

ANEXO

ÍNDICE DEL PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE DE LA ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 ANTECEDENTES.....	4
1.2 AUTORIDADES RESPONSABLES.....	5
1.3 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PLAN.....	6
2. FUNDAMENTO JURÍDICO.....	7
2.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO.....	7
2.2 MARCO LEGISLATIVO ESTATAL.....	9
2.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO.....	10
2.4 ACTUACIONES NORMATIVAS PREVIAS.....	11
2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DEL PLAN.....	11
3. NORMATIVA APLICABLE.....	13
3.1 NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	13
3.2 NORMATIVA SOBRE NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS.....	14
3.3 NORMATIVA SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA PARA ACTIVIDADES INDUSTRIALES.....	22
4. ZONA AFECTADA.....	24
4.1 INFORMACIÓN GENERAL.....	24
4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA.....	25
4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO.....	28
4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES.....	31
4.5 DATOS CLIMÁTICOS ÚTILES.....	32
4.6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN.....	33
4.6.1 Salud de las personas.....	33
4.6.2 Patrimonio natural.....	38
4.6.3 Patrimonio cultural.....	40
5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	41
5.1 SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	41
5.2 ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA.....	43
5.3 SISTEMAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	46
5.4 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA.....	46
5.4.1 Mediciones fijas.....	47
5.4.2 Mediciones indicativas.....	62
5.5 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN africana.....	67
5.5.1 Identificación de los episodios de polvo africano con impacto en los niveles de material particulado atmosférico	68
5.5.2 Cuantificación de la carga neta de polvo africano en las superaciones de los niveles diarios de PM ₁₀	69
5.5.3 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual.....	71
5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	73
6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN.....	74

6.1 PAUTAS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN Y RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE VIENTO.....	74
6.1.1 Series temporales de los niveles de contaminantes atmosféricos.....	75
6.1.2 Relación entre los niveles de contaminantes atmosféricos y la dirección y velocidad del viento.....	82
6.1.3 Caracterización del material particulado en la Zona de Granada y Área Metropolitana.....	87
6.1.4 Componentes mayoritarios y elementos traza.....	88
6.2 INVENTARIO DE EMISIONES.....	99
6.2.1 Inventario de emisiones de Andalucía.....	99
6.3 MODELIZACIÓN.....	106
6.4 FUENTES RESPONSABLES DE LA CONTAMINACIÓN.....	106
7 7 7 Análisis de la situación.....	108
7.1. Factores que influyen en los niveles de concentración de partículas en el aire.....	109
7.1.1 Condiciones ambientales.....	109
7.1.2 Fuentes locales de emisión de contaminantes.....	110
7.1.3 Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera.....	111
7.1.4 Transporte regional de contaminantes.....	111
7.2 Contribución de las fuentes RESPONSABLES A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES.....	111
7.2.1 Contribución de fuentes locales.....	111
7.2.2 Fuentes naturales.....	112
7.2.3 Transporte regional y nivel de fondo.....	112
7.3 Posibles medidas de mejora de la calidad del aire.....	113
7.3.1 Tráfico rodado.....	113
7.3.2 Sector residencial/comercial/institucional.....	113
7.3.3 Actividades industriales.....	113
7.3.4 Sector agrícola y forestal.....	113
7.3.5 Construcción y servicios.....	114
7.3.6 Prevención/Sensibilización.....	114
7.4 Objetivos cuantificados de reducción de niveles de contaminación.....	114
8 8 8 8. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD.....	116
8.1 Medidas o proyectos de mejora existentes antes del año 2008.....	116
8.1.1 Nivel internacional.....	116
8.1.2 Nivel nacional.....	116
8.1.3 Nivel autonómico.....	118
8.1.4 Nivel local.....	120
8.2 Regulaciones, políticas y planes existentes en el ámbito territorial del Plan, con potencial incidencia en su desarrollo.....	120
8.2.1 Nivel internacional.....	120
8.2.2 Nivel nacional.....	121
8.2.3 Nivel autonómico.....	123
8.2.4 Nivel local.....	124
8.3 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021.....	124
8.3.1 Nivel local.....	125
8.3.2 Nivel autonómico.....	125

8.3.3 Nivel estatal.....	128
8.4 Impacto de las políticas existentes sobre la emisión de contaminantes.....	131
8.5 Medidas o proyectos de mejora planeados o en fase de investigación a largo plazo.....	131
9. PLAN DE ACTUACIÓN.....	132
9.1 CRITERIO DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	132
9.2 MEDIDAS DE MEJORA DEL PLAN.....	132
9.2.1 Tipo de medidas.....	133
9.2.2 Fundamentos básicos de las medidas.....	134
9.2.3 Relación de medidas.....	136
9.2.4 Fichas de medidas.....	139
9.3 Valoración conjunta de medidas de mejora.....	224
9.3.1 Valoración de medidas de limitación de emisiones del tráfico rodado.....	224
9.3.2 Valoración de medidas de limitación de emisiones en el sector industrial.....	224
9.3.3 Valoración de medidas de limitación de emisiones por combustión.....	224
9.3.4 Valoración de medidas de limitación de emisiones de materia mineral.....	225
9.4 Reducción de emisiones de ámbito regional.....	225
10. PLAN DE VIGILANCIA. INDICADORES DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	226
10.1 PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	226
10.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	226
10.2.1 Indicadores propuestos.....	228
11. LISTA DE PUBLICACIONES, DOCUMENTOS Y TRABAJOS QUE COMPLETAN LA INFORMACIÓN.....	230
12. ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA Y MEDIOS DE FINANCIACIÓN DE LAS MEDIDAS.....	232
12.1 INTRODUCCIÓN.....	232
12.2 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA, DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ENTIDAD FINANCIADORA.....	233
12.2.1 Inversiones de las Administraciones Públicas.....	233
12.2.2 Inversiones privadas.....	233
13. PERIODO DE VALIDEZ DEL PLAN.....	234
14. MEDIOS DE DIFUSIÓN.....	235
14.1 MATERIAL INFORMATIVO Y DIVULGATIVO.....	237
14.2 EVENTOS Y JORNADAS.....	237
14.3 CREACIÓN DE CONTENIDOS ONLINE.....	238
ANEXO I. MODELO DISPERSIÓN MEDIDAS	
ANEXO II. MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008	
ANEXO III. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD	
ANEXO IV. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA PARA EL DESARROLLO DE MEDIDAS ORIENTADAS A LA COMBUSTIÓN DE BIOMASA EN EL SECTOR RESIDENCIAL	

1. INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Numerosos estudios realizados en Europa sobre contaminación atmosférica y salud muestran que importantes sectores de la población se encuentran expuestos a contaminantes atmosféricos. Los resultados obtenidos hasta ahora indican que existe una asociación significativa entre los indicadores de contaminación atmosférica y salud, constituyendo 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 nuestra comunidad autónoma debido a las circunstancias climatológicas existentes de alta insolación, estabilidad atmosférica, bajas precipitaciones y proximidad al continente africano.

Actualmente, el territorio andaluz se ha dividido en trece zonas de calidad del aire semejantes a efectos de su evaluación y gestión. La zonificación actual de Andalucía se muestra en la Figura 1.1.

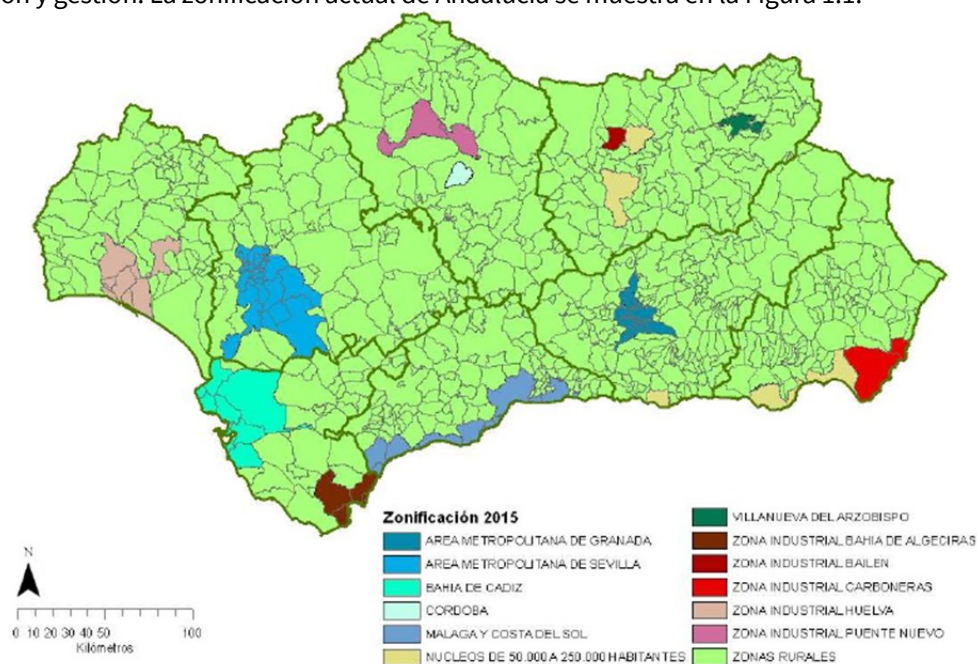


Figura 1.1. Zonificación

En el caso concreto de la Zona de Granada y Área Metropolitana, durante los años 2005 - 2011 se registraron más superaciones de las permitidas para el valor límite diario para la protección de la salud humana de partículas inferiores a 10 micras (PM_{10}), y también se produjo superación del valor límite anual de PM_{10} en 2007 y de NO_2 en 2009, por lo que la Junta de Andalucía aprobó el Plan de mejora, control y seguimiento de la calidad del aire en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana mediante el Decreto 231/2013, de 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 PM₁₀ considerablemente y reduciéndose las superaciones del valor límite diario de este contaminante, con más superaciones de las permitidas en la normativa en los años 2015 (Granada Norte) y 2017 (Palacio de Congresos), lo cual supuso una notable mejoría frente a la situación previa de reiteradas superaciones durante varios años consecutivos.

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 actividades industriales, las emisiones procedentes del tráfico rodado o el uso de combustibles para la calefacción de hogares e inmuebles comerciales e institucionales. Dentro de estos combustibles, cobra cada vez mayor protagonismo el uso de leña y otras formas de biomasa.

Por otra parte, la estación de Granada Norte ha venido registrando valores superiores al valor límite anual de NO₂ desde el año 2009. La Comisión Europea concedió una prórroga para su cumplimiento hasta el 1 de enero de 2015, aunque pasado el plazo de dicha prórroga el valor límite de NO₂ continuó siendo superado hasta el año 2019.

En este contexto, en noviembre de 2017 el ayuntamiento de Granada aprobó el Plan de Mejora de la Calidad del Aire del término municipal de Granada 2017-2020, que contemplaba tanto medidas horizontales como sectoriales.

El análisis de la situación se ha realizado con detalle mediante la evaluación de la contaminación del diagnóstico desarrollado para elaborar la [Estrategia Andaluza de Calidad del Aire](#), tanto en lo que se refiere a qué factores son responsables de la superación como qué posibles medidas de mejora pueden aplicarse.

Las características orográficas y climáticas del ámbito geográfico del Plan no favorecen la dispersión de esta contaminación, sino que, más bien al contrario, constituyen un obstáculo para la misma.

1.2 AUTORIDADES RESPONSABLES

En el ámbito autonómico, la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental contempla en su artículo 53 “Competencias en materia de control de la contaminación atmosférica” lo siguiente:

1. Corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente:
 - a) La realización de inventarios de emisiones y mapas de calidad del aire
 - b) La **elaboración de planes de mejora de la calidad del aire**, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 48.3 de esta Ley.
 - c) Proponer al Consejo de Gobierno la aprobación de valores límites de emisión a la atmósfera cuando sean más exigentes que los establecidos en la legislación básica o no estén recogidos en la misma.
 - d) Adoptar, en caso de riesgo o superación de los límites establecidos en las normas de calidad ambiental, las medidas que se consideren necesarias para evitar dicho riesgo o, en su caso, nuevas superaciones de los valores contemplados en las mismas en el menor tiempo posible y que podrán prever, según los casos, mecanismos de control y, cuando sea preciso, la modificación o paralización de las actividades que sean significativas en la situación de riesgo.
 - e) La vigilancia y control de la calidad del aire en Andalucía a través de la Red prevista en el artículo 51 de esta Ley.
 - f) La vigilancia, inspección y ejercicio de la potestad sancionadora en relación con las emisiones producidas por las actividades sometidas a autorización ambiental integrada, autorización ambiental unificada y autorización de emisión a la atmósfera, así como con las emisiones de compuestos orgánicos volátiles reguladas en el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.

g) La autorización de emisiones a la atmósfera regulada en el artículo 56 de esta Ley.

h) Designar el organismo de acreditación y autorizar los organismos de verificación, en relación con la aplicación del régimen sancionador.

2. Corresponde a los municipios:

a) Solicitar a la Consejería competente en materia de medio ambiente la **elaboración de planes de mejora de la calidad del aire** que afecten a su término municipal y proponer las medidas que se consideren oportunas para su inclusión en los mismos.

b) La ejecución de medidas incluidas en los planes de mejora de la calidad del aire en el ámbito de sus competencias y en particular las referentes al tráfico urbano.

c) La vigilancia, inspección y ejercicio de la potestad sancionadora en relación con las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera no sometidas a autorización ambiental integrada o autorización ambiental unificada, a excepción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles reguladas en el Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, y de las que estén sometidas a la autorización de emisiones a la atmósfera regulada en el artículo 56.

En cuanto a la determinación del ámbito competencial de los municipios respecto a la formulación de los Planes de Mejora de la Calidad del Aire hay que atender a las modificaciones que introducen, tanto la Ley 5/2010, de 11 de junio, de Autonomía Local de Andalucía (en adelante LAULA), como al Decreto 239/2011, de 12 de julio, en la atribución de competencias interpretada por la Ley GICA.

La LAULA establece como competencia municipal la promoción, defensa y protección del medio ambiente, incluyendo la programación, ejecución y control de medidas de mejora de la calidad del aire. En el mismo sentido, el Decreto 239/2011, de 12 de julio, afirma que, en relación con la calidad del medio ambiente atmosférico, corresponde a los municipios la elaboración y aprobación de planes y programas de mejora de la calidad del aire de ámbito municipal, en el ámbito de sus competencias.

1.3 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PLAN

Este plan tiene como objetivo principal la mejora de la calidad del aire en Granada y Área Metropolitana, estableciendo las correspondientes medidas de limitación de emisiones de los distintos contaminantes atmosféricos en general y en particular de óxidos de nitrógeno y material particulado PM₁₀.

Tras la introducción realizada en el presente 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 de Granada y Área Metropolitana. 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 límite 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:

- Los resultados obtenidos con el estudio de caracterización de material particulado llevado a cabo en Granada, cuyo objetivo principal ha sido el estudio de la contribución de fuentes de PM₁₀ y PM_{2,5} 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 con los indicadores de las medidas propuestas para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en Granada y Área Metropolitana. 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 Granada y Área Metropolitana.

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. FUNDAMENTO JURÍDICO

2.1 MARCO LEGISLATIVO EUROPEO

El marco jurídico en el que se desarrolla el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire viene establecido por la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Esta Directiva sustituye a la Directiva Marco y a las tres primeras Directivas Hijas e introduce regulaciones para nuevos contaminantes, como las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm, así como nuevos requisitos en cuanto a la evaluación y los objetivos de calidad del aire, teniendo en cuenta las normas, directrices y los programas correspondientes a la Organización Mundial de la Salud. Esta Directiva ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Por su parte, la Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, también conocida como la 4ª Directiva Hija, establece valores objetivo para el arsénico, el cadmio, el níquel y el benzo(a)pireno, en representación de los HAPs, entendidos como la concentración en el aire ambiente fijada para evitar, prevenir o reducir los efectos perjudiciales de dichos contaminantes en la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, que debe alcanzarse en lo posible durante un determinado período de tiempo.

Estas directivas fueron modificadas por la Directiva 2015/1480/CE, de la Comisión, de 28 de agosto de 2015, que modificó los anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Asimismo, con fecha de 12 diciembre de 2011 se aprobó la Decisión 2011/850/UE, relativa al intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente a la Comisión Europea, establece que los Estados miembros facilitarán la información sobre el sistema de evaluación que debe aplicarse en el año civil siguiente respecto a cada contaminante en zonas y aglomeraciones. Esta Decisión se aplica desde el 1 de enero del 2014 y deroga a partir de esa fecha la Decisión 97/101/CE sobre intercambio de información, la Decisión 2004/224/CE de 20 de febrero de 2004 de planes o programas y la Decisión 2004/461/CE de 29 de abril de 2004, relativa al cuestionario sobre la evaluación de la calidad del aire ambiente.

El 18 de diciembre de 2013 la Comisión publicó un paquete de medidas denominado Programa «Aire Puro» para Europa, formado por una comunicación al respecto y tres propuestas legislativas en materia de emisiones y contaminación atmosférica. Este paquete tiene por objeto reducir sustancialmente la contaminación atmosférica en

toda la UE. Con esas medidas, se pretende una aplicación más efectiva de las normas existentes, incluyendo nuevos objetivos y medidas para proteger la salud y el medio ambiente y fomentando, asimismo, la innovación destinada a obtener productos y procesos más limpios.

La Comisión Europea, en la presentación de este programa, recuerda que el número de víctimas debido a la mala calidad del aire es superior al de los accidentes de tráfico, lo que la convierte en la primera causa ambiental de muerte prematura en la Unión Europea. De igual modo, afirma que el aire contaminado afecta a la calidad de vida de los ciudadanos, especialmente si padecen problemas respiratorios. Las reducciones resultantes de la aplicación de las distintas medidas incluidas en este programa, afirma la Comisión Europea, que permitirán, en su momento, revisar las normas aplicables a las concentraciones de fondo de ciertos contaminantes para adecuarlas a las directrices de la Organización Mundial de la Salud (en adelante, OMS). Las medidas que se proponen incluyen también la obtención de beneficios desde el punto de vista de la mitigación del cambio climático, ocupándose de los contaminantes que tienen importantes repercusiones en el clima, además de en la calidad del aire (como el «carbono negro» presente en las partículas) o promoviendo medidas para combatir, al mismo tiempo, contaminantes atmosféricos y gases de efecto invernadero (como el amoníaco y el óxido nitroso).

Para materializar este programa, durante 2017 la Comisión Europea inició una hoja de ruta para la evaluación y revisión de la Directiva 2008/50/CE, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa. Dicha hoja de ruta también quiere revisar otras decisiones de ejecución de la Comisión y Directivas en lo que respecta al intercambio recíproco de información, la presentación de informes sobre la calidad del aire ambiente, normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente.

Esta revisión responde a tres grandes cuestiones:

- Mejorar el marco legislativo de la calidad del aire. Aunque ha habido una notable mejora de la calidad del aire en las últimas dos décadas al haber disminuido ciertos contaminantes, la Agencia Europea de Medio Ambiente ha estimado en más de 400.000 las muertes prematuras relacionadas con la contaminación atmosférica derivada de las partículas en suspensión. En este sentido, aún no se han alcanzado los estándares de calidad que promueve el “Programa Aire Puro para Europa” bajo la Comunicación de la Comisión Europea COM (2013) 918.
- Mayor alineación entre los valores límite y objetivos de calidad del aire con el conocimiento científico. Los estándares de calidad del aire fueron revisados en 2005 mediante la Comunicación COM (2005) 446: Estrategia temática sobre la contaminación atmosférica. Sin embargo, los valores guías de calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), son mucho más restrictivos que los propuestos por la UE. La primera directiva hija de la calidad del aire 1999/30/CE ya proponía la adopción de los valores guía de la OMS como estándares legales para 2010, pero estos se han venido posponiendo primero por la directiva 2008/50/CE para 2013, y por el “Clean Air for Europe legislative package” de 2013 al 2020.
- Fortalecimiento del monitoreo, modelización y planificación en materia de calidad del aire, para mejorar aún más la fiabilidad y la exhaustividad de las evaluaciones de la calidad del aire realizadas por las autoridades nacionales, regionales y locales, y adicionalmente garantizar que la población en todos los Estados miembros reciba la misma información precisa, puntual y de alta calidad sobre la calidad del aire.

En el contexto actual, deben rebajarse las tendencias de emisiones que se prevén para el período 2020-2030, lo cual significa el desarrollo de políticas en materia energética, bajas emisiones en movilidad y objetivos sobre cambio climático. Por todo ello, el régimen de techos nacionales de emisión establecido por la Directiva 2001/81/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre, fue objeto de revisión para adaptarlo a los compromisos internacionales de la UE y los Estados miembros, a través de 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, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE. En concreto, esta directiva establece los compromisos de reducción de emisiones de los Estados miembros para las

emisiones atmosféricas antropogénicas de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM), amoníaco (NH₃), y partículas finas (PM_{2,5}).

Por otra parte, 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.

Finalmente, 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)¹, que integra el objetivo de “contaminación cero” para 2050 del Pacto Verde Europeo y establece una senda de adaptación a dicho objetivo, proponiendo nuevos valores límite y objetivo para 2030 como horizonte temporal más cercano. La citada propuesta de directiva recoge el principio de “contaminación cero” en materia 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, correspondiendo en la actualidad la mencionada evidencia científica con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

2.2 MARCO LEGISLATIVO ESTATAL

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, actualiza la base legal para los desarrollos relacionados con la evaluación y la gestión de la calidad del aire en España, y tiene como fin último alcanzar unos niveles óptimos de calidad del aire para evitar, prevenir o reducir riesgos o efectos negativos sobre la salud humana, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza. Mediante la misma se habilita al gobierno a definir y establecer los objetivos de calidad del aire y los requisitos mínimos de los sistemas de evaluación de la calidad del aire, y sirve de marco regulador para la elaboración de los planes nacionales, autonómicos y locales para la mejora de la calidad del aire.

Por su parte, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, por el que se transpone al ordenamiento jurídico español el contenido de la Directiva 2008/50/CE, de 21 de mayo de 2008 y la Directiva 2004/107/CE, de 15 de diciembre de 2004, se aprueba con la finalidad de evitar, prevenir y reducir los efectos nocivos de las sustancias mencionadas sobre la salud humana, el medio ambiente en su conjunto y demás bienes de cualquier naturaleza.

El Consejo de Ministros acordó en 2013 la aprobación del Plan AIRE 2013-2016, en el marco de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. Este plan establecía un marco de referencia para la mejora de la calidad del aire en España; por una parte, mediante una serie de medidas concretas y, por otra, mediante la coordinación con otros planes sectoriales y, en especial, con los planes de calidad del aire que puedan adoptar las comunidades autónomas y las entidades locales en el marco de sus competencias.

En diciembre de 2017, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, aprueba el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II) dando así continuidad al Plan Aire I (2013-2016). Los objetivos generales del Plan Aire II son garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de calidad del aire en todos los ámbitos (nacional, europeo e internacional); reducir los niveles de emisión a la atmósfera de los contaminantes con mayor impacto sobre la salud y los ecosistemas; mejorar la información disponible en materia de calidad del aire y así fomentar la concienciación de la ciudadanía; y abordar la problemática de las superaciones del valor objetivo de ozono troposférico para la protección de la salud.

