especial interés para la fauna y flora de la zona.
- Restauración y desarrollo de plantaciones en taludes y zonas de ocupación temporal.
- Se procurará un uso eficiente del recurso agua en las obras, riegos y baldeos.
- Adopción de medidas en obra destinadas a la minimización de la generación de polvo y partículas.
- Empleo, en la medida de lo posible, de maquinaria y vehículos de bajas emisiones.
- La maquinaria deberá cumplir con la normativa vigente de aplicación en materia de ruidos.

En relación a la generación y gestión de residuos de vehículos:

- La gestión de los vehículos sustituidos por otros más eficientes deberá llevarse a cabo siempre por entidades autorizadas.
- Se propone la descontaminación inmediata de los vehículos, evitando almacenarlos con residuos líquidos sin extraer.
- Una vez extraídos los residuos líquidos, éstos deberán ser correctamente envasados y almacenados según su naturaleza; y posteriormente retirados y gestionados por gestores autorizados.
- Las zonas de descontaminación deben contar con las medidas de seguridad necesarias (bandejas de retención, canalizaciones, etc.) para recoger posibles derrames accidentales.
- Adecuar la zona de lavado de chatarras de forma que se evite la infiltración de aguas contaminadas en el terreno.

En relación a la aceptación social de las medidas:

- Realización de campañas de sensibilización y concienciación ciudadana
- Incentivos económicos para el uso del vehículo eléctrico, entre otros

Por último, se proponen una serie de **indicadores de seguimiento y evaluación ambiental** definidos a partir de la identificación de los efectos ambientales, negativos y positivos, asociados a la implantación de las medidas propuestas por el Plan, siendo su fin último la evaluación de la integración ambiental de dichas medidas. En total, son 12 los indicadores propuestos:

1. Emisiones GEI
2. Pérdida de suelo por erosión
3. Suelos contaminados
4. Estado de las riberas
5. Consumo de agua asociado al sector construcción
6. Emisiones de contaminantes atmosféricos
7. Mortalidad potencialmente asociada a la contaminación atmosférica
8. Sanciones por mal uso de las zonas reguladas
9. Creación de empleo
10. Nuevos establecimientos en sectores implicados
11. Estado de las masas forestales
12. Superficie afectada por incendios forestales
13. Superficie de zonas forestales
14. Superficie de infraestructuras de comunicación
15. Estado de la Red Natura 2000
16. Estado del patrimonio cultural