Si bien las medidas para el control de la calidad del aire en España son competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas y de los Entes Locales, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, habilita al Gobierno, en el ámbito de sus competencias, a aprobar los planes y programas de ámbito estatal necesarios para prevenir y reducir la contaminación atmosférica y sus efectos transfronterizos, así como para minimizar sus impactos negativos.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0542&from=EN>

El Real Decreto 102/2011 fue modificado por el Real Decreto 678/2014 para modificar los objetivos de calidad del sulfuro de carbono establecidos en la disposición transitoria única, y por el Real Decreto 39/2017, para transponer a nuestro ordenamiento jurídico la Directiva 2015/1480, que establece normas relativas a los métodos de referencia, validación de datos y ubicación de los puntos de medición para la evaluación de la calidad del aire ambiente, e incorporar los nuevos requisitos de intercambio de información establecidos en la Decisión 2011/850/UE. Además, en base a este último real decreto se aprobó por Resolución de 2 de septiembre de 2020 el Índice Nacional de Calidad del Aire, cuya finalidad es informar a la ciudadanía sobre la calidad del aire que se respira en cada momento de una manera clara y homogénea en todo el país.

Finalmente, el Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, modifica nuevamente al Real Decreto 102/2011, en esta ocasión para complementar la regulación de los planes de acción a corto plazo con el fin de dotar de mayor seguridad jurídica a las administraciones competentes en materia de gestión de la calidad del aire. En efecto, esta modificación establece los nuevos umbrales de contaminación establecidos en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono (O3) y dióxido de azufre (SO2), aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 9 julio de 2021. Este plan marco establece valores y actuaciones homogéneas para todas las administraciones, de tal manera que las respuestas ante situaciones de alerta por contaminación y las actuaciones que se pudieran poner en marcha sean similares para cada uno de los niveles de actuación, independientemente del ámbito geográfico, teniendo fin último evitar, en la medida de lo posible, que se alcance el umbral de alerta establecido en la legislación y reducir el número de ocasiones en que se superan los valores límite u objetivo a corto plazo de la legislación para proteger la salud de la población de una mala calidad del aire. Como elemento novedoso, el plan incluye la componente predictiva, introduciendo la posibilidad de activación de las medidas previstas en el mismo antes de que ocurra la superación cuando mediante el empleo de modelos predictivos de contaminación, se prevea una superación de cualquiera de los umbrales del Plan.

2.3 MARCO LEGISLATIVO AUTONÓMICO

La Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental establece el marco legal en nuestra Comunidad Autónoma y dota a la Administración andaluza de nuevos instrumentos de protección ambiental, con el doble objetivo de mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y obtener un alto nivel de protección del medio ambiente. Racionaliza, completa y actualiza el régimen de vigilancia e inspección, y configura un conjunto de infracciones y sanciones que tienen como fin último lograr que se respete con máxima eficacia el principio de “quien contamina paga” y la restauración de los daños ambientales que se produzcan. Según el artículo 53 de esta ley, corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente elaborar planes de mejora de la calidad del aire, correspondiendo a los municipios solicitar a dicha Consejería la elaboración de planes de mejora de la calidad del aire que afecten a su término municipal y proponer las medidas que consideren oportunas para su inclusión en los mismos, así como la ejecución de medidas incluidas en los planes y en particular las referentes al tráfico urbano.

Mediante la Orden de 9 de septiembre de 2008 (publicada en el BOJA de 10 de octubre de 2008 y en vigor desde el día siguiente a su publicación), se acuerda la formulación de planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía. Entre estas zonas se encuentra la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, cuyo Plan de Mejora de la Calidad del Aire fue aprobado mediante el Decreto 231/2013, de 3 de diciembre.

El Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el registro de sistemas de evaluación de la calidad del aire en Andalucía, establece en su artículo 4 que corresponde a la Consejería competente en materia de medio ambiente la elaboración de planes y programas de mejora de la calidad del aire de ámbito regional y supramunicipal, así como la elaboración de aquellos que se soliciten por los municipios en virtud del apartado 2.a) de este artículo.

6.1. 2.4 ACTUACIONES NORMATIVAS PREVIAS

Antes de la formulación del presente Plan de mejora de la calidad del aire en la Zona de Granada y Área Metropolitana, se han formulado las siguientes actuaciones normativas:

a) Plan de mejora de la calidad del aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

El 10 de marzo de 2014 se publicó en el BOJA el Decreto 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía, entre ellos el Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, que figuraba como Anexo 11 a dicho Decreto. Este Plan es el instrumento de corrección de la contaminación atmosférica según lo dispuesto en el Capítulo I del Título II del Reglamento de la Calidad del Aire, aprobado por el Decreto 74/1996, de 20 de febrero, y en el artículo 6 del Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

b) Estrategia Andaluza de Calidad del Aire

El Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía, a propuesta del entonces Consejero de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, aprobó por Acuerdo de 19 de abril de 2016 la formulación de la Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire, que fue aprobada por Acuerdo del Consejo de Gobierno de 22 de septiembre de 2020.

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. Este es uno de los objetivos de la Estrategia: proporcionar un documento de apoyo a la puesta en marcha de los planes de mejora de la calidad del aire con las medidas más adecuadas a cada zona.

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 el 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 el aire en Andalucía, así como fomentar la participación activa de la ciudadanía en la misma.

c) Plan de mejora de la calidad del aire del término municipal de Granada 2017-2020

El Ayuntamiento de Granada aprobó en Pleno de 24 de noviembre de 2017 el Plan de mejora de la calidad del aire del término municipal de Granada 2017-2020. Este Plan recoge la adopción de medidas horizontales y sectoriales para prevenir episodios de contaminación, fundamentalmente orientado a NO₂ y material particulado.

2.5 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD 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 Granada, la calidad del

aire ha mejorado significativamente en cuanto a material particulado y dióxido de nitrógeno, habiendo pasado en los últimos años a cumplir los valores límite establecidos en la normativa de aplicación para PM₁₀ y tan solo desde 2020 para NO₂, aunque en ambos casos con un escaso margen, por lo que se hace aconsejable continuar adoptando actuaciones de limitación de emisiones para reducir el riesgo de volver en el futuro a superar los correspondientes valores límite.

En el Capítulo 5 se procede a la evaluación de la calidad del aire en el periodo 2015-2020, pudiéndose constatar que en la Zona de Granada y Área Metropolitana:

- El valor límite anual de NO₂ fue superado en 2015-2019 en la estación de Granada Norte
- Tuvieron lugar superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en más de las 35 ocasiones permitidas en la normativa en 2015 (Ciudad Deportiva y Granada Norte) y 2017 (Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos).
- En todo el periodo 2015-2020 no se han producido superaciones del valor límite anual de PM_{2,5} ni de PM₁₀.
- Los niveles de inmisión de O₃ no cumplieron el valor objetivo de O₃ para protección de la vegetación en ninguno de los años del periodo 2015 – 2020, mientras que respecto al objetivo para protección de la salud los niveles se han situado bien por encima del valor objetivo (2018-2020) o bien en niveles comprendidos entre el valor objetivo a largo plazo y el valor objetivo (2015-2017)
- Los resultados para el resto de parámetros muestran bajas concentraciones de SO₂, CO, metales pesados, benceno y benzo- α -pireno, con niveles situados debajo del Umbral Inferior de Evaluación

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_x y compuestos orgánicos volátiles

La superación reiterada del valor límite anual de NO₂ hasta 2019, así como esporádicas superaciones del valor límite diario en más ocasiones de las permitidas de PM₁₀ y el no cumplimiento de los valores objetivo para el ozono dan lugar a la necesidad de elaboración del Plan de Mejora en aplicación del artículo 24 del Real Decreto 102/2011. 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 NO_x y material particulado PM₁₀, sino que tendrá también en consideración otros contaminantes atmosféricos, fundamentalmente material particulado PM_{2,5} y precursores de ozono.

3. NORMATIVA APLICABLE

Se relacionan en los siguientes apartados la normativa existente en materia de calidad del aire y emisiones a la atmósfera.

3.1 NORMATIVA SOBRE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

- Decreto 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía, entre ellos el Plan de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
- Directiva 2015/1480/CE de la Comisión de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo para la evaluación de la calidad del aire ambiente (corrección de errores de la citada directiva en DOUE n.º 72, de 14 de marzo de 2019).
- Decisión 2011/850/UE, de 12 de diciembre de 2011, por la que se establecen disposiciones para las Directivas 2004/107/CE y 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en relación con el intercambio recíproco de información y la notificación sobre la calidad del aire ambiente.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Directiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente, que ha sido traspuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (derogado por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 678/2014 de 1 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Concretamente se revisa el valor del sulfuro de carbono establecido en la disposición transitoria única del Real Decreto 102/2011, adaptándolo al valor recomendado por la OMS para la protección de la salud, el cual es considerablemente más elevado.
- Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire. Las principales modificaciones que comporta este real decreto se refieren a los objetivos de calidad de los datos relativos al benzo(a)pireno, arsénico, cadmio y níquel, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) distintos del benzo(a)pireno, mercurio gaseoso total y depósitos totales. Asimismo, se pretende garantizar la adecuada evaluación de la calidad del aire ambiente en lo que respecta al dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, benceno, partículas y plomo, así como la microimplantación de los puntos de medición de dichos contaminantes, y regular los requisitos para la documentación y reevaluación de la elección de los emplazamientos. Por otro lado, las modificaciones también van referidas a los métodos de referencia para la evaluación de las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas (PM₁₀ y PM_{2,5}), plomo, benceno, monóxido de carbono y ozono, arsénico, cadmio, mercurio, níquel

EHAP; normalización e informes de ensayo, los criterios de determinación del número mínimo de puntos para la medición fija de las concentraciones de ozono, la rectificación de la necesidad de determinación de mercurio particulado y de mercurio gaseoso divalente en el establecimiento de las bases para el futuro desarrollo reglamentario de un índice de calidad del aire nacional.

- Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifica nuevamente al Real Decreto 102/2011 para complementar la regulación de los planes de acción a corto plazo y establecer los nuevos umbrales de contaminación recogidos en el Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación por partículas aéreas inferiores a 10 micras (PM10), partículas inferiores a 2,5 micras (PM2,5), dióxido de nitrógeno (NO2), ozono (O3) y dióxido de azufre (SO2), aprobado por la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, en su reunión de 9 julio de 2021.

3.2 NORMATIVA SOBRE NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

En el presente apartado se analiza la normativa legal vigente en relación con inmisiones atmosféricas. Concretamente, de la normativa sobre gestión de la calidad del aire actualmente en vigor relacionada en el apartado anterior, la normativa base al respecto es el Real Decreto 102/2011.

Adicionalmente al Real Decreto 102/2011, que recoge los niveles indicados en la Directiva 2008/50/CE de obligado cumplimiento, se ha publicado recientemente la propuesta de directiva refundida de calidad del aire. En dicha propuesta de directiva se proponen nuevos valores límites y objetivo para 2030, actuando como senda de adaptación para lograr alcanzar el objetivo de “contaminación cero” para 2050 del Pacto Verde Europeo.

Según las Directrices sobre Calidad del Aire establecidas por la Organización Mundial de la Salud, existen graves riesgos para la salud derivados de la exposición a las PM y al ozono en numerosas ciudades de los países desarrollados y en desarrollo. Es posible establecer una relación cuantitativa entre los niveles de contaminación y resultados concretos relativos a la salud como el aumento de la mortalidad o la morbilidad. Este dato resulta útil para comprender las mejoras que cabría esperar en materia de salud si se reduce la contaminación del aire. Asimismo, se afirma que los contaminantes atmosféricos, incluso en concentraciones relativamente bajas, se han relacionado con una serie de efectos adversos para la salud. Por ello, la citada propuesta de directiva recoge el principio de “contaminación cero” en materia de calidad del aire como aquellos niveles de contaminantes atmosféricos que, de acuerdo a la evidencia científica, no provoquen daños a la salud humana y los ecosistemas, correspondiendo actualmente la citada evidencia científica con las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud de 2021.

Por tanto, en el presente apartado se presentan tanto las disposiciones sobre niveles de inmisión recogidas en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, como los valores límite y objetivo para 2030 de la propuesta de directiva, de 26 de octubre de 2022. Como se ha indicado anteriormente, los valores fijados por el Real Decreto 102/2011 son de obligado cumplimiento, mientras que la fecha de cumplimiento de los futuros valores límite que establezca la directiva refundida de calidad del aire (actualmente en fase de tramitación y para la que desde octubre se dispone de la correspondiente propuesta de directiva), se prevé que sea 2030. Por consiguiente, los valores límite de la citada propuesta de directiva constituyen una referencia para poner a la UE en el camino de lograr una contaminación atmosférica nula de aquí a 2050.

En las tablas siguientes, se resumen los valores límite y valores objetivo, estando el volumen referido a la temperatura de 293K y a la presión de 101,3 kPa.

a) Dióxido de azufre

Tabla 3.1. Valores límite de dióxido de azufre para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	350 µg/m ³ SO ₂ que no podrán superarse en más de 24 ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	125 µg/m ³ SO ₂ que no podrán superarse en más de 3 ocasiones por año civil	1 de enero de 2005
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³ de SO ₂	11 de junio de 2008

(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación.

Tabla 3.2. Umbrales de activación, información y alerta para dióxido de azufre del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio horario ⁽¹⁾	200 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario ⁽²⁾	350 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	500 µg/m ³ Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) El valor promedio horario habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

Tabla 3.3. Valores límite de dióxido de azufre para la protección de la salud humana, nivel crítico para la protección de la vegetación y umbral de alerta según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud	Una hora	350 µg/m ³ que no podrá superarse en más de 1 ocasión por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite diario para la protección de la salud	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud	Un año	20 µg/m ³ de SO ₂	1 de enero de 2030
Nivel crítico para la protección de la vegetación	Un año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo)	20 µg/m ³ de SO ₂	1 de enero de 2030
El umbral de alerta para dióxido de azufre se sitúa en 500 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de como mínimo 100 km ² o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

Al comparar las tablas anteriores, puede observarse como se mantiene el nivel crítico de protección de la vegetación, el umbral de alerta y el valor límite horario, aunque en este último caso las superaciones permitidas pasan de 24 a tan solo una hora al año. Mayor es el cambio relativo al valor límite diario, fijado en el Real Decreto 102/2011 en 125 µg/m³ que puede ser sobrepasado tres días cada año, y que la propuesta de directiva reduce a 50 µg/m³ que no podrá ser superado más de 18 ocasiones cada año. Cabe destacar el establecimiento de un valor límite anual para la protección de la salud humana.

b) Dióxido de nitrógeno

Tabla 3.4. Valores límite de dióxido de nitrógeno (NO₂) para la protección de la salud humana y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno (NO_x) para la protección de la vegetación del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de exceso tolerado	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	50% a 19 de julio de 1999, valor que se reducirá el 1 de enero de 2001 y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes anuales idénticos, hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 50% en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011	1 de enero de 2010
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	40 µg/m ³ NO ₂		1 de enero de 2010
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil	30 µg/m ³ de NO _x	Ninguno	11 de junio de 2008

(1) Para la aplicación de este valor límite se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición representativas de los ecosistemas a proteger, sin perjuicio, en su caso, de la utilización de otras técnicas de evaluación

Tabla 3.5. Umbrales de activación, información y alerta para dióxido de nitrógeno del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio horario ⁽¹⁾	180 µg/m ³
Umbral de información	Promedio horario ⁽²⁾	200 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio horario	400 µg/m ³ Se considerará superado cuando durante tres horas consecutivas se exceda dicho valor cada hora, en lugares representativos de la calidad del aire en un área de, como mínimo, 100 km ² o en una zona o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.

(1) El valor promedio horario habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población

A continuación, la Tabla 3.6 muestra los valores límite de la propuesta de directiva para dióxido de nitrógeno. Al comparar los valores límites de la propuesta de directiva con los valores límite del Real Decreto 102/2011 puede observarse como se mantiene el nivel crítico de protección de la vegetación, el umbral de alerta y el valor límite horario, aunque en este último caso las superaciones permitidas pasan de 18 a tan solo una hora al año. Los cambios más reseñables son la reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 40 a 20 µg/m³, y el establecimiento de un valor límite diario para la protección de la salud humana.

Tabla 3.6. Valores límite de dióxido de nitrógeno (NO₂) para la protección de la salud, nivel crítico de los óxidos de nitrógeno (NO_x) para la protección de la vegetación y umbral de alerta del NO₂ según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite horario para la protección de la salud humana	Una hora	200 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 1 ocasión por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	Un año civil	20 µg/m ³ NO ₂	1 de enero de 2030
Nivel crítico para la protección de la vegetación ⁽¹⁾	Un año civil	30 µg/m ³ de NO _x	1 de enero de 2030
El umbral de alerta para dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 µg/m ³ registrados durante tres horas consecutivas en lugares representativos de la calidad del aire en un área de como mínimo 100 km ² o en una zona, o aglomeración entera, tomando la superficie que sea menor.			

c) Material particulado

Tabla 3.7. Valores límite de las partículas PM₁₀ para la protección de la salud del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	50 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año	50% aplicable sólo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011(1)	1 de enero de 2005 (2)
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	40 µg/m ³	20% en las zonas en las que haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011(1)	1 de enero de 2005 (2)

(1) Aplicable sólo mientras esté en vigor la exención de cumplimiento de los valores límite concedida de acuerdo con el artículo 23

(2) 11 de junio de 2011 para las zonas en las que se haya concedido exención de cumplimiento, de acuerdo con el artículo 23

Tabla 3.8. Umbrales de activación, información y alerta para PM₁₀ del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽¹⁾	40 µg/m ³
Umbral de información	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	50 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	80 µg/m ³

(1) El valor promedio diario o móvil de 24 h habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas para el promedio móvil 24 h o días para el promedio diario a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

Tabla 3.9 Valores límite de las partículas PM₁₀ para la protección de la salud según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	45 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	20 µg/m ³	1 de enero de 2030

Al comparar las tablas 3.7 y 3.9, puede observarse la notable reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 40 a 20 µg/m³, y la modificación del valor límite diario para la protección de la salud humana, disminuyendo tanto el valor límite diario (que pasa de 50 a 45 µg/m³ como el número de superaciones permitidas al año (que pasan de 35 a tan solo 18 superaciones permitidas).

Tabla 3.10. Valor límite de las partículas PM_{2,5} para la protección de la salud del RD 102/2011

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual	1 año	25 µg/m ³	20% el 11 de junio de 2008, que se reducirá el 1 de enero siguiente y, en lo sucesivo, cada 12 meses, en porcentajes idénticos anuales hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2015, estableciéndose los siguientes valores: 5 µg/m ³ en 2008; 4 µg/m ³ en 2009 y 2010; 3 µg/m ³ en 2011; 2 µg/m ³ en 2012; 1 µg/m ³ en 2013 y 2014	1 de enero de 2015

- (1) Valor límite indicativo que debería haberse ratificado como valor límite en 2013. Al no haberse producido dicha ratificación este valor límite no ha entrado en vigor

Tabla 3.11. Umbrales de activación, información y alerta para PM_{2,5} del RD 102/2011

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽¹⁾	25 µg/m ³
Umbral de información	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	35 µg/m ³
Umbral de alerta	Promedio 24h o Promedio móvil 24h ⁽²⁾	50 µg/m ³

(1) El valor promedio diario o móvil de 24 h habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta.

(2) Durante un número determinado de horas para el promedio móvil 24 h o días para el promedio diario a definir por la administración competente siempre y cuando permita garantizar la protección de la salud de la población.

Tabla 3.12. Valores límite de las partículas PM_{2,5} para la protección de la salud según la propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite diario para la protección de la salud humana	24 horas	25 µg/m ³ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030
Valor límite anual para la protección de la salud humana	1 año	10 µg/m ³	1 de enero de 2030

Al comparar los valores límites de la propuesta de directiva con los valores límite del Real Decreto 102/2011 puede observarse la notable reducción del valor límite anual para protección de la salud, que pasa de 25 a 10 µg/m³, y el establecimiento de un valor límite diario para la protección de la salud humana.

Considerando conjuntamente el material particulado PM₁₀ y PM_{2,5} la propuesta de directiva supone una notable mejora de la calidad del aire en comparación con los valores límite actualmente en vigor.

d) Plomo

Tabla 3.13. Valor límite para el plomo para la protección de la salud según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

	Periodo de promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite anual	Año civil	0,5 µg/m ³	En vigor desde el 1 de enero de 2005, en general. En las inmediaciones de fuentes industriales específicas, situadas en lugares contaminados a lo largo de decenios de actividad industrial, el 1 de enero de 2010.

Para plomo la propuesta de directiva mantiene el valor límite de la normativa actualmente en vigor.

e) Benceno

Tabla 3.14. Valores límite para el benceno para la protección de la salud según el R.D. 102/2011 y propuesta de directiva

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
RD 102/2011	Año civil	5 µg/m ³	5 µg/m ³ a 13 de diciembre de 2000, porcentaje que se reducirá el 1 de enero de 2006 y en lo sucesivo, cada 12 meses, en 1 µg/m ³ hasta alcanzar un 0% el 1 de enero de 2010. 5 µg/m ³ en las zonas y aglomeraciones en las que se haya concedido una prórroga de acuerdo con el artículo 23 del R.D. 102/2011	1 de enero de 2010
Valor límite anual Propuesta de directiva	Año civil	3,4 µg/m ³	-	1 de enero de 2030

f) Monóxido de carbono

Tabla 3.15. Valores límite para el monóxido de carbono para la protección de la salud según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

	Periodo promedio	Valor límite	Fecha de cumplimiento del valor límite
Valor límite para la protección de la salud humana	Media diaria de las medias móviles octohorarias	10 mg/m ³	1 de enero de 2005
Valor límite para la protección de la salud humana	Media diaria	4 mg/m ³ , que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año	1 de enero de 2030

Para monóxido de carbono la propuesta de directiva mantiene el valor límite de la normativa actualmente en vigor para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, incluyendo adicionalmente un nuevo valor límite para la media diaria.

g) Ozono

Tabla 3.16. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono según el RD 102/2011

	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias ⁽¹⁾	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años ⁽²⁾	1 de enero de 2010 ⁽³⁾
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años ⁽²⁾	1 de enero de 2010 ⁽³⁾
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	120 µg/m ³	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ x h	No definida

- (1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día
- (2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:
 - Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.
 - Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.
- (3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso

Tabla 3.17. Valores objetivo y objetivos a largo plazo para el ozono según propuesta de directiva

	Parámetro	Valor	Fecha de cumplimiento
Valor objetivo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias ⁽¹⁾	120 µg/m ³ que no deberá superarse más de 18 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años ⁽²⁾	1 de enero de 2030 ⁽³⁾
Valor objetivo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	18.000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años ⁽²⁾	1 de enero de 2030 ⁽³⁾
Objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana	Máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil	100 µg/m ³	No definida
Objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación	AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio	6.000 µg/m ³ x h	No definida

- (1) El máximo de las medias móviles octohorarias del día deberá seleccionarse examinando promedios móviles de ocho horas, calculados a partir de datos horarios y actualizados cada hora. Cada promedio octohorario así calculado se asignará al día en que dicho promedio termina, es decir, el primer período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 17:00 h del día anterior hasta la 1:00 h de dicho día; el último período de cálculo para un día cualquiera será el período a partir de las 16:00 h hasta las 24:00 h de dicho día
- (2) Si las medias de tres o cinco años no pueden determinarse a partir de una serie completa y consecutiva de datos anuales, los datos anuales mínimos necesarios para verificar el cumplimiento de los valores objetivo serán los siguientes:
 - Para el valor objetivo relativo a la protección de la salud humana: datos válidos correspondientes a un año.
 - Para el valor objetivo relativo a la protección de la vegetación: datos válidos correspondientes a tres años.

- (3) El cumplimiento de los valores objetivo se verificará a partir de esta fecha. Es decir, los datos correspondientes al año 2010 serán los primeros que se utilizarán para verificar el cumplimiento en los tres o cinco años siguientes, según el caso

Comparando las tablas anteriores puede observarse que la propuesta de directiva mantiene el valor objetivo para protección de la vegetación y el valor objetivo a largo plazo para protección de la vegetación. Por lo que respecta al valor objetivo para protección de la salud, se mantiene el objetivo de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, aunque el número de superaciones permitidas se reduce de 25 a 18 ocasiones. También se reduce el valor objetivo a largo plazo para la máxima diaria de las medias móviles octohorarias, que pasa de 120 a $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Por otra parte, la propuesta de directiva mantiene los umbrales de información y alerta actualmente vigentes.

Tabla 3.18. Umbrales de información y de alerta para el ozono según el R.D. 102/2011 y propuesta de directiva

	Parámetro	Umbral
Umbral de activación	Promedio octohorario ⁽¹⁾	$120 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de información	Promedio horario	$180 \mu\text{g}/\text{m}^3$
Umbral de alerta	Promedio horario ⁽²⁾	$240 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- El valor promedio de 8 horas habrá de medirse o determinarse predictivamente para la activación del plan, durante un número determinado de horas o días a definir justificadamente por la administración competente, garantizando la protección de la salud de la población y que los medios necesarios estarán disponibles para la adopción de medidas en caso de superación de los umbrales de información o alerta
- A efectos de la aplicación del artículo 25 del Real Decreto 102/2011, la superación del umbral se debe medir o prever durante tres horas consecutivas

h) Otros metales y benzo(a)pireno

Tabla 3.19. Valores objetivo para el arsénico, cadmio, níquel y benzo(a)pireno en condiciones ambientales según el RD 102/2011 y propuesta de directiva

Contaminante	Valor objetivo	Fecha de cumplimiento
Arsénico (As)	$6 \text{ ng}/\text{m}^3$	1 de enero de 2013
Cadmio (Cd)	$5 \text{ ng}/\text{m}^3$	1 de enero de 2013
Níquel (Ni)	$20 \text{ ng}/\text{m}^3$	1 de enero de 2013
Benzo(a)pireno (B(a)P)	$1 \text{ ng}/\text{m}^3$	1 de enero de 2013

Para estos contaminantes la propuesta de directiva mantiene los valores objetivo de la normativa actualmente en vigor.

3.3 NORMATIVA SOBRE LIMITACIÓN DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES A LA ATMÓSFERA PARA ACTIVIDADES INDUSTRIALES

En el presente apartado se relaciona normativa que incorpora directamente limitación de emisiones a la atmósfera o que incluye procedimientos susceptibles de imponer dichas limitaciones en el ámbito de las actividades industriales.

- Directiva 2018/2002/UE de 11 de diciembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- Directiva 2018/844/UE de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
- Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.

- Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
- Real Decreto 100/2011 de 28 de enero por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación
- Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico (vigente hasta el 30 de enero de 2011). Derogada por el Real Decreto 100/2011 de 28 de enero (salvo el anexo IV, que será de aplicación en aquellos casos contemplados en la Disposición Derogatoria Única del citado RD 100/2011 de 28 de enero).
- Orden de 18 de octubre de 1976 sobre prevención y control de la contaminación industrial. Derogada con el Real Decreto 100/2011 de 28 de enero, aunque sigue siendo de aplicación si no se han dictado normas autonómicas que la sustituyan.
- Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento y del Consejo de 14 de diciembre de 2016 relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/UE y se deroga la Directiva 2001/81/UE/CE que obliga a los Estados miembros a conseguir que sus emisiones anuales de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles no metánicos y amoníaco no superen a partir del año 2030 unos niveles o techos determinados.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación. Modificado los artículos 19.2 y 21 por el Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Mediante esta normativa se transpone la Directiva 2010/75/UE.
- Real Decreto 773/2017, de 28 de julio, por el que se modifican diversos reales decretos en materia de productos y emisiones industriales.
- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.

Se enumera a continuación la normativa especificada en Andalucía:

- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.
- Orden de 12 de febrero de 1998, por la que se establecen límites de emisión a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión de biomasa sólida.

- Orden de 19 de abril de 2012, por la que se aprueban instrucciones técnicas en materia de vigilancia y control de las emisiones atmosféricas.

Con respecto a los compuestos orgánicos volátiles, dada su importancia como contaminante existe normativa específica, que se detalla a continuación:

- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades. Se modifica por Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

4. ZONA AFECTADA

4.1 INFORMACIÓN GENERAL

El Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana afecta a los siguientes municipios:

Tabla 4.1. Zona de la aglomeración de granada y área metropolitana

Código zona	Denominación	Municipios
ES0118	Aglomeración de Granada y Área Metropolitana	Albolote, Alhendín, Atarfe, Armilla, Cájar, Cenes de la Vega, Churriana de la Vega, Cúllar-Vega, Las Gabias, La Zubia, Gójar, Granada, Huétor-Vega, Jun, Maracena, Monachil, Ogíjares, Otura, Peligros, Pulianas, Santa Fe y Vegas del Genil

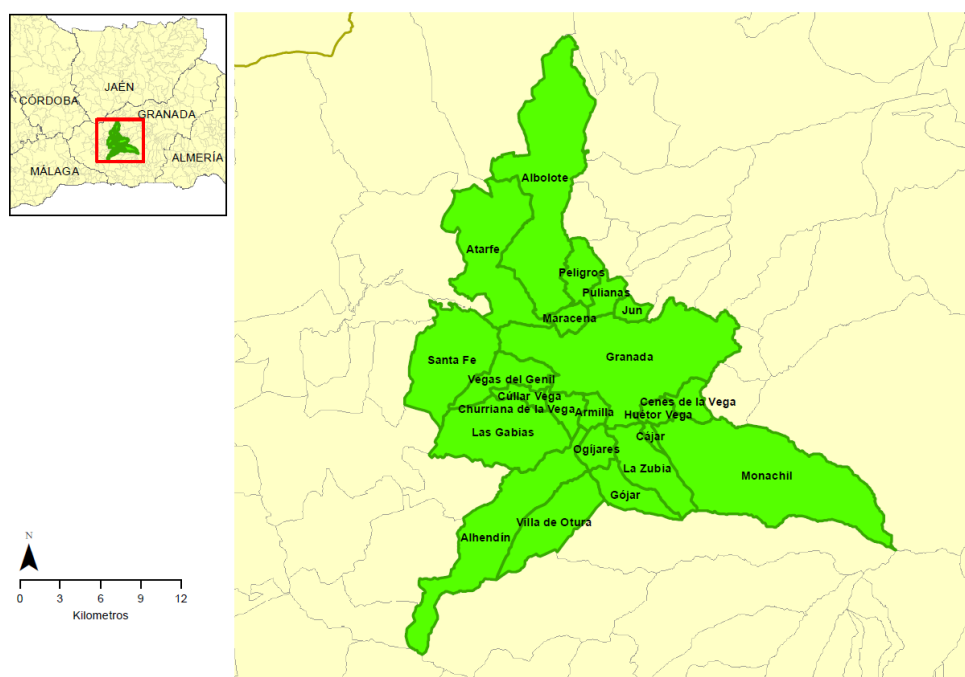


Figura 4.1. Municipios de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

Esta zona se encuentra en la Comarca de la Vega de Granada, territorio diferenciado de su entorno próximo por sus características morfológicas y productivas.

Sus condiciones naturales y la acción del hombre han dado lugar a un espacio agrario singular que, unido a su estratégica posición de cruce de caminos este-oeste y norte-sur, y a su singularidad orográfica, posibilitaron la formación de uno de los conjuntos urbanos más importantes de Andalucía Oriental.

En términos de superficie, esta zona representa el 4,4% de la extensión total de la provincia de Granada, aglutinando, en cambio, a más del 54% de la población residente en la provincia. Así, la densidad poblacional en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana es de 892,9 habitantes/km², muy superior a la densidad media provincial (73 hab./km²) y regional (97 hab./km²).

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 Granada y Área Metropolitana como espacio susceptible a alcanzar altos niveles de contaminantes atmosféricos.

4.2 ESTIMACIÓN DE LA SUPERFICIE AFECTADA Y LA POBLACIÓN EXPUESTA

La Zona de Granada y Área Metropolitana cuenta con una población total de 500.735 habitantes, según datos del padrón municipal de habitantes de 2021 publicados por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), y ocupa una extensión de 560,8 km² (IECA, 2019).

En la siguiente Tabla 4.2 y en la Figura 4.2 se presenta la superficie municipal y la población total de los 22 municipios incluidos en la zona.

Tabla 4.2. Superficie afectada y población expuesta

Municipio	Superficie (km²) (IECA, 2019)	Población (PADRÓN IECA, 2021)
Albolote	78,5	19.128
Alhendín	50,8	9.674
Armillá	4,3	24.388
Atarfe	47,2	19.198
Cájar	1,6	5.262
Cenes de la Vega	6,5	8.181
Churriana de la Vega	6,6	15.741
Cúllar Vega	4,3	7.719
Gójar	12,0	5.993
Granada (capital)	88,1	231.775
Huétor Vega	4,2	12.120
Jun	3,7	3.928
La Zubia	20,1	19.473
Las Gabias	39,0	22.051
Maracena	4,9	22.358
Monachil	88,8	8.137
Ogíjares	6,9	14.559
Peligros	10,1	11.544
Pulianas	6,3	5.480
Santa Fe	38,2	15.175
Vegas del Genil	14,1	11.678
Villa de Otura	24,3	7.173
TOTAL	560,8	500.735

Distrito		Población
	Cerrillo de Maracena	6.855
	Chana - Encina - Angustias	17.693
Distrito Genil	Bola de Oro	1.259
	Camino de Los Neveros	5.474
	Carretera de La Sierra	5.169
	Castaño - Mirasierra	6.212
	Cervantes	13.189
	Lancha del Genil	1.590
Distrito Norte	Almanjayar	4.810
	Campo Verde	2.194
	Cartuja	6.997
	Casería de Montijo	3.033
	La Paz	2.907
	Parque Nueva Granada	2.684
	Rey Badis	2.388
Distrito Ronda	Camino de Ronda	22.003
	Figares	20.490
	Parque de La Rosaleda	3.656
Distrito Zaidin	Zaidin - Vergeles	42.412
TOTAL MUNICIPIO GRANADA		246.015

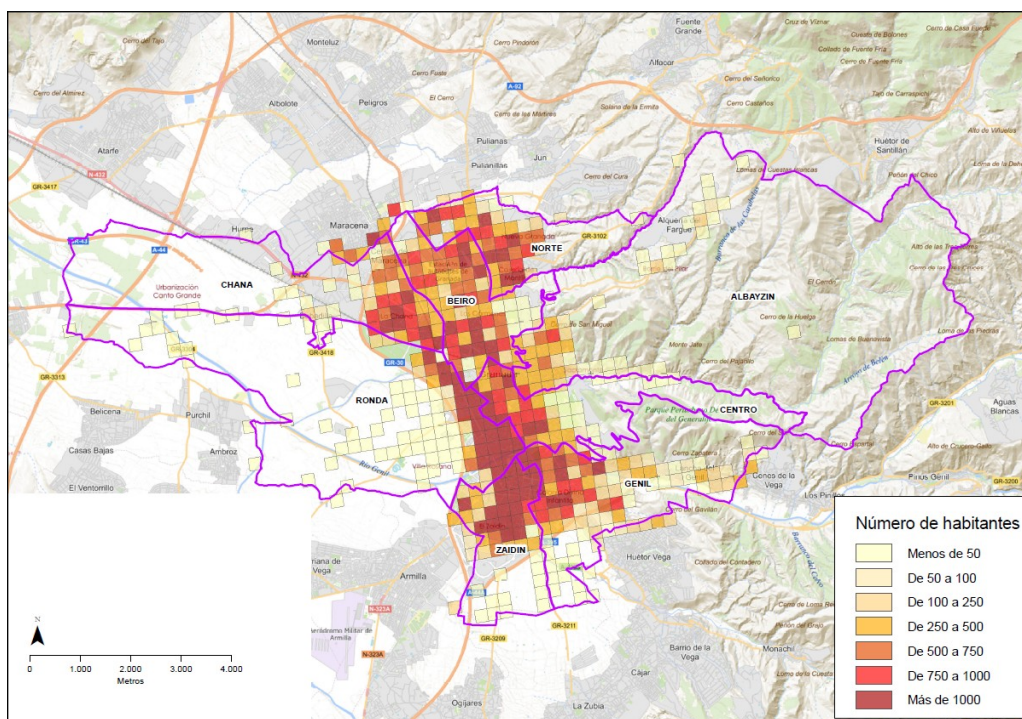


Figura 4.3. Distribución espacial de la población en Granada (IECA, 2020)

4.3 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

En la evolución de la economía de la zona, destaca el aprovechamiento de los recursos agrícolas de la vega granadina desde donde se suministraban materias primas que eran elaboradas, manufacturadas o administradas en la ciudad de Granada. Además, junto a la explotación agraria para el abastecimiento humano a pequeña y mediana escala, la vega se ha caracterizado por la implantación de cultivos industriales a gran escala. No obstante, el peso del sector primario en el volumen de actividades económicas de la ciudad, siempre ha sido inferior al de las actividades artesanales, comerciales y de transformación.

La ciudad de Granada ha sido tradicionalmente un lugar de comercio central, no sólo para los pueblos de la vega o de la provincia, sino también para provincias limítrofes.

Aunque la importancia de la agricultura en la evolución de la zona es evidente, el impulso económico de la misma comienza a partir de los años 70, con el desarrollo de polígonos industriales periféricos en la zona norte, ubicados principalmente en los municipios de Peligros, Maracena, Albolote y Atarfe. En la actualidad, la Zona de Granada y Área Metropolitana constituye un sistema urbano con una actividad socioeconómica intermunicipal, siendo la zona periférica de Granada la más dinámica de la provincia. Así, existen una gran cantidad de áreas productivas o industriales en los distintos municipios del Área de Granada, principalmente en la zona noroeste de Granada, adyacentes a los ejes viarios GR-30, N-432 y A-92. Asimismo, también pueden destacarse otros polígonos industriales en las localidades de Las Gabias, Churriana de la Vega, Armilla, Ogíjares, etc.

Todo esto unido a actividades tradicionales de relevancia, como la educación y la investigación, en torno a la prestigiosa Universidad de Granada, así como el turismo, atraído por su riqueza monumental, el Parque Nacional de Sierra Nevada, la cercanía a otras zonas importantes de interés, como la Alpujarra y la Costa Granadina, y su localización en el centro geográfico de Andalucía Oriental, convierten la zona en un punto neurálgico de gran importancia.

Este entramado socioeconómico lleva asociados importantes desplazamientos, tanto intermunicipales como dentro del municipio de Granada, siendo el tráfico, un importante factor de presión (congestión, contaminación, etc.) del entorno metropolitano sobre la ciudad de Granada.

La distribución de población ocupada por sectores económicos (Servicio Público de Empleo Estatal – SEPE. Porcentaje respecto al total de contratos en 2021) se muestra en la Figura 4.4. El mayor porcentaje de contratos, tanto en Granada como en el Área Metropolitana, corresponde al sector servicios, seguido de la agricultura y la industria. Como se observa en el mencionado Gráfico, el sector construcción tiene mayor peso en los municipios del Área Metropolitana que en la capital.

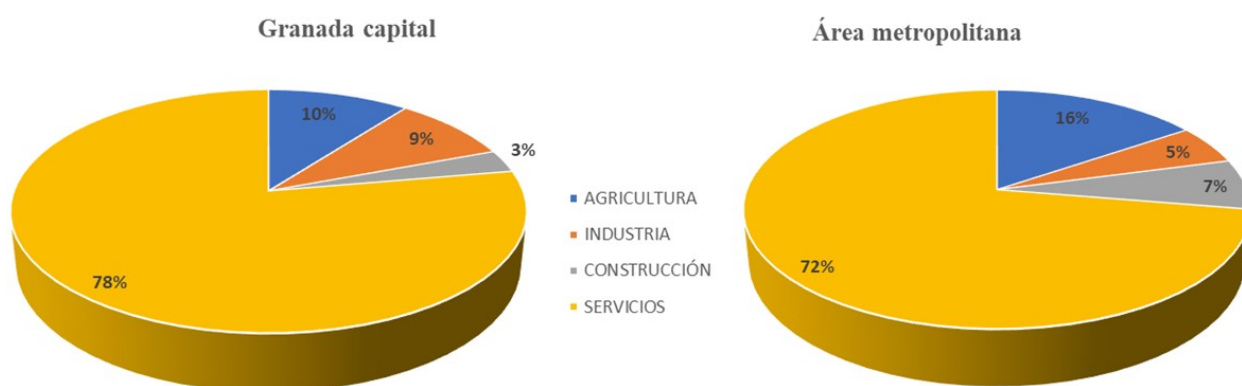


Figura 4.4. Distribución por sectores del número de contratos

Esta distribución se repite al analizar el número de establecimientos por actividad económica, siendo los servicios y el comercio las actividades que, con diferencia, aglutinan un mayor número de establecimientos, tanto en Granada capital como en los municipios del Área metropolitana incluidos en la Zona, según el Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía para el año 2020 (ver Tabla 4.4). En Granada capital, la actividad

hostelera es la que presenta un mayor número de establecimientos tras los servicios y el comercio, mientras que en el Área metropolitana es la construcción.

Tabla 4.4. Número de establecimientos por actividad económica

Actividad (CNAE-09)	N.º de establecimientos		
	Granada capital	Área metropolitana	Total
Industria, energía, agua y gestión de residuos	817	1.516	2.333
Construcción	1.622	2.406	4.028
Comercio	5.914	5.610	11.524
Transporte y almacenamiento	728	1.221	1.949
Hostelería	2.588	1.396	3.984
Información y comunicaciones	561	346	907
Banca y seguros	740	479	1.219
Servicios sanitarios, educativos y restos de servicios	10.710	5.768	16.478
TOTAL	23.680	18.742	42.422

Aunque su peso en la economía de la Zona no es especialmente significativo, en relación a su extensión superficial, la agricultura es la actividad más representativa en la Zona de Granada y Área Metropolitana, ocupando más del 44% de su superficie. Dentro de las zonas agrícolas, los cultivos leñosos representan el 56% de la superficie, con un claro predominio del olivar sobre otros cultivos leñosos. Este uso se distribuye principalmente por los sectores norte y oeste del ámbito y, en menor medida, por la zona sur del mismo.

Los usos forestales, constituidos por áreas de matorral en su mayor parte, representan el 31% de la extensión total de la Zona y se concentran en el sector este, coincidente con las primeras estribaciones de la Sierra de Huétor y de Sierra Nevada.

Las láminas de agua, tanto artificiales como naturales, constituyen los usos de menor extensión superficial en la zona (0,9%), resaltando el río Genil, que atraviesa la ciudad de Granada.

Las zonas construidas y/o alteradas suponen casi el 21% de la superficie y están representados por los núcleos urbanos de los municipios incluidos en la zona, siendo el de Granada el de mayor superficie y población; las zonas industriales y comerciales, entre las que destacan el Parque Empresarial de Granada, en Alhendín, los polígonos industriales de Juncaril y Asegra, en Albolote y Peligros, respectivamente, así como las áreas industriales y comerciales que se extienden a ambos lados de la carretera N-432; y las infraestructuras e instalaciones, conformadas por infraestructuras técnicas e instalaciones de diversa índole (eléctricas, deportivas, agropecuarias, hídricas, etc.) y por las infraestructuras de comunicación, constituidas por una densa red de carreteras, líneas de ferrocarril, aeropuertos y helipuertos, vías sin asfaltar, caminos rurales, etc. Dentro de la red de carreteras del ámbito destacan las autovías A-44 Sierra Nevada-Costa Tropical, que atraviesa la Zona de norte a sur, y A-92 Sevilla-Almería, perpendicular a la anterior, y la carretera nacional N-432, que une Badajoz y Granada. La segunda circunvalación de Granada, cuyas obras concluyeron definitivamente en diciembre de 2020, es un tramo de la A-44 que discurre por al oeste de Granada y cuyo objetivo es aliviar el tráfico que atraviesa la ciudad.

En la siguiente Tabla 4.5 se presenta la superficie destinada a los distintos usos del suelo (SIOSE Andalucía, 2016, a escala 1:10.000) en la Zona de Granada y Área Metropolitana; y en la Figura 4.5 se muestra su distribución gráfica.

Tabla 4.5. Superficie de los distintos usos del suelo

Usos del suelo (SIOSEA, 2016)		Superficie (has)	%
Láminas de agua	Láminas de agua natural o artificial	7.746.187,14	0,860
	Total láminas de agua	7.746.187,14	0,860
Suelo desnudo	Áreas con fuertes procesos erosivos	1.190.095,10	0,212
	Canchales y roquedos	1.079.634,18	0,193
	Cortafuegos	248.268,06	0,044
	Suelo natural, desnudo o desestructurado	10.031.283,67	1,789
	Total suelo desnudo	12.549.281,01	2,238
Zonas construidas/alteradas	Parques urbanos y zonas ajardinadas	2.498.027,39	0,445
	Zonas industriales y comerciales	14.932.309,03	2,663
	Infraestructuras e instalaciones	34.392.681,93	6,133
	Zona de extracción o vertido. Zonas mineras	4.480.608,93	0,799
	Zonas urbanizadas	59.266.731,09	10,569
	Total zonas construidas/alteradas	115.570.358,38	20,610
Zonas cultivadas	Cultivos herbáceos	108.709.649,62	19,386
	Cultivos leñosos	140.096.143,47	24,983
	Invernaderos	34.197,92	0,006
	Mosaico de cultivos	8.662,98	0,002
	Total zonas cultivadas	248.848.653,99	44,377
Zonas forestales	Formaciones arboladas densas	39.380.905,65	7,023
	Matorrales	106.382.838,63	18,971
	Pastizales	29,030,696,62	5,177
	Vegetación de ribera	1.249.394,93	0,223
	Total zonas forestales	176.043.835,83	31,394
TOTAL		560.758.316,34	100,000

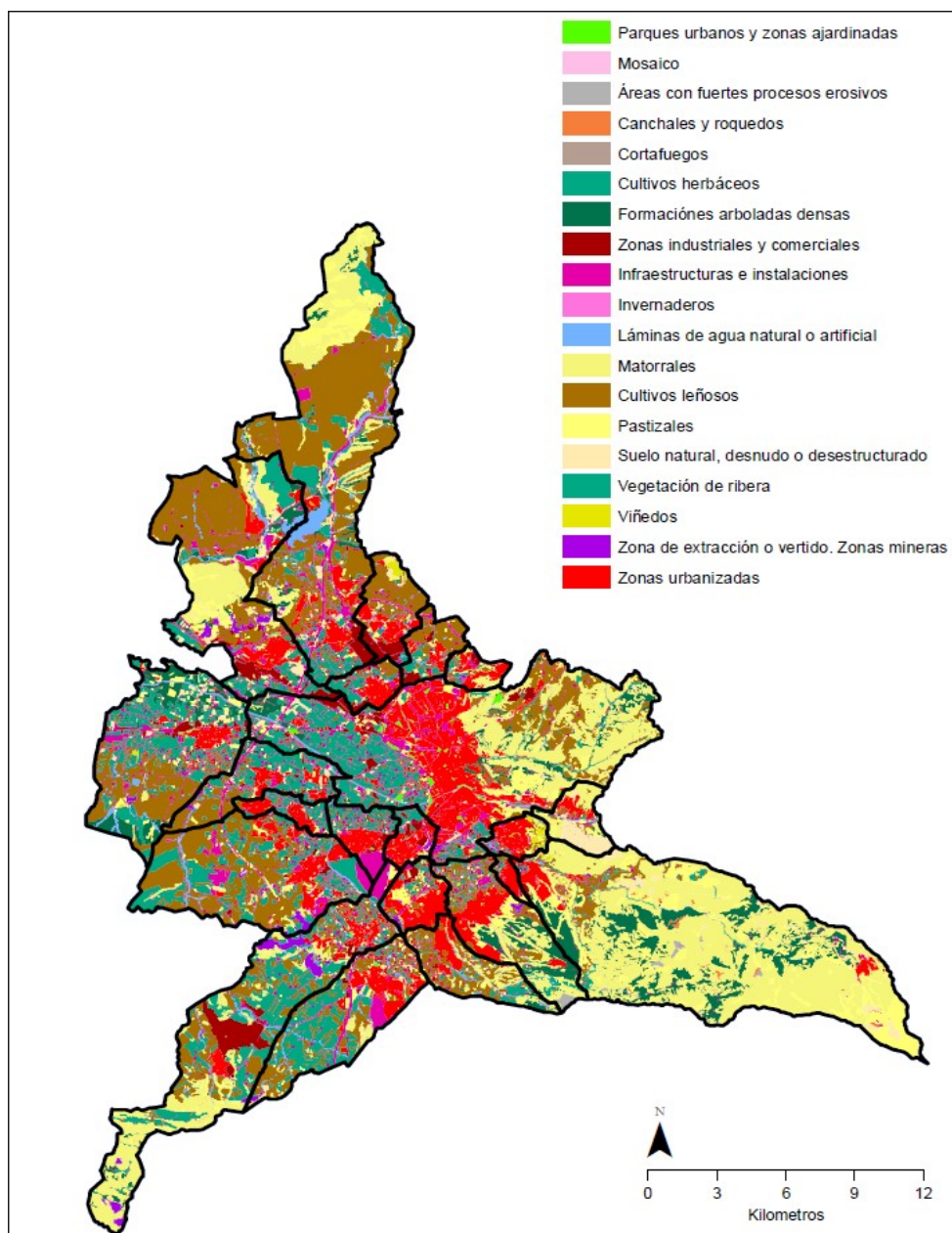


Figura 4.5. Usos del suelo en la Zona de Aglomeración de Granada y Área Metropolitana

4.4 DATOS TOPOGRÁFICOS RELEVANTES

La Zona de Granada y Área Metropolitana se enmarca en el centro de la comarca de la Vega de Granada, en plena depresión intrabética, formada por el río Genil, y en las estribaciones de Sierra Nevada. Esta situación en el Surco Intrabético le confiere una posición estratégica respecto a las comunicaciones; así, a partir del pasillo de Iznalloz permite el acceso al desfiladero de Despeñaperros comunicando Andalucía con el resto de España; por el Valle de Lecrín se accede a la costa subtropical granadina; por el Puerto de la Mora tiene acceso a las Hoyas de Guadix y Baza y, por tanto, a Almería y Murcia; por último, a partir del pasillo de Loja se accede a la Depresión de Antequera y a la Depresión Bética.

La cadena montañosa de Sierra Nevada rodea por el este el área metropolitana de Granada, favoreciendo la formación de inversiones térmicas y dificultando la ventilación natural por el viento, que procede, predominantemente, del oeste.

La orografía del terreno en la Zona de Granada y Área Metropolitana se representa en la Figura 4.6 siguiente:

Figura 4.7. Distribución de las precipitaciones y la temperatura media (AEMET)

La cadena montañosa que rodea la Zona favorece la formación de inversiones térmicas, especialmente en invierno, y el predominio de vientos débiles, representando los periodos de calma más del 20%. Por lo general, los vientos provienen del oeste y del sur, siendo éstos últimos los que registran mayores velocidades en la zona, aunque rara vez superan los 10 m/s, siendo la velocidad media del viento de 1,6 m/s. En la siguiente Figura 4.8 se representa la rosa de los vientos en Granada para el año 2020.

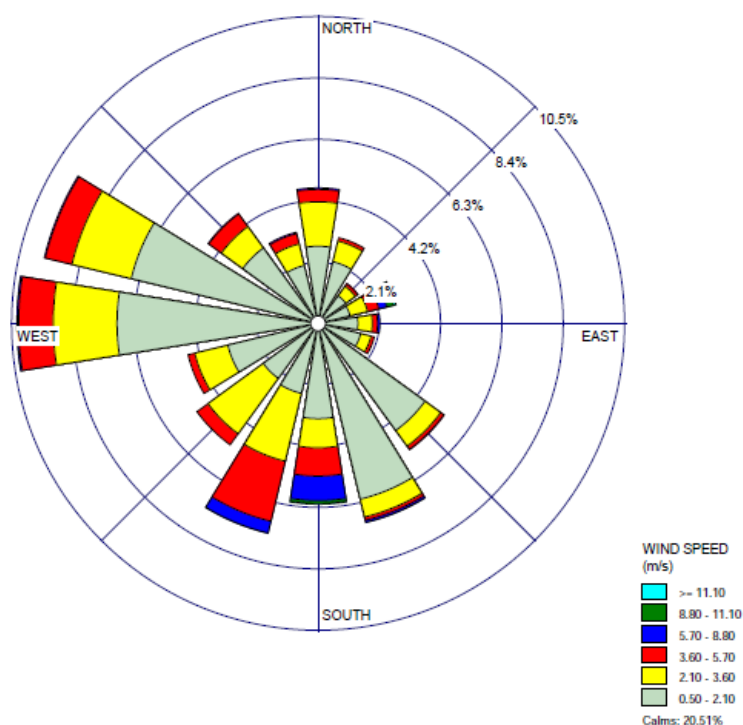


Figura 4.8. Rosa de los vientos (modelo WRF)

Las estaciones meteorológicas de la red de estaciones del AEMET incluidas en la zona son: Granada Aeropuerto, Granada Base Aérea y Víznar.

En el Anexo I del presente Plan se incluye la información meteorológica de detalle empleada en el modelo de dispersión de contaminantes.

4.6 OBJETIVOS DE PROTECCIÓN

4.6.1 Salud de las personas

La contaminación del aire es una de las principales causas de muerte prematura y enfermedades y es el mayor riesgo ambiental para la salud en Europa. Las enfermedades cardíacas y los accidentes cerebrovasculares son las causas más comunes de muertes prematuras atribuibles a la contaminación del aire, seguidas de las enfermedades pulmonares y el cáncer de pulmón.

El material particulado (PM), el dióxido de nitrógeno (NO₂) y el ozono troposférico (O₃) se reconocen en la actualidad como los tres contaminantes que afectan de manera más significativa a la salud humana. Las exposiciones máximas y a largo plazo a estos contaminantes influyen en la gravedad del impacto, desde el deterioro del sistema respiratorio hasta la muerte prematura. Además, la exposición a corto y largo plazo a la contaminación del aire puede reducir la función pulmonar, infecciones respiratorias y agravamiento de los casos de asma. La exposición materna a la contaminación del aire se asocia con impactos adversos en la fertilidad, el embarazo, los recién nacidos y la infancia. También hay evidencia emergente de que la exposición a la contaminación del aire está asociada con la diabetes tipo 2 de inicio reciente en adultos y puede estar relacionada con la obesidad, la inflamación sistémica, la enfermedad de Alzheimer y la demencia.

Las principales fuentes de estos contaminantes son el transporte por carretera, las calefacciones domésticas, la agricultura y la industria. Alrededor del 90% de los habitantes de las ciudades de Europa están expuestos a contaminantes en concentraciones superiores a los niveles de calidad del aire que se consideran nocivos para la salud. Según la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), en el año 2019 fueron cerca de 440.000 las muertes prematuras en Europa asociadas a la contaminación atmosférica y, de ellas, 31.370 en España. De éstas últimas, 23.300 muertes (el 74,3%) se atribuyen a exposición a partículas PM_{2,5}, 6.250 (19,9%) al NO₂ y 1.820 (5,8%) al O₃. En las últimas décadas, la prevalencia del asma y las alergias, provocadas entre otros factores por la contaminación del aire, aumenta cada año.

4.6.1.1 Características de los principales contaminantes desde el punto de vista de la salud

A continuación, se presentan los posibles efectos que puede tener sobre la salud la exposición a determinados contaminantes atmosféricos:

Material particulado atmosférico (MPA)

El material particulado atmosférico se define como las partículas sólidas y líquidas, excepto el agua pura, presentes en la atmósfera. Los principales parámetros que caracterizan el MPA son su distribución granulométrica y composición química. Ambos presentan una gran variabilidad en función de los mecanismos de formación, emisión y transporte e influyen considerablemente en el grado de impacto en la salud.

Basándose en la distribución granulométrica de las partículas, y teniendo en cuenta las limitaciones de las técnicas de medida y muestreo, así como sus efectos en la salud, se establece la siguiente clasificación granulométrica de amplia utilización: PTS (partículas totales en suspensión), PM₁₀, PM_{2,5} y PM₁ (partículas de diámetro aerodinámico equivalente o inferior a 10, 2,5 y 1 µm, respectivamente).

Respecto a la composición de las partículas, éstas se pueden clasificar en cuatro grandes grupos: compuestos secundarios, compuestos orgánicos, minerales y aerosol marino, y metales. Los compuestos secundarios, principalmente sulfatos y nitratos, son generalmente antropogénicos. Los compuestos de carbono se clasifican en dos grandes grupos: carbono elemental (EC) y carbono orgánico (OC). El grupo del carbono orgánico comprende una gran variedad de compuestos, tanto naturales como antropogénicos, entre los que destacan los hidrocarburos policíclicos aromáticos (PAHs), por su concentración en la atmósfera y por sus posibles efectos cancerígenos. Los compuestos minerales más abundantes en la atmósfera son de origen primario, tanto naturales (erosión, resuspensión y evaporación del aerosol marino) como antrópicos (emisiones fugitivas de partículas relacionadas con actividades industriales como la minería, construcción, cementeras y combustión). Los metales se emiten como partículas primarias, tanto por procesos naturales como por actividades antropogénicas tales como procesos de combustión o fundición.

Los compuestos secundarios (excepto una fracción de los nitratos), los compuestos orgánicos y los metales de origen antrópico se acumulan en la fracción inferior a 2,5 µm, mientras que los compuestos minerales (naturales o antropogénicos), el aerosol marino y los metales y compuestos orgánicos de origen natural están mayoritariamente en la fracción superior a 2,5 µm.

Los principales factores a tener en cuenta, respecto a los efectos que pueden tener las partículas en la salud, son el tamaño, pues del mismo depende su facilidad de penetración en las vías respiratorias, y la composición química, siendo éste un parámetro mucho más variable. La composición química de las partículas puede darles un carácter inerte, de toxicidad propia o incluso a veces, los componentes de las partículas pueden actuar de catalizadores en la transformación de unos contaminantes a otros.

Las partículas superiores a 5 µm de diámetro quedan retenidas en la cavidad nasal o en la mucosa de la tráquea. Las comprendidas entre 0,5 y 5 µm de diámetro pueden penetrar hasta las vías inferiores, depositándose en los bronquios y bronquiolos de donde son eliminadas a las pocas horas mediante expectoración por la acción del epitelio vibrátil cuyos cilios ayudan a este proceso o envían a estas partículas a la faringe y de ahí pueden pasar al estómago.

Las partículas de diámetro inferior a $0,5\ \mu\text{m}$ son las que mayor riesgo representan, pues se depositan en los alvéolos pulmonares de donde es difícil que se expulsan al carecer éstos de cilios y mucosas. De este modo, pueden permanecer durante largos periodos de tiempo ejerciendo su acción tóxica provocando cuadros de bronquitis crónica caracterizados por flemas, exacerbación de catarros y dificultades respiratorias. Además, en los alvéolos también pueden ser atrapados por fagocitos y terminar en el torrente sanguíneo.

No obstante, el efecto final de las partículas depositadas en el sistema respiratorio depende, en gran medida, de su composición química, que puede dar lugar a efectos toxicológicos diversos, irritaciones, fibrosis, alveolitis, bronquiolitis, etc.

La concentración de este tipo de contaminantes, a partir de la cual se producen efectos sobre la salud no es constante, puesto que las características físicas y químicas de las partículas, la presencia de otros contaminantes que pueden dar lugar a efectos sinérgicos, o las características del receptor (edad, fisiología, etc.) pueden hacer variar significativamente estos límites. No obstante, la exposición a concentraciones elevadas de partículas puede causar:

- Irritaciones de vías respiratorias y ojos
- Mayor incidencia y agravamiento de episodios asmáticos
- Mayor incidencia y agravamiento de enfermedades cardiovasculares
- Aumento de la morbilidad a largo plazo
- Aumento de la frecuencia de cáncer pulmonar a largo plazo

Óxidos de nitrógeno (NO_x)

De los óxidos de nitrógeno, el NO_2 es el más tóxico, pudiendo presentar riesgos para la salud. Los problemas que ocasiona están relacionados con el sistema respiratorio; pueden producir irritación nasal, incomodidad respiratoria y dolores respiratorios agudos, aunque éstos precisan concentraciones superiores a las que se registran actualmente en la atmósfera [Morrow, 1984].

El NO_2 penetra en las más finas ramificaciones de las vías respiratorias. Según la concentración y duración de la exposición, su inhalación puede provocar cambios funcionales en el pulmón de individuos sanos como el aumento de la resistencia de las vías respiratorias. Esta situación se ve agravada en individuos asmáticos, que muestran una mayor reactividad bronquial ante la exposición al NO_2 .

Estas reacciones podrían ser importantes, especialmente en sujetos con enfermedades respiratorias, cuando los contaminantes gaseosos actúan en combinación con partículas inhaladas.

Además de estas modificaciones en la función respiratoria, se le ha relacionado con un aumento de la reactividad bronquial y en los niños con un aumento de la sensibilidad de los bronquios a las infecciones microbianas.

La concentración de NO (monóxido de nitrógeno) presente en la atmósfera no se considera peligrosa para la salud; el problema se presenta cuando se oxida a dióxido de nitrógeno.

Ozono (O_3)

El ozono es un gas irritante, que puede tener repercusiones importantes para la salud humana. El aparato respiratorio es el principal perjudicado por su acción, siendo los primeros síntomas que se detectan tras una exposición al mismo: tos, dolor de cabeza, náuseas, dolores pectorales al inspirar profundamente y acortamiento de la respiración.

Existen ciertos grupos de población potencialmente más sensibles a la acción del ozono. Una sensibilidad mayor de la normal al ozono puede ser debida a numerosas causas, siendo las más importantes: la preexistencia de enfermedades respiratorias, la realización de ejercicio físico y la distinta genética existente entre la población. En personas asmáticas, se ha observado una mayor frecuencia de ataques de asma tras exposiciones a altos niveles de ozono. Los niños constituyen un importante grupo de riesgo por tener unos hábitos de ocio relacionados con el

ejercicio físico y la actividad al aire libre. En general, esta población más sensible al ozono representa un 10% del total [Lippmann, 1989].

Dióxido de azufre (SO₂)

Existe una clara relación entre las enfermedades respiratorias del tracto superior y los niveles de SO₂. Su inhalación puede desencadenar un proceso de broncoconstricción transitoria en el tracto respiratorio superior. Se considera un irritante de mediana potencia del aparato respiratorio, aunque a concentraciones muy elevadas es fuertemente irritante, aumentando su peligrosidad si se encuentra en combinación con otros contaminantes y con la humedad.

Según la concentración y duración de la exposición, puede provocar irritación en los ojos y problemas respiratorios, acentuándose el riesgo en personas asmáticas.

Tiene la posibilidad de transformarse en ácido sulfúrico en los órganos respiratorios internos, si penetra en ellos en forma de aerosol, pudiendo afectar a todo el tracto respiratorio así como a la conjuntiva. Algunas partículas como las de ácido sulfúrico son higroscópicas. Estas partículas incorporan agua, se expanden en el aparato respiratorio y se depositan en los pulmones durante largos periodos de tiempo.

La inhalación del SO₂ puede originar edema pulmonar, reacciones asmáticas, espasmos, parada respiratoria e incluso la muerte. La exposición prolongada puede causar asma.

Ácido sulfhídrico (SH₂)

Al igual que ocurre con el resto de contaminantes citados, el aparato respiratorio es el principal afectado por la acción del ácido sulfhídrico en la atmósfera.

Éste se empieza a detectar por el olfato humano a concentraciones mucho más bajas de las que pueden tener efectos nocivos para la salud. Tiene olor a huevos podridos incluso a bajas concentraciones. A niveles bajos de concentración los efectos que provoca su inhalación son: irritación de ojos, nariz y garganta. Niveles medios pueden causar dolor de cabeza, mareos, náuseas y vómitos, tos y dificultades respiratorias. Niveles altos causan shock, convulsiones, coma y en última instancia pueden provocar la muerte.

Monóxido de carbono (CO)

La inhalación de monóxido de carbono puede llegar a ser muy perjudicial para la salud, pues se combina con la hemoglobina de la sangre, formando la carboxihemoglobina, que desplaza al oxígeno e impide la formación de oxihemoglobina. Esta circunstancia se debe a que la afinidad de la hemoglobina por el CO es 250 veces superior a la que presenta por el oxígeno. Esta situación puede provocar, si la saturación no sobrepasa el 10%, trastornos psicomotores que se manifiestan como síntomas de cansancios, cefaleas y alteraciones de la coordinación. Por encima del 10% se pueden producir alteraciones más graves, incluso la muerte. Cuando la saturación es inferior al 5%, se producen alteraciones de la función cardíaca y pulmonar. La carboxihemoglobina formada es reconvertida espontáneamente en un 50% a oxihemoglobina en un periodo de 3 a 4 horas.

Benceno

Según la concentración y duración de la exposición, la inhalación de vapores de benceno puede provocar trastornos en el sistema nervioso central que se manifiestan en naupatía (mareos), dolores de cabeza, náuseas, somnolencia, perturbaciones psíquicas con estados de excitación y convulsión que finalizan en desvanecimiento y parálisis del centro respiratorio. La exposición prolongada o repetida puede afectar a la médula ósea y al sistema inmunológico. El benceno es carcinógeno para los seres humanos y causa desórdenes sanguíneos como la leucemia.

Benzo(a)pireno

El benzo(a)pireno tiene su origen en la combustión incompleta de combustibles. Las fuentes principales incluyen la quema de madera y residuos, la producción coque y acero, y los motores de los vehículos.

Este contaminante pertenece al grupo de los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs), nocivos para la salud humana por su efecto bioacumulativo y cancerígeno. Puede producir tumores, sobre todo pulmonares, además de provocar irritación de ojos, nariz y garganta y causar problemas respiratorios.

Metales

Los metales tóxicos presentes en el aire, principalmente plomo, arsénico, cadmio y níquel, representan una amenaza para la salud humana, cuando se inhalan en cantidades suficientes, debido a la tendencia que presenta el organismo a su acumulación. Los compuestos inorgánicos atmosféricos de estos metales son absorbidos por los humanos principalmente a través del sistema respiratorio. En el caso del plomo, alcanza el torrente sanguíneo aproximadamente el 35% del plomo inhalado por los pulmones. Una vez incorporado a la corriente sanguínea, una parte se almacena en los huesos y otra se expulsa por la orina, en una continua fase de renovación en el organismo. A partir de ciertas cantidades puede producir efectos adversos en el comportamiento, sobre todo a los niños, afectando al desarrollo cognitivo, y puede llegar a ser causa de anomalías en los fetos de madres gestantes. Los adultos, por lo general, son menos sensibles a los efectos del plomo, pero una acumulación excesiva en el organismo puede producir daños irreversibles en el sistema nervioso.

La exposición de corta duración al arsénico irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. Puede causar efectos en el sistema circulatorio, sistema nervioso, riñón y tracto gastrointestinal, dando lugar a convulsiones, alteraciones renales, graves hemorragias, pérdida de fluidos y electrolitos, shock y muerte. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. La exposición prolongada o repetida puede afectar a las membranas mucosas, piel, riñón e hígado, dando lugar a neuropatías, desórdenes en la pigmentación, perforación del tabique nasal y alteraciones tisulares. La sustancia es carcinógena para los seres humanos.

La exposición de corta duración al cadmio irrita los ojos y el tracto respiratorio. La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Los efectos de una exposición prolongada o repetida pueden afectar a los pulmones y, una vez en la sangre, al riñón, dando lugar a una proteinuria y a una disfunción del riñón. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.

La inhalación durante cortos periodos de tiempo de partículas de níquel puede originar neumonitis. La exposición a una inhalación prolongada o repetida puede originar asma. La sustancia puede afectar a la cavidad nasal, dando lugar a inflamaciones y ulceraciones. Así mismo, los pulmones pueden resultar afectados.

4.6.1.2 Grupos de población vulnerables

Según la Encuesta Nacional de Salud del año 2018 del Instituto Nacional de Estadística (INE), en Andalucía se tienen los siguientes porcentajes de población con enfermedades crónicas respiratorias:

Tabla 4.6 Porcentajes de población con enfermedad crónica respiratoria diagnosticada en Andalucía (INE, 2018)

Edad de la población	Enfermedad crónica respiratoria diagnosticada (%)		
	Asma	Alergia crónica	Bronquitis
0 a 14 años	3,84	11,22	-
15 o más	4,93	14,40	3,42

Asimismo, según la misma fuente, en el año 2018 un 6% de la población adulta andaluza padecía algún tipo de trastorno cardíaco (enfermedad coronaria, angina de pecho, infarto de miocardio, etc.).

Los grupos de población más vulnerables a las afecciones causadas por los contaminantes atmosféricos son los niños, las personas mayores de 65 años, las personas con enfermedades cardíacas o respiratorias y las mujeres embarazadas.

Según lo anterior, en la Zona de Granada y Área Metropolitana, la población vulnerable, según los datos publicados por el IECA para el año 2020 se distribuye de la siguiente manera:

Tabla 4.7. Grupos vulnerables de población en la Zona de Granada y Área Metropolitana

Grupos de población vulnerable	Nº habitantes
Niños (0 a 14 años)	76.010
Mujeres embarazadas ⁽¹⁾	3.946
Mayores de 65 años	85.838
TOTAL	165.794

⁽¹⁾ Estimación basada en las cifras de nacimiento del año 2020

4.6.2 Patrimonio natural

Las plantas muestran una especial sensibilidad a la mayor parte de los contaminantes del aire, y sufren daños significativos a concentraciones mucho más bajas que las necesarias para causar efectos perjudiciales sobre la salud humana y animal.

Es muy difícil establecer valores límite de la contaminación atmosférica, a partir de los cuales los efectos negativos se empiezan a manifestar, ya que estos dependen de la constitución de la planta y de la especie de que se trate, es decir, hay una especificidad de respuesta.

Las partículas, provocan una reducción de la actividad fotosintética de las plantas, pues reducen la cantidad de energía luminosa disponible al provocar el ennegrecimiento de las hojas sobre las que se depositan. Además, pueden obturar los orificios de los estomas, a través de los cuales las plantas intercambian gases con la atmósfera.

Por otra parte, los efectos producidos por la contaminación atmosférica se pueden manifestar por la alteración de diversos mecanismos vitales de las plantas. Así, las funciones metabólicas y los tejidos vegetales se pueden ver afectados como consecuencia de la acción de gases como el anhídrido sulfuroso, el monóxido de carbono y los compuestos de flúor. Los daños causados se manifiestan en forma de necrosis foliar en áreas localizadas que presentan un color marrón-rojizo-blanco, de clorosis, adquiriendo el tejido una coloración verde pálida o amarilla, o por la aparición de manchas puntuales necróticas. Si la acción del contaminante es muy fuerte puede llegar a paralizar el crecimiento de la planta.

Los daños producidos por el SO₂ a las plantas obedecen a la exposición a altas concentraciones durante periodos cortos; o por la exposición a concentraciones relativamente bajas durante largos periodos. En el caso de procesos agudos de exposición, se producen manchas en las hojas que pueden desembocar en necrosis de los tejidos. En los casos crónicos, las hojas adoptan una coloración amarillo-rojiza. Especies muy sensibles a este contaminante son musgos, líquenes, coníferas y herbáceas.

Por otra parte, aunque las especies vegetales son en general poco sensibles al CO, concentraciones superiores a 150 mg/m³ pueden ocasionar trastornos en el intercambio de gases, con caída de las hojas, que pueden dar lugar a la muerte de la planta.

El flúor y sus derivados son contaminantes del aire que se caracterizan por ser tóxicos en general para las plantas a muy pequeñas concentraciones. La sensibilidad de las plantas a la acción del flúor varía, como en el caso del SO₂, según las especies y las condiciones del medio, siendo especialmente sensibles a este contaminante las viñas y las plantaciones frutales, principalmente las de frutos con hueso (como el melocotón o durazno). En el medio forestal, las resinosas son las especies más sensibles al flúor, ya que al tener hojas perennes y tener el flúor un efecto acumulativo sobre los tejidos, se va almacenando hasta sobrepasar los umbrales de toxicidad, lo que da lugar a la aparición de necrosis que pueden llegar a producir la muerte de grandes masas forestales.

Entre los óxidos de nitrógeno, sólo el NO₂ es tóxico para las plantas, a pequeñas concentraciones y largo tiempo de exposición. Los daños se manifiestan por la aparición de necrosis y clorosis de color negro o marrón rojizo en las hojas. Los sinergismos de NO₂ y SO₂ provocan a bajas concentraciones alteraciones en la vegetación. Este hecho se ha observado en las zonas urbanas.

La contaminación atmosférica fotoquímica produce daños en la vegetación a concentraciones que ya se están alcanzando en algunas ciudades. El ozono es uno de los principales causantes de estos daños. Las lesiones producidas por el ozono se manifiestan como manchas blancas o punteados claros sobre el haz de las hojas.

En la Zona de Granada y Área Metropolitana existen espacios con elevado valor ambiental que cuentan con distintos regímenes de protección que garantizan la preservación de sus características naturales.

Tabla 4.8. Espacios Naturales Protegidos en la Zona de Granada y Área Metropolitana

Figura de protección	Denominación	Municipios
Espacio Natural (Parque Natural y Parque Nacional), ZEC y ZEPA	Sierra Nevada	Abla, Abrucena, Alboloduy, Aldeire, Alpujarra de La Sierra, Alsodux, Bayárcal, Beires, Bérchules, Bubión, Busquístar, Canjáyar, Cáñar, Capileira, Dílar, Dólar, Dúrcal, Ferreira, Fiñana, Fondón, Guéjar-Sierra, Huéneja, Jerez del Marquesado, Juviles, Lanjarón, Lanteira, Laujar de Andarax, Lecrín, Lugros, Monachil , Nacimiento, Nevada, Niguelas, Ohanes, Pampaneira, Paterna del Río, Pórtugos, Rágol, Soportújar, La Taha, Las Tres Villas, Trévez, Válor, La Zubia
Parque Periurbano	Dehesa del Generalife	Granada
Parque Periurbano	Dehesa de Santa Fe	Santa Fe
ZEC	La Malahá	Vegas del Genil, Las Gabias y La Malahá
ZEC	Sierras del Campanario y Las Cabras	Iznalloz, Colomera, Albolote , Moclín y Benalúa de las Villas

ZEC: Zona Especial de Conservación. ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves

Entre los espacios citados, merece especial mención el Espacio Natural de Sierra Nevada, cuyas estribaciones se adentran en la zona de estudio. Se trata de uno de los ecosistemas mediterráneos más representativos de alta montaña. Cabe destacar que aunque su morfología es de relieves suaves, es en esta sierra donde aparecen los mayores picos de la Península Ibérica, el Mulhacén (3.482 m) y el Veleta (3.392 m). Debido a su gran variedad paisajística y a poseer unos valores naturales exclusivos, ha obtenido diversas figuras de protección, así, además de ser parque natural y parque nacional, está reconocido internacionalmente como Reserva de la Biosfera.

Dentro de este espacio natural protegido encontramos una serie de ecosistemas únicos, desde los pastizales de alta montaña, piornales, bosques caducifolios, hasta matorrales mediterráneos. De ahí su elevada diversidad biológica, ejemplo de ello es que cuenta con más de 2.000 plantas catalogadas de las cerca de 8.000 que existen en la Península Ibérica, siendo en la alta montaña donde se localizan la mayoría de las más de 60 especies exclusivas de Sierra Nevada.

Es también significativa su avifauna catalogada en más de 60 especies de aves. En la alta montaña se pueden observar roqueros solitarios, chovas piquirrojas y acentores alpinos, entre otros; y en los bosques de ribera, destacan aves como el mirlo acuático, la oropéndola o el Martín pescador. También es posible ver el águila real surcando los cielos de este Espacio. Al abrigo de la masa boscosa y del espeso matorral vive una amplia comunidad de mamíferos como el jabalí, el zorro, el tejón o la jineta. De entre todos ellos, sin duda, es la cabra montés, la especie más emblemática del parque. La comunidad de invertebrados también es representativa; existen muchas especies que son exclusivas de este entorno, entre ellas, más de veinte especies de mariposas y más de treinta de escarabajos.

Otro de los espacios protegidos a tener en cuenta es la Sierra de Campanario y Las Cabras, declarado como LIC (Lugar de Importancia Comunitaria) y posteriormente como ZEC, por la presencia de hábitats prioritarios de la Directiva 92/43/CEE. Concretamente, entre las prioridades de conservación de este lugar se encuentran los hábitats rocosos, con especies de flora como *Sarcocapnos* sp., aves entre las que destacan el águila-azor perdicera, el águila real, el halcón peregrino y la chova piquirroja, y la cabra montés; los ecosistemas fluviales. De importancia para el

cangrejo de río autóctono y para la herpetofauna, con especies como el galápago leproso, el sapillo pintojo meridional, el sapo corredor o el gallipato.

La Malahá es otra de las ZEC que se incluyen dentro de la Red Natura 2000, principalmente por la singularidad de sus galerías ribereñas y por su altísima vulnerabilidad.

Respecto a los dos parques periurbanos, aunque su función principal es la recreativa, también suelen tener un valor ambiental asociado. Existen dos dentro de la zona de estudio:

- La “Dehesa del Generalife”, formada por los montes llamados “Dehesa El Generalife”, “Lancha de Cenes” y “Jesús del Valle” localizados al sur del río Darro y al este de la ciudad de Granada, donde se encuentran sobre todo encinares, quejigares aislados y pinares.
- La “Dehesa de Santa Fe”, localizada en el municipio de Santa Fe, con una superficie forestal de aproximadamente 237,21 ha, donde las principales especies encontradas son la encina y el pino carrasco.

4.6.3 Patrimonio cultural

Además de afectar a la salud de las personas y al medio ambiente, la contaminación atmosférica también puede dañar edificaciones, monumentos, estatuas al aire libre, así como a muchas otras estructuras. Los contaminantes atmosféricos deterioran materiales tales como la piedra arenisca, piedra caliza o mortero, entre otros. La lluvia ácida disuelve las piedras y origina grietas sobre edificaciones.

Las partículas provocan alteraciones estéticas a causa de su deposición sobre los materiales, en muchos casos la composición química de las partículas depositadas acelera los procesos de corrosión, debido a que favorecen la presencia de humedad en los materiales y facilitan la formación de ácidos.

La presencia de SO_2 y NO_x en la atmósfera da lugar a la formación de ácidos que reaccionan con el carbonato cálcico de la piedra que se degrada generando sales solubles de calcio que se convierten en costras blanquecinas inicialmente y luego negruzcas. Dichas costras alteran la estabilidad y estética del material lítico.

La reparación de estos daños, en particular la reparación de estructuras históricas, puede ser bastante costosa.

El SO_2 también origina corrosión metálica, debida fundamentalmente a la formación de ácido sulfúrico o sulfuroso, especialmente en ambiente húmedo y a temperaturas ambientales cálidas. Así mismo, deteriora las fibras sintéticas y los plásticos en general.

La catalogación de determinados bienes inmuebles como Bien de Interés Cultural (BIC), integrados en el Catálogo General de Patrimonio Histórico Andaluz, regulado en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía, dota a los mismos de un régimen especial de protección que debe ser tenido en cuenta en este plan. Igualmente serán objeto de especial protección aquellos bienes catalogados como Patrimonio Mundial por la UNESCO, con el fin de garantizar su conservación para las generaciones futuras.

La Zona de Granada y Área Metropolitana cuenta con un amplio patrimonio cultural que debe ser protegido de la contaminación atmosférica a fin de minimizar los posibles efectos descritos.

En el núcleo urbano de Granada se encuentra el conjunto la Alhambra, el Generalife y el Albaicín, declarado Patrimonio Mundial por la UNESCO. La mayor riqueza artística de Granada es el arte hispanomusulmán y, en especial, la ciudad palatina de la Alhambra y el Generalife, catalogado BIC, la Catedral, la Abadía del Sacromonte, el Monasterio de la Cartuja (una de las cumbres del barroco español), y el Monasterio de San Jerónimo del Renacimiento.

En total, la Zona de Granada y Área Metropolitana cuenta con 370 inmuebles declarados BIC, de los que 350 se ubican en Granada capital. Entre ellos se encuentran monumentos, zonas arqueológicas, jardines históricos, conjuntos y sitios históricos, lugares de interés etnológico o industrial y zonas patrimoniales.

5. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

5.1 SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

La normativa vigente establece los diferentes métodos que pueden ser utilizados para la evaluación de la calidad del aire ambiente. Dichos métodos son las mediciones fijas, las mediciones indicativas, estimaciones objetivas y la modelización. Asimismo, la citada normativa recoge también los requisitos y las condiciones en que puede emplearse cada uno de ellos.

La Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía (RVCCAA) combina todos estos sistemas de evaluación instalados a lo largo del territorio de la Comunidad Autónoma, estando por tanto compuesta por el conjunto de aquellos medios susceptibles de ser empleados para la determinación de la calidad del aire en Andalucía.

Las principales funciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire consisten en:

- Control de la calidad del aire y el nivel de cumplimiento de los valores límite establecidos por la legislación vigente.
- Observación de la evolución de contaminantes en el tiempo.
- Detección temprana de potenciales situaciones de alerta o emergencia, así como seguimiento de la evolución de la concentración de contaminantes.
- Informar a la población sobre la calidad del aire.
- Aportar información para el desarrollo de modelos de predicción.
- Proporcionar información para la elaboración, en su caso, de Planes de Mejora de la Calidad del Aire.
- Intercambio de información de la Administración Autonómica con la Estatal y Comunitaria.

La red de estaciones fijas que posee la Comunidad Autónoma andaluza posibilita la ejecución de un seguimiento de los diferentes niveles de los contaminantes atmosféricos más importantes en la mayor parte del territorio andaluz, con mayor nivel de cobertura en las áreas urbanas e industriales principales.

Asimismo, las estaciones fijas de la Red de Vigilancia pueden ser clasificadas de una forma bastante simplificada (no obstante, para el caso del ozono dicha clasificación puede ser más compleja), atendiéndose a dos posibles divisiones:

Desde la perspectiva de la zona en la que se localiza:

- Urbana: zona edificada continua
- Suburbana: zona continua de edificios separados, combinada con zonas no urbanizadas (pequeños lagos, bosques, tierras agrícolas).
- Rural: zonas que no satisfacen los criterios establecidos para las zonas anteriores

Desde el punto de vista de la principal fuente de contaminación que repercute en la estación:

- Tráfico: su nivel de contaminación está influenciado principalmente por las emisiones procedentes de una calle/ carretera próxima.
- Industria: su nivel de contaminación está afectado fundamentalmente por fuentes industriales aisladas o zonas industriales.
- Fondo: no están influenciadas ni por tráfico ni por la industria.

Por consiguiente, la zona en la que se ubique la estación y la fuente principal de contaminación que le afecta definirán de forma directa cada estación en particular.

Por otra parte, es importante resaltar que la localización concreta de cada estación supedita la representatividad de sus datos, de manera que la citada localización se selecciona con la finalidad de que los niveles de calidad del aire registrados por la estación puedan no solo ser representativos del entorno de la estación, sino también ser considerados como referencia para emplazamientos semejantes de la misma zona.

Las mediciones indicativas pueden definirse como aquellas valoraciones que cumplen con los objetivos de calidad de los datos menos rigurosos que los exigidos para las mediciones fijas, en lo que respecta a la incertidumbre de la medida, la recogida mínima de datos y la cobertura mínima temporal.

Entre las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de las RVCCAA se encuentran:

Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire

Las Unidades Móviles de Calidad del Aire (UMI) dan respaldo a la RVCCAA, ya que permiten controlar zonas donde no hay unidad de medición fija o que están alejadas de núcleos urbanos, así como responder a denuncias formuladas por la ciudadanía.

Aquellas campañas llevadas a cabo por las UMI cuyo objetivo consiste en la evaluación de la calidad del aire se reparten, en general, en dos campañas de cuatro semanas cada una distribuidas a lo largo del año, de tal forma que se representen las diversas condiciones climáticas y de tráfico. En consecuencia, se logra cumplir los criterios establecidos en la Directiva 2008/50/CE, sobre los objetivos de calidad de datos para medición indicativa para los diferentes contaminantes (90% de captura mínima de datos y 14% de periodicidad mínima).

Red de muestreo de partículas con captadores gravimétricos

Con el fin de reforzar la vigilancia y el control de las partículas, tanto de PM_{10} como de $PM_{2,5}$, desde el año 2006 se encuentran instalados una serie de captadores gravimétricos en estaciones concretas de la RVCCAA. El empleo de dichos equipos posibilita:

- Medición y evaluación con el método de referencia.
- Obtener factores de correlación entre el método de referencia (gravimetría) y el de medición por radiación beta.
- Determinación química de los metales para los que la normativa establece valores límite y objetivo, además de otros muchos.
- Determinación de otras especies químicas como aniones, cationes solubles y elementos mayores que permiten identificar las principales fuentes de emisión responsables o el origen de la contaminación.
- Identificación de los principales Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), precursores del ozono.

Campañas con captadores difusivos

Estas campañas favorecen la determinación de la concentración de varios contaminantes de manera simultánea en un gran número de puntos de medida. Por lo tanto, su ventaja principal se basa en la información espacial que se obtiene en el conjunto de puntos muestreados, los cuales posteriormente son integrados espacialmente para la elaboración de mapas de distribución de la concentración de contaminantes. Sin embargo, como desventaja más destacable debe tenerse en cuenta que esta técnica no puede aplicarse a muestreos de corta duración, esto es, el resultado obtenido es una media de todo el tiempo de exposición, que suele ser de varios días. Además, dicha técnica no posibilita la obtención de datos en tiempo real y su utilización se limita solamente a contaminantes gaseosos. Asimismo, los valores de la legislación están dispuestos con respecto al método de referencia, el cual es el obtenido en las estaciones de la Red de Vigilancia. Por tanto, la medición con captadores difusivos es un método indicativo, lo cual puede presentar un cierto sesgo con respecto al método de referencia.

En diversos puntos del territorio andaluz se realizan campañas anuales con captadores difusivos, conformando la Red de Captadores Difusivos en Municipios de más de 50.000 habitantes y la Red de fondo de Andalucía.

La Figura 5.1 presenta las 94 ubicaciones que conforman la red de captadores difusivos de fondo rural.

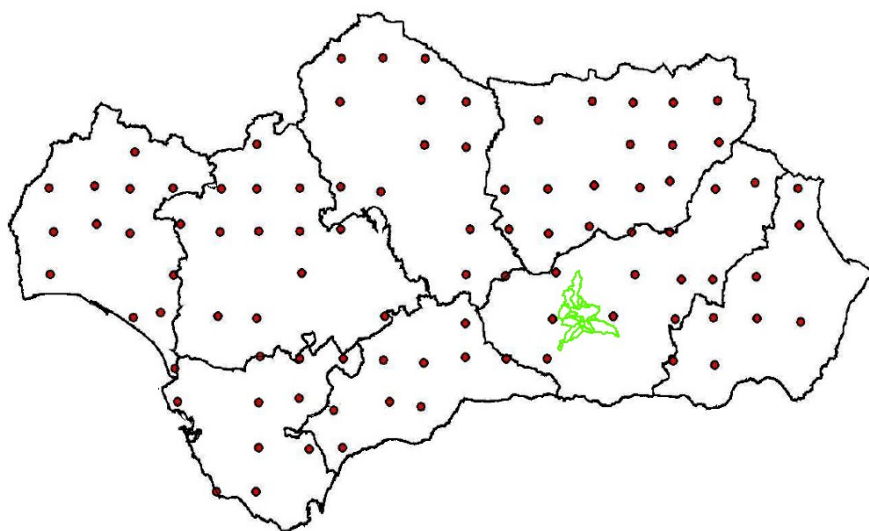


Figura 5.1. Red de captadores difusivos de fondo rural

Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

La finalidad de esta red es completar la información proporcionada por los equipos automáticos de la RVCCAA con respecto a los datos de concentración ambiente de benceno, tolueno, xileno y etilbenceno. Para ello se hace uso de

la infraestructura existente con las estaciones de medida para llevar a cabo muestreos mensuales mediante captadores difusivos, facultando de esta manera realizar una evaluación de contaminantes precursores de ozono troposférico, así como la comprobación de los niveles de benceno medidos con dos técnicas de medida diferentes.

Modelos de dispersión

Por medio de técnicas de modelización se posibilita la predicción de la influencia sobre la calidad del aire de un conjunto de emisiones consideradas, al igual que la determinación de la eficacia de las actuaciones que, de acuerdo al objetivo de reducción de emisiones, pudieran plantearse.

5.2 ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

La ciudad de Granada forma parte de la Red de Vigilancia y Control de la Contaminación Atmosférica en Andalucía desde 1989, mientras que la zonificación de Andalucía incorpora la zona de Granada y su Área Metropolitana desde 2003. A continuación, se analiza la calidad del aire en esta área a partir de los resultados registrados por las tres estaciones fijas instaladas en esta zona.

En la zona de estudio se han utilizado principalmente las mediciones fijas, siendo complementadas con mediciones indicativas mediante muestreos con captadores difusivos y campañas de medidas de la Unidad Móvil de Calidad del Aire.

a) Estaciones fijas

Como mediciones fijas se contempla a todas aquellas medidas llevadas a cabo en emplazamientos fijos, ya sea de forma continuada o mediante un muestreo aleatorio, con la finalidad de determinar los niveles de conformidad con los objetivos de calidad de los datos.

La Zona de Granada y Área Metropolitana cuenta actualmente con tres estaciones fijas operativas pertenecientes todas ellas a la RVCCAA. La Tabla 5.1 recoge la información relativa a cada una de las estaciones presentes en la zona.

Tabla 5.1. Estaciones fijas pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en la Zona de Granada y su Área Metropolitana

Estación	Provincia	Municipio	Tipología	Coordenadas (ETRS89, HUSO 30)	
				X	Y
Granada Norte	Granada	Granada	Tráfico / Urbana	445.628	4.116.803
Palacio de Congresos	Granada	Granada	Fondo / Urbana	446.721	4.113.421
Paseos Universitarios	Granada	Granada	Actualmente de baja	446.094	4.115.499
Campus Cartuja	Granada	Granada	Actualmente de baja	447.216	4.116.987
Ciudad Deportiva	Granada	Armillá	Fondo / Suburbana	444.999	4.110.090

Tal y como puede apreciarse en la tabla anterior, la aglomeración de Granada tiene tres estaciones de medidas fijas activas instaladas por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, anteriormente conocida como Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, estando las estaciones de Campus Cartuja y la de Paseos Universitarios no operativas desde 2009 y 2010, respectivamente. De las tres restantes, las estaciones de Granada Norte y Palacio de Congresos se sitúan en el núcleo urbano de Granada capital, mientras que la estación de la Ciudad Deportiva está emplazada en Armilla. La primera de las tres estaciones, Granada Norte, se ubica en la zona noroeste de la ciudad, siendo una estación urbana influenciada por el tráfico. Por otro lado, la estación del Palacio de Congresos se encuentra en el centro de la capital granadina, localizada en un pequeño parque infantil en el Paseo del Violón y a unos 50 metros de las vías de tráfico, por ello, se la considera una estación de fondo urbano. Finalmente, la estación de la Ciudad Deportiva de Armilla está localizada en el núcleo urbano de Armilla, el cual se encuentra muy próximo a la ciudad de Granada, por lo que es considerada una estación suburbana.

Los parámetros muestreados por cada estación, así como la fecha de alta de los mismos se muestran recogidos en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2. Configuración de las estaciones fijas en la Zona de Granada y Área Metropolitana cuanto a parámetros muestreados

Estación	Parámetro		Fecha de alta	Fecha de baja
Granada Norte	PM ₁₀ _Beta		10/02/2000	-
	PM ₁₀ _Gravimétrico		01/01/2009	-
	PM _{2,5} _Gravimétrico		01/01/2009	-
	CO (Monóxido de carbono)		10/02/2000	-
	O ₃ (Ozono)		10/02/2000	31/01/2012
	NO ₂ (Dióxido de nitrógeno)		10/02/2000	-
	NO (Monóxido de nitrógeno)		10/02/2000	-
	NO _x (Óxidos de nitrógeno totales)		10/02/2000	-
	SO ₂ (Dióxido de azufre)		10/02/2000	-
	B(a)P (Benzo (a) pireno)		01/01/2008	-
	BCN_Automático (Benceno)		10/02/2000	-
	BTEX_Captador difusivo		01/01/2010	-
	Metales		01/01/2010	31/12/2015
	Meteorología	VV (Velocidad del viento)	10/02/2000	-
		DD (Dirección del viento)	10/02/2000	-
		TMP (Temperatura media)	10/02/2000	-
		HR (Humedad relativa)	10/02/2000	-
		LL (Precipitaciones)	19/12/2019	-
		PRB (Presión atmosférica)	10/02/2000	-
		RS (Radiación solar)	10/02/2000	-
Palacio de Congresos	PM ₁₀ _Beta		18/06/2009	-
	PM ₁₀ _Gravimétrico		18/06/2009	-
	PM _{2,5} _Gravimétrico		01/01/2010	-
	CO (Monóxido de carbono)		18/06/2009	-
	O ₃ (Ozono)		18/06/2009	-
	NO ₂ (Dióxido de nitrógeno)		18/06/2009	-
	NO (Monóxido de nitrógeno)		18/06/2009	-
	NO _x (Óxidos de nitrógeno totales)		18/06/2009	-
	SO ₂ (Dióxido de azufre)		18/06/2009	-
	B(a)P (Benzo (a) pireno)			
	BTEX_Captador difusivo		18/06/2009	30/04/2016
	Metales		01/01/2012	-

Tabla 5.2. Configuración de las estaciones fijas en la Zona de Granada y Área Metropolitana cuanto a parámetros muestreados (continuación)

Estación	Parámetro		Fecha de alta	Fecha de baja
Palacio de Congresos	Meteorología	VV (Velocidad del viento)	18/06/2009	-
		DD (Dirección del viento)	18/06/2009	-
		TMP (Temperatura media)	18/06/2009	-
		HR (Humedad relativa)	18/06/2009	-
		LL (Precipitaciones)	10/01/2020	-
		PRB (Presión atmosférica)	18/06/2009	-
		RS (Radiación solar)	18/06/2009	-
Ciudad Deportiva	PM ₁₀ _Beta		08/03/2010	-
	CO (Monóxido de carbono)		08/03/2010	-
	O ₃ (Ozono)		01/02/2012	-
	NO ₂ (Dióxido de nitrógeno)		08/03/2010	-
	NO (Monóxido de nitrógeno)		08/03/2010	-
	NO _x (Óxidos de nitrógeno totales)		08/03/2010	-
	SO ₂ (Dióxido de azufre)		08/03/2010	-
	BTEX_Captador difusivo		10/02/2011	30/04/2016
	Meteorología	VV (Velocidad del viento)	08/03/2010	-
		DD (Dirección del viento)	08/03/2010	-
		TMP (Temperatura media)	08/03/2010	-
		HR (Humedad relativa)	08/03/2010	-
		LL (precipitaciones)	08/03/2010	-
		PRB (Presión atmosférica)	18/03/2019	-

b) Mediciones indicativas

Dentro de las mediciones indicativas que sirven de apoyo a los datos de las estaciones de Granada y su Área Metropolitana de la RVCCAA, se encuentran:

- Campañas de Unidades Móviles de Calidad del Aire (UMI)
- Campañas de captadores difusivos
- Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

b.1) Unidad Móvil de Calidad del Aire y captadores gravimétricos

En la Tabla 5.3 se recogen las campañas llevadas a cabo con el objeto de evaluar la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana, junto con los contaminantes muestreados en cada una de ellas.

Tabla 5.3. Campañas realizadas por la UMI en la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana en el periodo de estudio

Campaña	Localidad	Inicio	Fin	Contaminantes
I-004-07	Albolote	07/02/2007	07/03/2007	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (grav)
I-016-07		19/09/2007	23/10/2007	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (grav)
I-008-13		07/05/2013	10/06/2013	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), C ₆ H ₆ , metales y B(a)P
I-009-13		30/08/2013	15/10/2013	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , C ₆ H ₆ , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-001-09	Armillá	07/01/2009	17/02/2009	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (beta y grav)
I-009-09		26/05/2009	06/07/2009	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-001-10	Maracena	20/01/2010	18/02/2010	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , SH ₂ , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-010-10		21/06/2010	02/08/2010	CO, O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM ₁₀ (beta y grav), PM _{2,5} (grav), metales y B(a)P
I-005-16	Granada	11/04/2016	13/05/2016	O ₃ , SO ₂ , NO ₂ , NO _x , BTX, SH ₂ , metales y B(a)P

b.2) Red de captadores difusivos

En la ciudad de Granada se ha realizado tres campañas de captadores difusivos. La primera en 2009, donde se midió dióxido de nitrógeno (NO₂) y ozono (O₃) para estudiar la representatividad de las estaciones ubicadas en Granada. En la segunda, en 2011, se analizaron los mismos parámetros anteriores con el fin de caracterizar la calidad del aire en distintos puntos de la ciudad. Posteriormente, en 2016, se analizaron dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y BTEX también con el fin de caracterizar la calidad del aire en distintos puntos de la ciudad, determinando la concentración tanto en ubicaciones de fondo urbano y suburbano como en las inmediaciones de las principales vías de comunicación.

b.3) Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos (BTEX) con captadores difusivos

La estación de Granada Norte forma parte de los captadores difusivos de la Red de BTEX.

5.3 SISTEMAS DE MEDICIÓN DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Diversos analizadores automáticos conforman la Red de vigilancia y control de las emisiones a la atmósfera, los cuales se encuentran ubicados en los principales focos o chimeneas de distintas instalaciones industriales en Andalucía. El número de focos y parámetros monitorizados en cada una de las instalaciones depende de la legislación específica de cada sector, de lo recopilado en la correspondiente autorización ambiental o de otros tipos de requerimientos administrativos o acuerdos voluntarios.

Los datos recogidos por los equipos de medidas se transmiten en tiempo real a la Consejería competente en materia de medio ambiente.

La estructura de la Red de Vigilancia y Control de emisiones a la atmósfera, actualizada para el año 2020, indica que en Granada y su área metropolitana no se dispone de instalaciones monitorizadas.

5.4 DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZONA DE GRANADA Y ÁREA METROPOLITANA

En el siguiente apartado se desarrolla un análisis de la calidad del aire registrada en Granada y su Área Metropolitana comparando con los valores límites establecidos a nivel nacional por el Real Decreto 102/2011, así como con los objetivos de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y los futuros valores límite y objetivo planteados en la propuesta de directiva de calidad del aire, desarrollados anteriormente en el Capítulo 3.

5.4.1 Mediciones fijas

En el presente apartado se analizan los resultados obtenidos por mediciones fijas en la zona a evaluar.

a) Consideraciones iniciales

Los distintos sistemas de medida de la calidad del aire expuestos en el punto anterior darán como resultado un conjunto de información sobre la calidad del aire en la zona de análisis.

Es importante hacer especial hincapié en la evolución que los diferentes valores registrados han experimentado a lo largo de la serie histórica, ya que es imprescindible para la contextualización de la situación actual de la calidad del aire.

El objeto de este apartado se basa en la realización de un diagnóstico en profundidad de los niveles de calidad del aire existentes, mediante la identificación de los puntos de mayor problemática a través del análisis del periodo 2015-2020. De esta forma se pretende lograr una visión global de la situación de forma directa y simplificada.

Asimismo, se recoge la comparación de los valores registrados en la zona con los valores límite y objetivo establecidos en la normativa de aplicación, en la Estrategia andaluza de Calidad del Aire (EACA) y en la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022). Es necesario recalcar que los niveles recogidos en la citada propuesta de directiva aún pueden experimentar modificaciones, y que su fecha de cumplimiento se propone que sea 2030, por lo que la comparación con esta propuesta de futuros valores límite se acomete a simple título orientativo.

Del mismo modo, es necesario indicar que los datos aportados en este apartado se muestran en la hora UTC, de acuerdo con el criterio establecido en la Guía Nacional para el intercambio de datos de calidad del aire según la Decisión 2011/850/UE.

Dichos datos aportados son utilizados en las diversas evaluaciones anuales de la calidad del aire y a los cuales se les ha aplicado los criterios de agregación que se encuentran recogidos en la reglamentación europea correspondiente.

Para el caso de las partículas PM_{10} , la estación acomete medidas tomadas tanto mediante analizadores automáticos como mediante captadores que emplean el método de referencia para partículas establecido en la normativa vigente (método gravimétrico). Las mediciones entre ambos métodos se relacionan aplicando a los resultados del analizador automático un factor de corrección, denominado factor beta, que se obtiene mediante la correlación de los valores medidos por ambas técnicas de medida, siguiendo las directrices emitidas por el Ministerio competente en materia de calidad del aire.

Por su parte, los valores de PM_{10} y los de $PM_{2,5}$, a efectos del cumplimiento de la legislación vigente, se muestran ya con el descuento de los aportes procedentes de fuentes naturales. En efecto, según el artículo 22 del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, las superaciones atribuibles a este tipo de fuentes no se considerarán superaciones como tales a los efectos de lo dispuesto en el citado Real Decreto. De acuerdo al mismo artículo, se considera fuente natural a *“las erupciones volcánicas, las actividades sísmicas o geotérmicas, los incendios forestales no intencionados, los fuertes vientos, los aerosoles marinos, la resuspensión atmosférica y el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”*.

En Andalucía, los episodios naturales con mayor incidencia en los niveles de partículas (PM_{10} y $PM_{2,5}$) son los episodios acaecidos del aporte de partículas procedentes del continente africano. La metodología utilizada para la sustracción de dichas superaciones es la desarrollada por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en colaboración con las Comunidades Autónomas.

Por tanto, para los sensores gravimétricos de PM_{10} , en aquellos casos en los que se dispone de los días mínimos de muestreo al año necesarios para considerar medición fija, se expresa su comparación con el valor límite diario el percentil 90,4, y si este valor es superior a $50 \mu g/m^3$ se considera que se ha producido superación.

b) Material particulado

b.1) PM_{10}

Respecto del control de PM_{10} , indicar que se realiza tanto a través del medidor automático que opera en continuo (beta) como a través de mediciones gravimétricas las cuales tienen lugar aproximadamente cada 3-5 días, si bien de manera puntual las medidas se han espaciado más en el tiempo.

La Tabla 5.4 muestra los datos de media anual, número de superaciones anuales del valor límite y el percentil 90,41 diario para cada una de las estaciones del ámbito de estudio. En aquellos casos que se utiliza el método gravimétrico, se calcula mediante proporcionalidad el número de superaciones existentes en el año, a partir de las registradas durante el periodo de muestreo.

**Tabla 5.4. Promedio anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) y número de superaciones del valor límite diario de PM₁₀.
Granada y Área Metropolitana**

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Promedio anual Ciudad Deportiva	33	30	34	26**	31	27
Promedio anual Granada Norte	34	25	30	26	24	25
Promedio anual Palacio Congressos	29	26	34	25	26	25
Valor límite anual RD 102/2011	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Valor límite anual O-EACA	25,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Valor límite anual Prop Directiva	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
N.º superaciones Ciudad Deportiva	48	24	40	13	15	17
N.º superaciones Granada Norte	86*	12*	31*	29*	3*	26*
N.º superaciones Palacio Congressos	31*	13*	84*	0*	4*	17*
Valor límite diario RD 102/2011	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No puede superarse en más de 35 ocasiones/año civil					
Percentil 90,41D Ciudad Deportiva	55	47	51	44	44	41
Percentil 90,41D Granada Norte	59	44	49	36	35	47
Percentil 90,41D Palacio Congressos	48	40	57	38	41	47

* Calculado por proporcionalidad.

** % de datos válidos inferior al 85% mínimo establecido por la legislación.

A continuación, en la Figura 5.2 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 apreciarse como en ninguno de los años de estudio se supera el valor límite anual de PM₁₀ del RD 102/2011 para la protección a la salud humana en ninguna de las estaciones. No obstante, respecto al resto de objetivos representados, las tres estaciones superan durante todos los años la propuesta de futuro valor límite para 2030, mientras que el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire no consigue alcanzarse ningún año en Ciudad Deportiva y solo de forma puntual en las otras dos estaciones (2018 y 2020 en Palacio de Congressos, y 2016, 2019 y 2020 en Granada Norte).

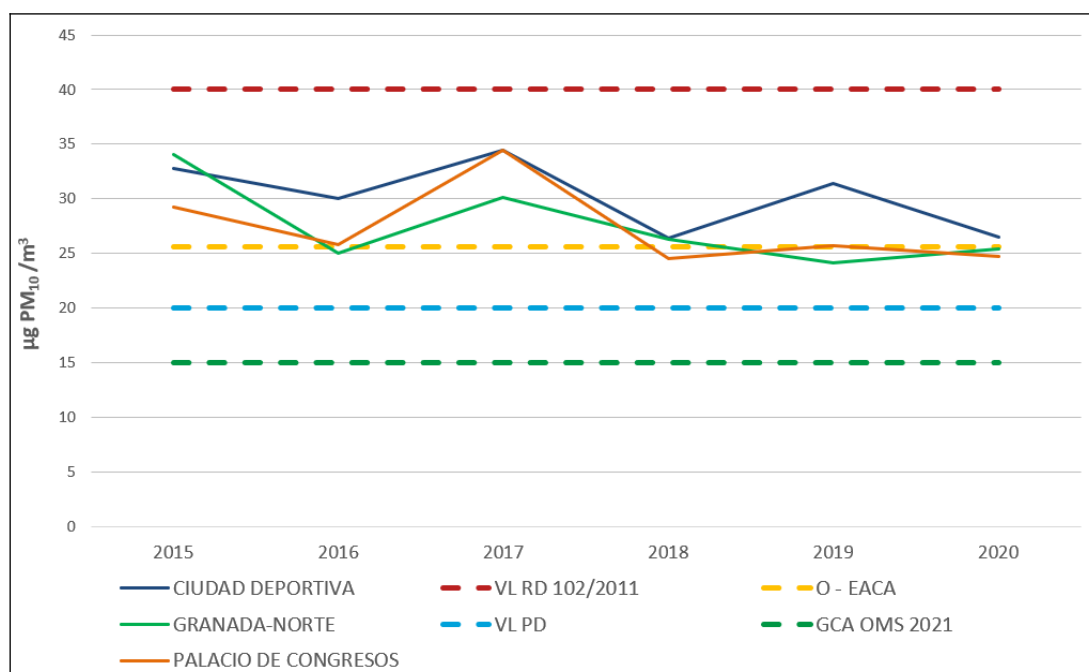


Figura 5.2. Promedio anual de PM₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Granada y Área Metropolitana

A continuación, en la Figura 5.3 se aprecia como se supera el valor límite diario de PM_{10} para la protección de la salud humana en las estaciones de Ciudad Deportiva y Granada Norte en 2015, y en las estaciones de Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos en 2017.

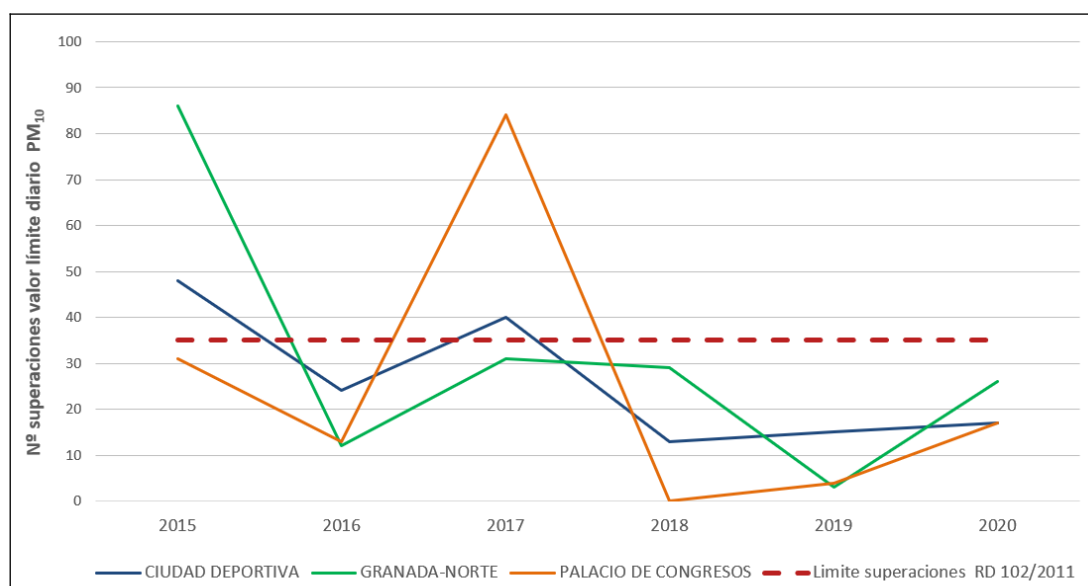


Figura 5.3. Número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} en Granada y Área Metropolitana

De forma análoga, en la Figura 5.4 se representan las superaciones que hubiesen acontecido en el periodo 2015-2020 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 en todos los años del periodo 2015-2020 en Ciudad Deportiva, y para las otras 2 estaciones el cumplimiento se limitaría a tan solo un número muy reducido de casos: 2018 en Palacio de Congresos, 2019 en Granada Norte, y 2020 en Palacio de Congresos y Granada Norte.

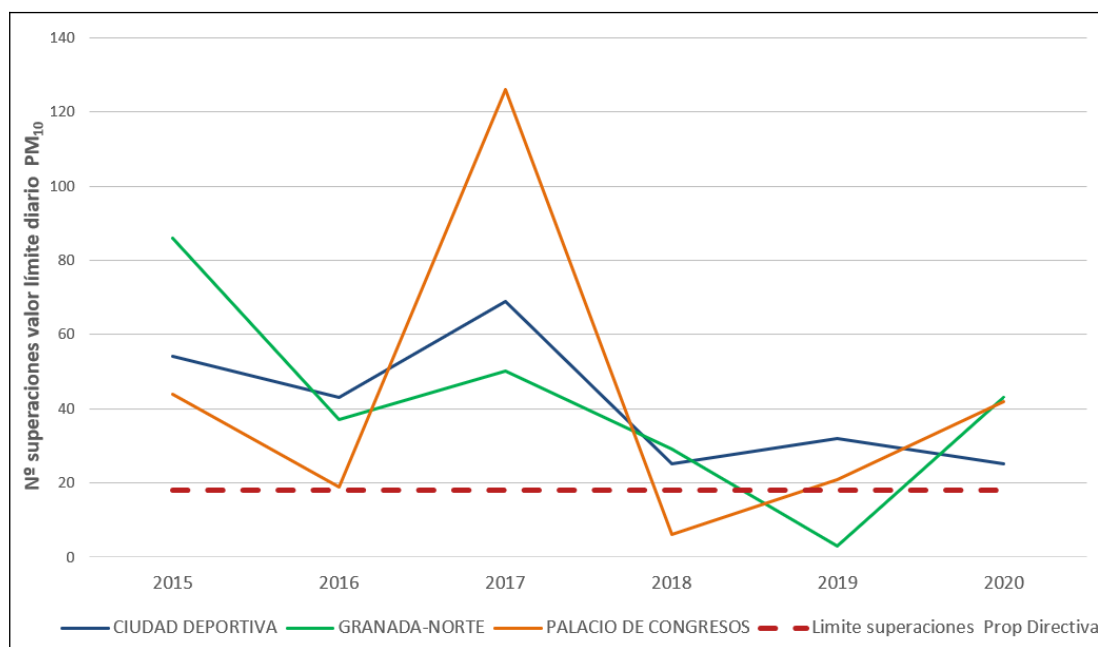


Figura 5.4. Número de superaciones del futuro valor límite diario de PM_{10} (propuesta de directiva de calidad del aire) en Granada y Área Metropolitana

b.2) PM_{2,5}

En la Tabla 5.5 se muestra el valor medio anual de PM_{2,5} y el porcentaje de datos válidos para cada estación de la zona de estudio, así como el valor límite de inmisión establecido por el Real Decreto 102/2011, el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire y el futuro valor límite planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire. Son dos las estaciones que miden PM_{2,5}, Granada Norte y Palacio de Congresos. Al tratarse de una media anual, no se realiza distinción entre los valores obtenidos mediante el método automático corregido o directamente mediante el método gravimétrico.

Tabla 5.5. Promedio anual de PM_{2,5} (µg/m³) en Granada y Área Metropolitana

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Promedio anual Granada Norte	24*	18*	22*	22*	16*	13*
% Datos válidos Granada Norte	47,1	48,36	47,12	41,53	31	33
Promedio anual Palacio Congresos	13*	10*	15*	12*	17*	12*
% Datos válidos Palacio Congresos	31	31,97	29,86	33,33	33	33
Valor límite anual RD 102/2011	25 µg/m ³					
Valor límite anual O-EACA	17 µg/m ³					
Valor límite anual Prop Directiva	10 µg/m ³					

*Datos corregidos mediante el descuento del aporte de PM_{2,5} procedente de intrusiones saharianas.

Indicar que en la Zona de Granada y Área Metropolitana no se supera el valor límite anual de PM_{2,5} 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 todos los años y en todas las estaciones el futuro valor límite, con la única excepción de Palacio de Congresos en 2016. Mucho más próximo está el cumplimiento del objetivo de la EACA, encontrándose en zona de cumplimiento Palacio de Congresos en 2015-2020 y Granada Norte en 2019-2020.

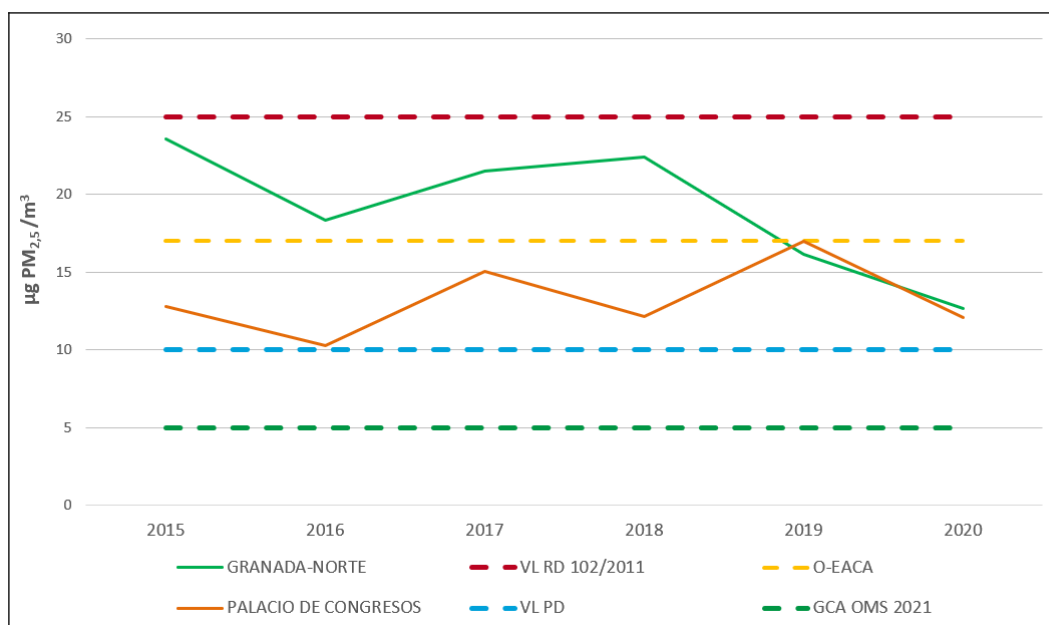


Figura 5.5. Promedio anual de PM_{2,5} (µg/m³) en Granada y Área Metropolitana

Como novedad a destacar, la propuesta de directiva introduce un valor límite diario para PM_{2,5}, planteando un nivel de 25 µg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. De la serie analizada 2015-2020 tan solo en

2020 se produciría el cumplimiento del futuro valor límite diario de $PM_{2,5}$ en ambas estaciones, situación que también se produciría en Palacio de Congresos en 2016 y 2018.

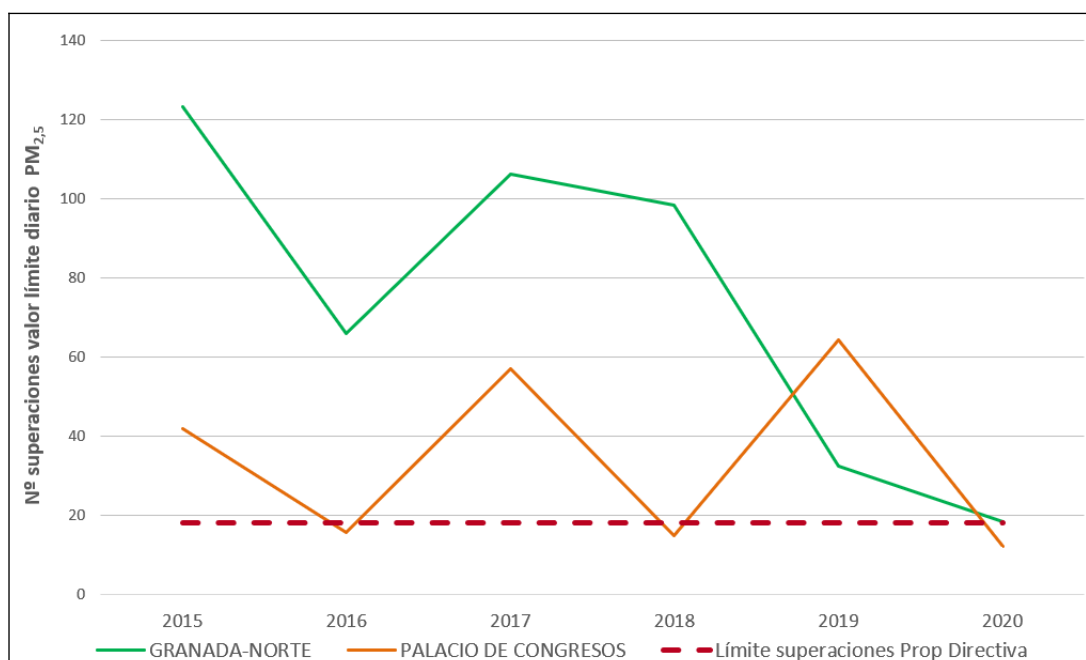


Figura 5.6. Número de superaciones del futuro valor límite diario de $PM_{2,5}$ (propuesta de directiva de calidad del aire) en Granada y Área Metropolitana

c) Monóxido de carbono

En la Tabla 5.6 y Figura 5.7 se muestran la máxima diaria de las medias móviles octohorarias del monóxido de carbono para las estaciones evaluadas.

Tabla 5.6. Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m^3) en Granada y Área Metropolitana

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Máx. Media 8h diaria Ciudad Deportiva	1,4	1,1	1,4	2,1	1,0	0,8
% Datos válidos Ciudad Deportiva	98,63	99,45	96,71	92,33	95,34	91,53
Máx. Media 8h diaria Granada Norte	1,8	1,5	2,0	1,7	1,5	1,8
% Datos válidos Granada Norte	94,79	98,91	95,89	97,81	85,48	91,53
Máx. Media 8h diaria Palacio de Congresos	1,8	0,95	1,3*	1,0*	1,2	0,7
% Datos válidos Palacio de Congresos	90,14	93,99	79,18	78,63	95,62	87,98
Valor límite	10 mg/m^3					

* % de datos válidos inferior al 85% mínimo establecido por la legislación

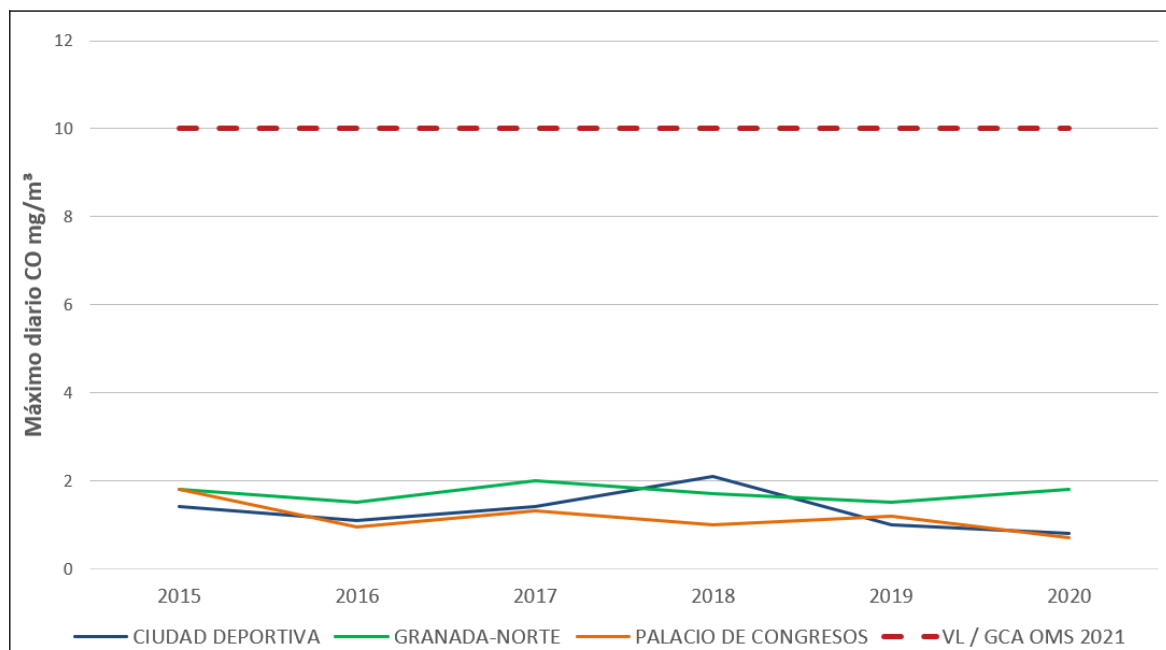


Figura 5.7. Máxima diaria de las medias móviles octohorarias de monóxido de carbono (mg/m³) en Granada y Área Metropolitana

Tal y como puede apreciarse en la figura anterior, todas las estaciones para los años analizados muestran valores de CO muy inferiores al valor límite, pudiéndose ver una tendencia relativamente constante en los niveles de monóxido de carbono en la estación de Granada Norte y un moderado descenso en las estaciones de Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos a partir de 2019.

La propuesta de directiva introduce un valor límite diario para CO, planteando un nivel de 4 mg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. Durante la serie analizada 2015-2020 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.

d) Dióxido de nitrógeno

La Tabla 5.7 muestra un resumen de la evaluación de cumplimiento legal de los niveles de NO₂, representando la media anual y las superaciones del valor límite horario de NO₂ en cada una de las estaciones del ámbito de estudio, así como el percentil horario asociado, el valor límite por el RD 102/2011 y el futuro valor límite planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.7. Promedio anual y número de superaciones del valor límite diario de NO₂ (µg/m³) en Granada y Área Metropolitana

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Promedio anual Ciudad Deportiva	21	18	21	19	17	15
Promedio anual Granada Norte	48	44	51	46	43	33
Promedio anual Palacio Congresos	36	36	37	34	28*	24*
Valor límite anual RD 102/2011	40 µg/m³					
Valor límite anual O-EACA	32 µg/m³					
Valor límite anual Prop. Directiva	20 µg/m³					
N.º superaciones horarias Ciudad Deportiva	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones horarias Granada Norte	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones horarias Palacio Congresos	0	0	0	0	0	0
Valor límite horario RD 102/2011	200 µg/m³. No puede superarse en más de 18 ocasiones/año civil					
P99,79H Ciudad Deportiva	88	77	88	77	76	73
P99,79H Granada Norte	159	134	155	138	136	116
P99,79H Palacio de Congresos	122	113	122	113	109	99

* % de datos válidos inferior al 85% mínimo establecido por la legislación

A continuación, la Figura 5.8 muestra gráficamente la evolución de las inmisiones medias anuales de NO₂ 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.

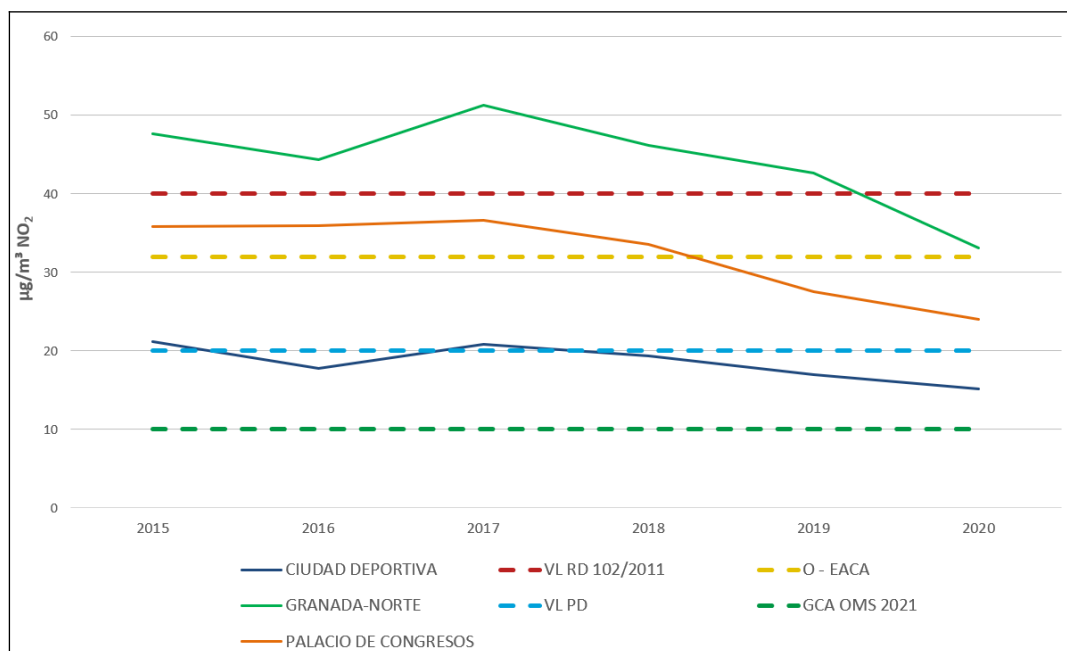


Figura 5.8. Promedio anual de NO₂ (µg/m³) en Granada y Área Metropolitana

La figura anterior muestra como los valores medios anuales de NO₂ registrados en las estaciones de Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos están por debajo del valor límite para toda la serie mientras que en la estación de Granada Norte han sido superiores a dicho valor para todo el periodo analizado salvo el año 2020. En concreto se superan desde 2009, habiendo concedido la Comisión Europea una prórroga para su cumplimiento hasta el 1 de enero de 2015. Pero los valores anuales de NO₂ registrados tras la fecha de prórroga continuaron superando el valor límite hasta 2019. Los datos provisionales del año 2021 consolidan la mejoría del año 2020, llegando incluso a alcanzar el objetivo de la EACA.

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/m³, 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 NO₂, planteando un nivel de 50 µg/m³ que no podrá ser superado en más de 18 ocasiones al año. En la Figura 5.9 se aprecia como durante la serie analizada 2015-2020 se produciría incumplimiento todos los años de este futuro valor límite en Granada Norte, y cumplimiento todos los años en Ciudad Deportiva, mientras que en Palacio de Congresos se pasaría de una situación de incumplimiento en 2015-2019 a una situación de cumplimiento a partir de 2020.

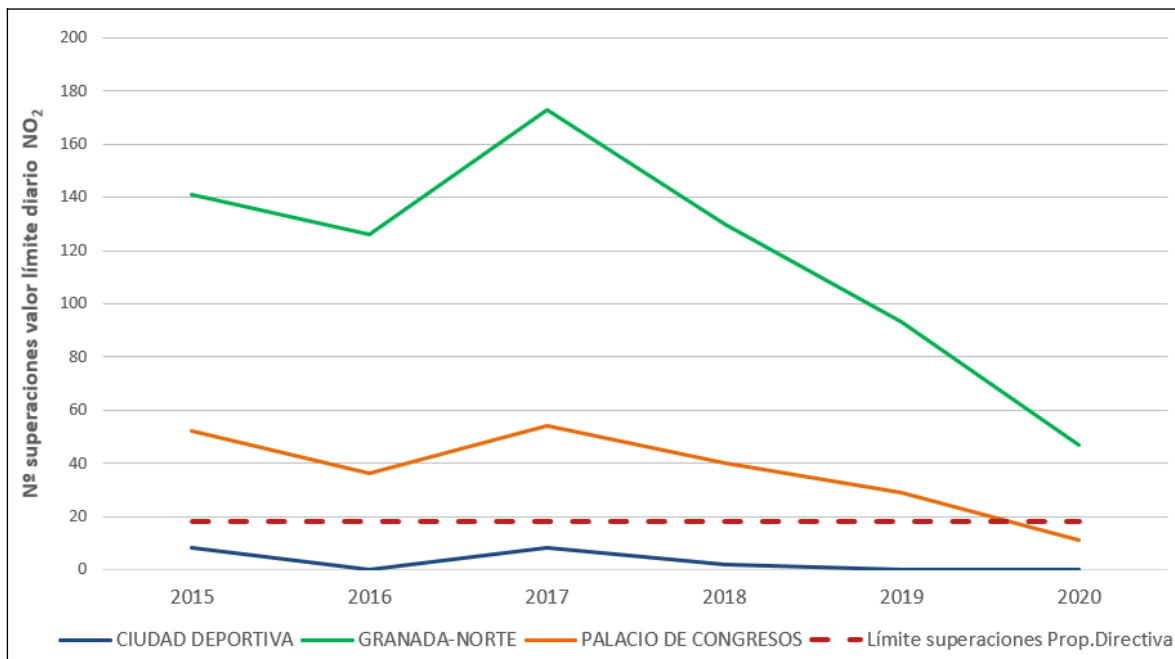


Figura 5.9. Número de superaciones del futuro valor límite diario de NO₂ (propuesta de directiva de calidad del aire) en Granada y Área Metropolitana

e) Ozono

Son dos las estaciones ubicadas en la zona de estudio las que miden ozono, Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos. Tabla 5.8 muestra el número de superaciones del valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana (120 µg/m³ como máxima diario de las medias móviles octohorarias, que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un periodo de tres años de acuerdo al RD 102/2011) y el número de superaciones del objetivo a largo plazo para la protección a la salud humana (máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil superiores a 120 µg/m³), además del futuro valor objetivo para la protección de la salud humana planteado en la propuesta de directiva de calidad del aire.

Tabla 5.8. Número de superaciones del valor objetivo de ozono en Granada y Área Metropolitana

N.º superaciones	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Objetivo para la protección de la salud humana Ciudad Deportiva	22	14	19	32	42	28
Objetivo para la protección de la salud humana Palacio de Congresos	17	12	14	13	12	4
Valor objetivo protección salud RD 102/2011	25 días/año civil (en un periodo de 3 años)					
Valor objetivo protección salud Prop. Directiva	18 días/año civil (en un periodo de 3 años)					
Objetivo a largo plazo Ciudad Deportiva	7	1	50	45	32	8
Objetivo a largo plazo Palacio de Congresos	17	7	18	3	6	1
Valor objetivo largo plazo	0 superaciones (máxima diaria de las medias móviles octohorarias en un año civil)					

A continuación, en la Figura 5.10 se representan las superaciones del valor objetivo 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.

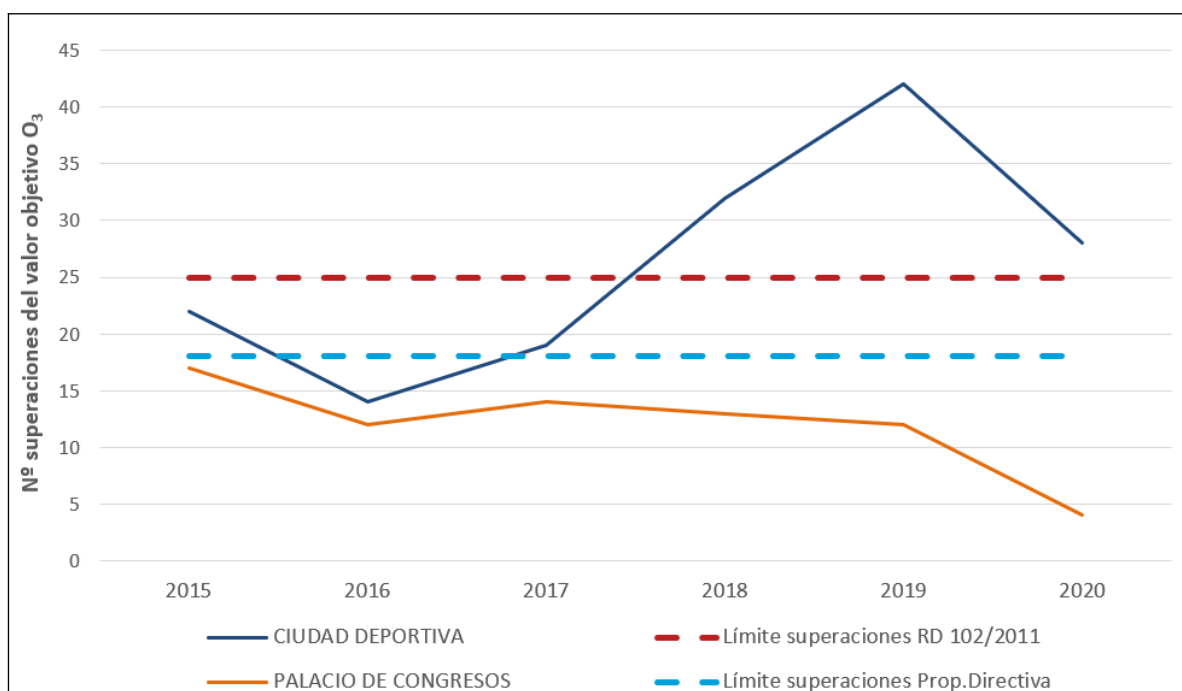


Figura 5.10. Número de superaciones del valor objetivo de ozono para la protección de la salud humana en Granada y Área Metropolitana

Los valores registrados por la estación de Palacio de Congresos 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 en la estación de Ciudad Deportiva se sobrepasan desde el año 2018 las superaciones legisladas permitidas y desde 2017 para las futuras superaciones de la propuesta de directiva.

Los valores registrados en las estaciones de Ciudad Deportiva y Palacio de Congresos superan a lo largo de todo el periodo 2015-2020 el valor objetivo a largo plazo para la protección a la salud humana (máxima diaria de las medias móviles octohorarias que no podrá superar en ninguna ocasión el valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un año civil) del Real Decreto 102/2011. Asimismo, la propuesta de directiva de calidad del aire contempla como valor objetivo a largo plazo que la máxima diaria de las medias móviles octohorarias no supere el valor de $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en más de tres ocasiones por año civil. Por ello, teniendo en cuenta los valores medidos en estas dos estaciones también se producen superaciones de dicho valor objetivo en la zona del presente Plan.

Por otra parte, la Tabla 5.9 resume la evaluación de la influencia del ozono sobre la naturaleza a través del valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40) y del objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación.

Tabla 5.9. Objetivo para la protección de la vegetación en Granada y Área Metropolitana

Parámetros	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Objetivo para la protección de la vegetación Ciudad Deportiva	21.453	20.029	20.455	21.188	21.766	23.205
Objetivo para la protección de la vegetación Palacio de Congresos	16.494	18.917	18.874	18.767	18.802	16.025
AOT40	18.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (calculado a partir de los valores horarios de mayo a julio en un periodo de 5 años)					
Objetivo a largo plazo protección vegetación Ciudad Deportiva	10.463	14.145	26.382	27.143	26.945	17.680
Objetivo a largo plazo protección vegetación Palacio de Congresos	21.539	14.691	18.554	12.943	17.337	10.015
AOT 40 largo plazo	6.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (calculado a partir de valores horarios de mayo a julio de cada año)					

A continuación, en las Figuras 5.11 y 5.12 se representan gráficamente los niveles de ozono registrados frente a los valores objetivo.

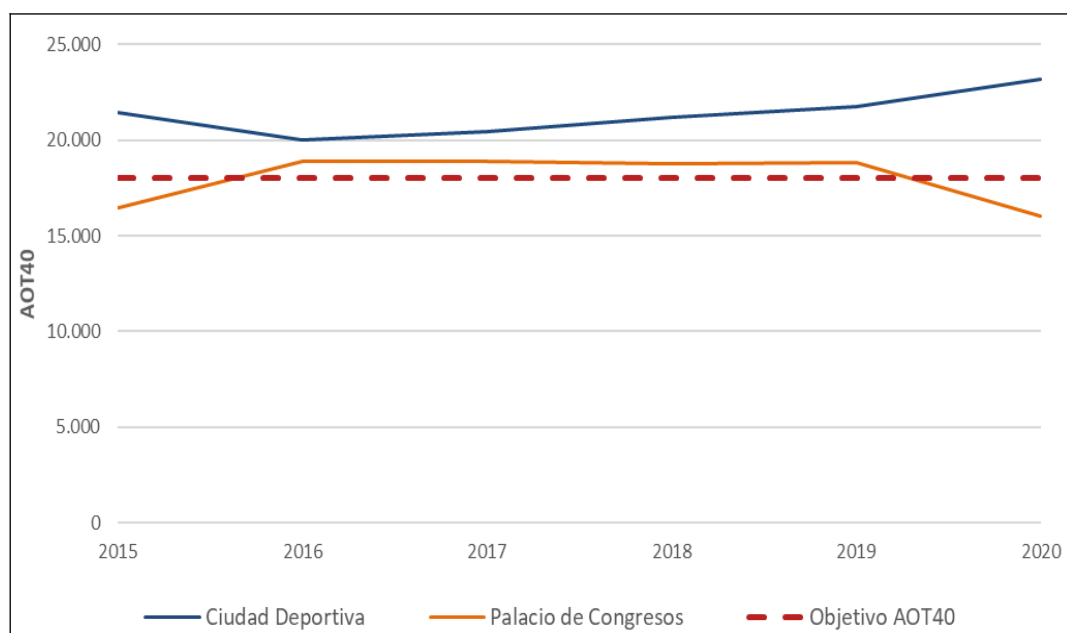


Figura 5.11. AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) calculada para Granada y Área Metropolitana

En la figura anterior puede observarse cómo en todos los años analizados, los valores recogidos en la estación de Palacio de Congresos se sitúan por encima de la referencia legal entre los años 2016 y 2019, estando por debajo del mismo en 2015 y 2020. Por otro lado, para todo el intervalo de tiempo analizado los valores de la estación de Ciudad Deportiva superan el valor objetivo.

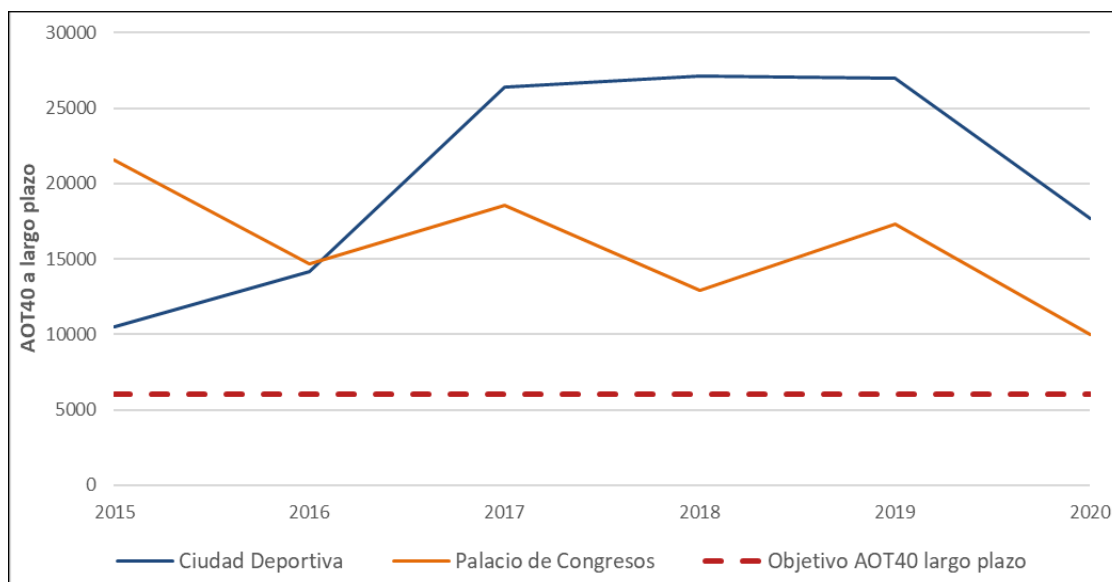


Figura 5.12. AOT40 ($\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$) a largo plazo para Granada y Área Metropolitana

El valor objetivo a largo plazo para la protección de la vegetación no cuenta aún con fecha de entrada en vigor. Como se observa, los valores recopilados en ambas estaciones se sitúan por encima de dicha referencia legal, siendo el 2017 el año con valor más alto para la estación de Palacio de Congresos y el 2018 para la Ciudad Deportiva.

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.

f) Dióxido de azufre

La Tabla 5.10 muestra las superaciones del valor límite horario y diario de SO_2 , así como los percentiles asociados a ambos parámetros en cada una de las estaciones del ámbito de estudio, igualmente se muestra el valor límite establecido por el RD 102/2011.

Tabla 5.10. Número de superaciones del valor límite horario y diario de SO_2 , P99,73H y P99,18D. Granada y Área Metropolitana. 2015-2020

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
N.º superaciones Horarias Ciudad Deportiva	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones Horarias Granada Norte	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones Horarias Palacio Congresos	0	0	0*	0*	0	0
P99,73H Ciudad Deportiva	34,2	30,9	28,9	31,5	25,4	25,9
P99,73H Granada Norte	34,2	25,8	33,9	33,7	29,0	29,0
P99,73H Palacio de Congresos	54,2	63,2	39,1	37,3	43,4	37,0
Valor límite anual	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No podrá superarse en más de 24 ocasiones/año civil					
N.º superaciones Diarias Ciudad Deportiva	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones Diarias Granada Norte	0	0	0	0	0	0
N.º superaciones Diarias Palacio Congresos	0	0	0*	0*	0	0
P99,18D Ciudad Deportiva	14,2	12,2	11,8	14,8	12,0	8,3
P99, 18D Granada Norte	14,8	11,7	12,0	13,0	12,9	10,8
P99, 18D Palacio de Congresos	22,6	20,5	17,4	14,0	15,0	12,9
Valor límite diario	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. No puede superarse en más de 3 ocasiones/año civil					

* % de datos válidos inferior al 85% mínimo establecido por la legislación.

Durante el periodo analizado no se han registrado superaciones, ni horarias ni diarias, de los valores límite de SO₂ para la salud humana, y por consiguiente tampoco del umbral de alerta establecido en 500 µg/m³, 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/m³. En la Figura 5.13 se representan los valores medios recogidos por las tres 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 que para el objetivo de la EACA (O-EACA) únicamente tuvo lugar una superación del mismo en la estación de Palacio de Congresos en el año 2015.

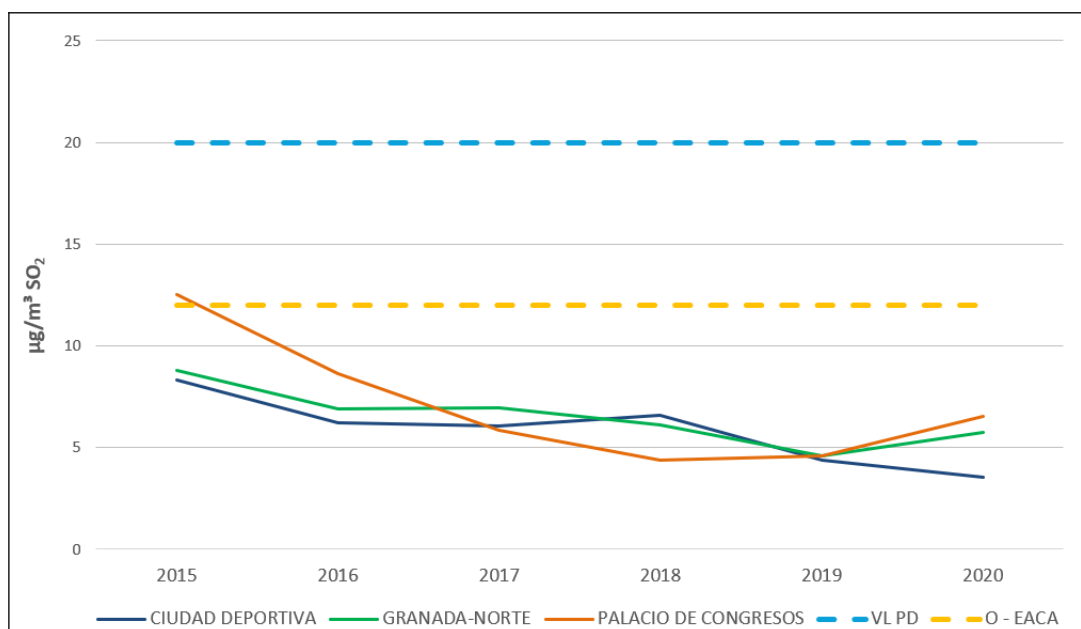


Figura 5.13. Promedio anual de SO₂ (µg/m³) frente al futuro valor límite anual (propuesta de directiva de calidad del aire) en Granada y Área Metropolitana

Asimismo, la propuesta de directiva también rebaja a 50 µg/m³ 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/m³, pero reduce el número máximo de superaciones de 24 horas al año a 1 hora por año. Así, en el periodo 2015-2020 no se han registrado ninguna superación respecto a lo indicado a la propuesta de directiva.

g) Benceno

Se muestra en la siguiente Tabla 5.11 y Figura 5.14 las concentraciones registradas en la estación de Granada Norte, la única estación de la zona de estudio que analiza dicho parámetro y el valor límite, tanto el vigente como la propuesta de futuro valor límite.

Tabla 5.11. Promedio anual de benceno (µg/m³) en estación Granada Norte

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Media anual	0,73	0,41	0,34	0,34	0,66	0,41
% Datos válidos	97,53	96,99	98,36	97,81	91,53	91,26
Valor límite anual RD 102/2011	5 µg/m ³					
Valor límite anual Prop. Directiva	3,4 µg/m ³					

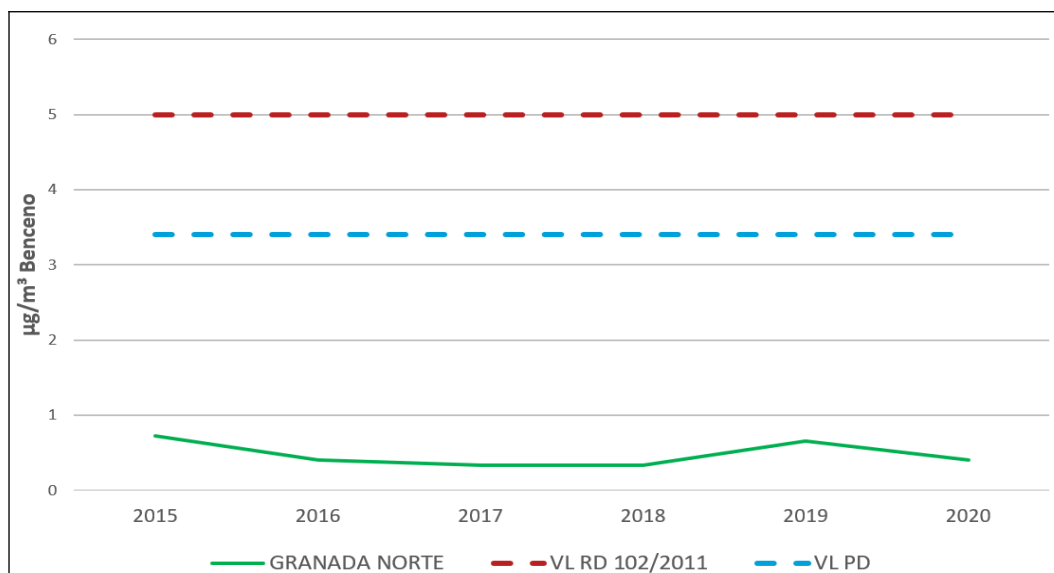


Figura 5.14. Valor límite anual de benceno ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para la protección de la salud en Granada y Área Metropolitana

Las concentraciones se sitúan muy por debajo del valor límite establecido para el benceno ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en el RD 102/2011, así como el valor límite planteado en la propuesta de directiva, manteniendo unos niveles relativamente estables.

h) Benzo(a)Pireno

De las tres estaciones que forman parte de la Zona Granada y Área Metropolitana solo la estación de Granada Norte analiza benzo(a)pireno.

En la Tabla 5.12 y Figura 5.15, se muestran los valores medios anuales de B(a)P registrados en la estación de Granada Norte durante el periodo de tiempo analizado, 2015-2020.

Tabla 5.12. Medias anuales de B(a)P (ng/m^3) en estación Granada Norte

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Media anual	0,17	0,24	0,35	0,172	0,12	0,22
% Datos válidos	53	60	60	57	59	54
Valor objetivo	1 ng/m^3					

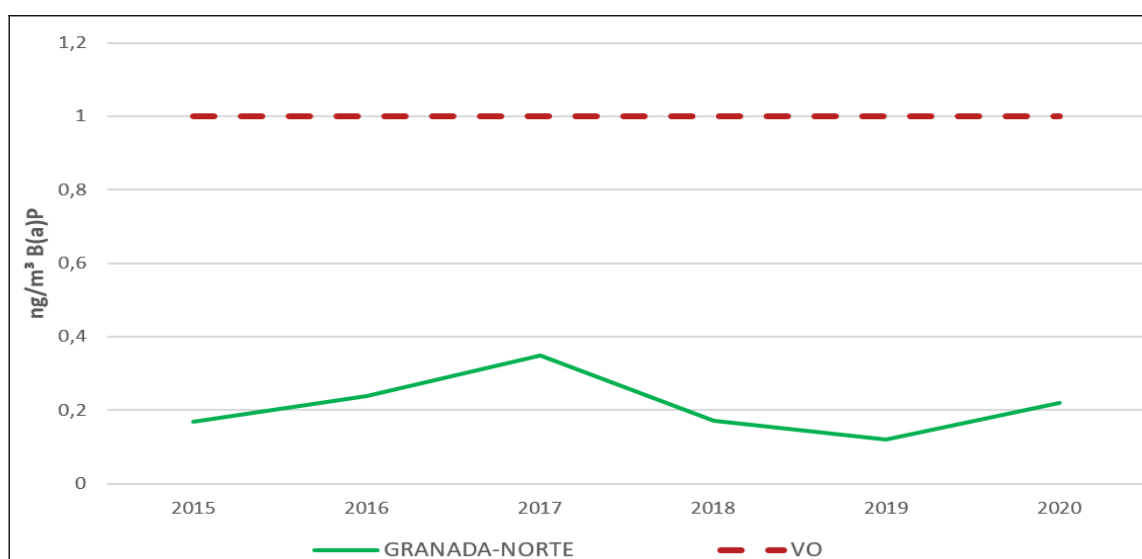


Figura 5.15. Medias anuales de B(a)P (ng/m^3) en Granada y Área Metropolitana

Como se observa en la figura, la serie completa de concentraciones registradas se sitúan muy alejadas del valor objetivo establecido para B(a)P.

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

i) Metales

La estación Palacio de Congresos analiza arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) y plomo (Pb) durante todo el periodo analizado, mientras que la estación de Granada Norte analiza los mismos metales únicamente en 2015 ya que fue dada de baja el 31 de diciembre de ese mismo año debido a que con los bajos niveles registrados tanto en Palacio de Congresos como en Granada Norte resultaba innecesario mantener la medición en las 2 estaciones.

La siguiente Tabla 5.13 muestra las concentraciones medias anuales tomadas para cada contaminante a lo largo del periodo, así como el porcentaje de datos válidos tomados por cada estación y los correspondientes valores objetivo o límite.

Tabla 5.13. Medias anuales de metales (As, Cd y Ni en ng/m^3 y Pb en $\mu\text{g/m}^3$) en Granada y Área Metropolitana

Parámetro	2015	2016	2017	2018	2019	2020
As (ng/m^3) Palacio Congresos	0,4	0,4	0,66	0,25	0,35	0,41
As (ng/m^3) Granada Norte	0,48	-	-	-	-	-
VO As (ng/m^3)	6 ng/m^3					
Cd (ng/m^3) Palacio Congresos	0,08	0,1	0,087	0,045	0,08	0,063
Cd (ng/m^3) Granada Norte	0,12	-	-	-	-	-
VO Cd (ng/m^3)	5 ng/m^3					
Ni (ng/m^3) Palacio Congresos	7,8	5,6	5,6	3,4	7,3	3
Ni (ng/m^3) Granada Norte	8,2	-	-	-	-	-
VO Ni (ng/m^3)	20 ng/m^3					
Pb ($\mu\text{g/m}^3$) Palacio Congresos	0,004	0,003	0,006	0,002	0,004	0,005
Pb ($\mu\text{g/m}^3$) Granada Norte	0,005	-	-	-	-	-
VLE Pb ($\mu\text{g/m}^3$)	0,5 $\mu\text{g/m}^3$					
% Datos válidos	15,89	14,48	13,42	16,16	14,52	12,57

A continuación, las figuras que se muestran recogen la evolución de cada uno de los contaminantes a lo largo del periodo, pudiéndose comparar frente a los respectivos valores límite o valores objetivo. En todos los casos, las concentraciones medidas se encuentran por debajo del valor objetivo (VO) o del valor límite de emisión (VLE).

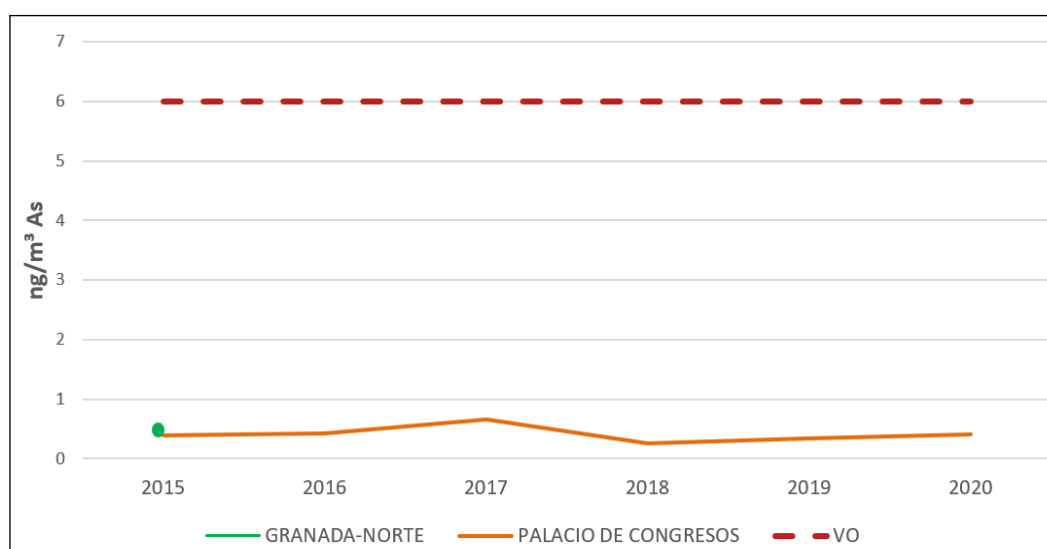


Figura 5.16. Medias anuales de As (ng/m^3) en Granada y Área Metropolitana

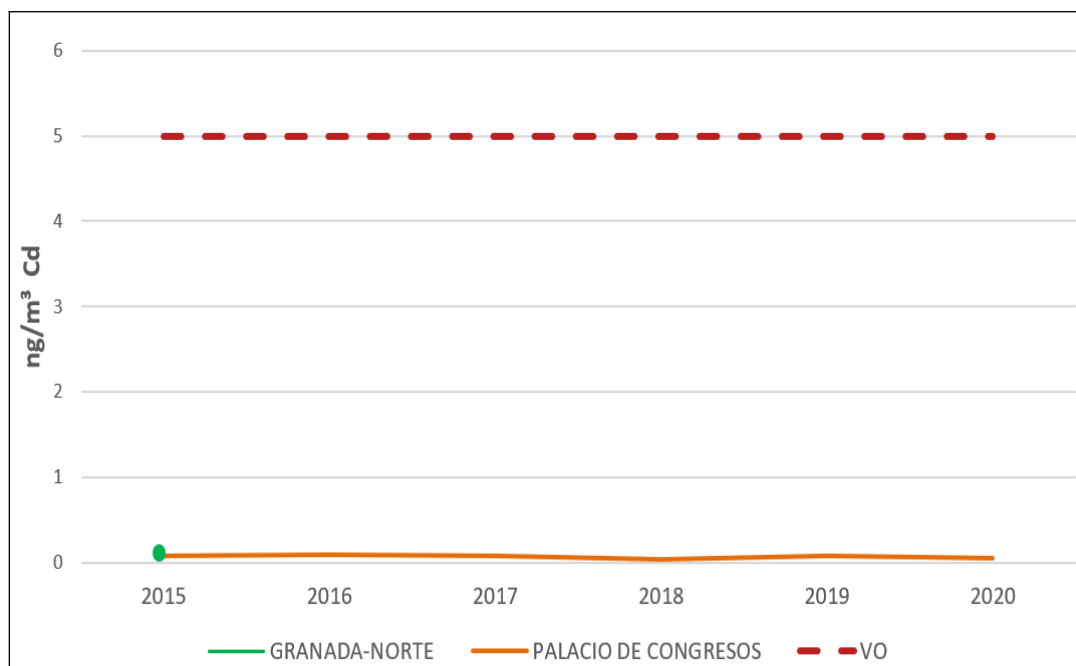


Figura 5.17. Medias anuales de Cd (ng/m³) en Granada y Área Metropolitana

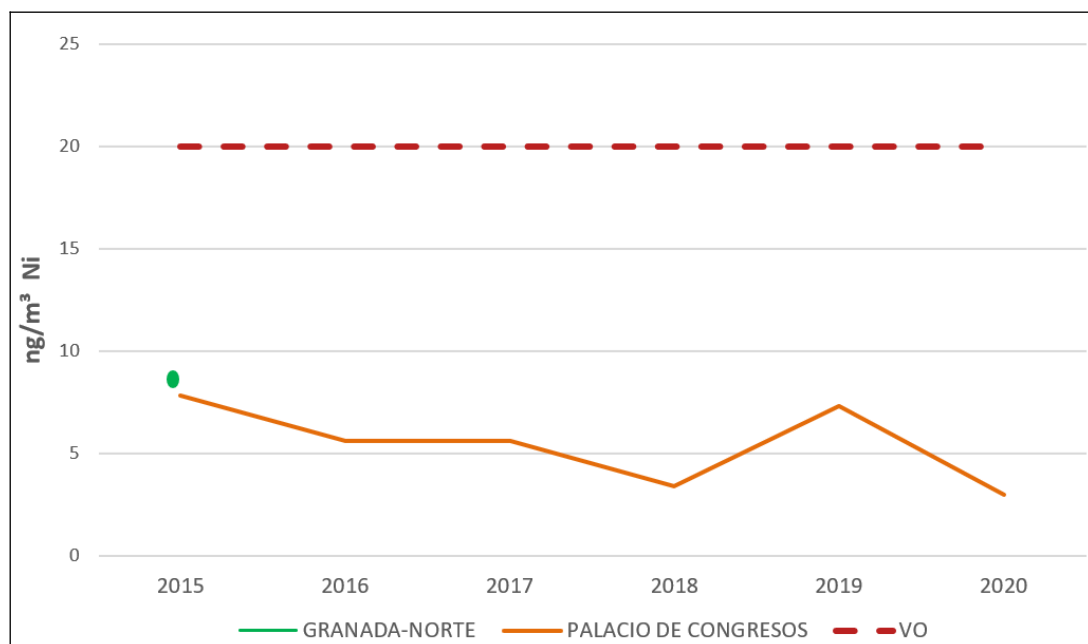


Figura 5.18. Medias anuales de Ni (ng/m³) en Granada y Área Metropolitana

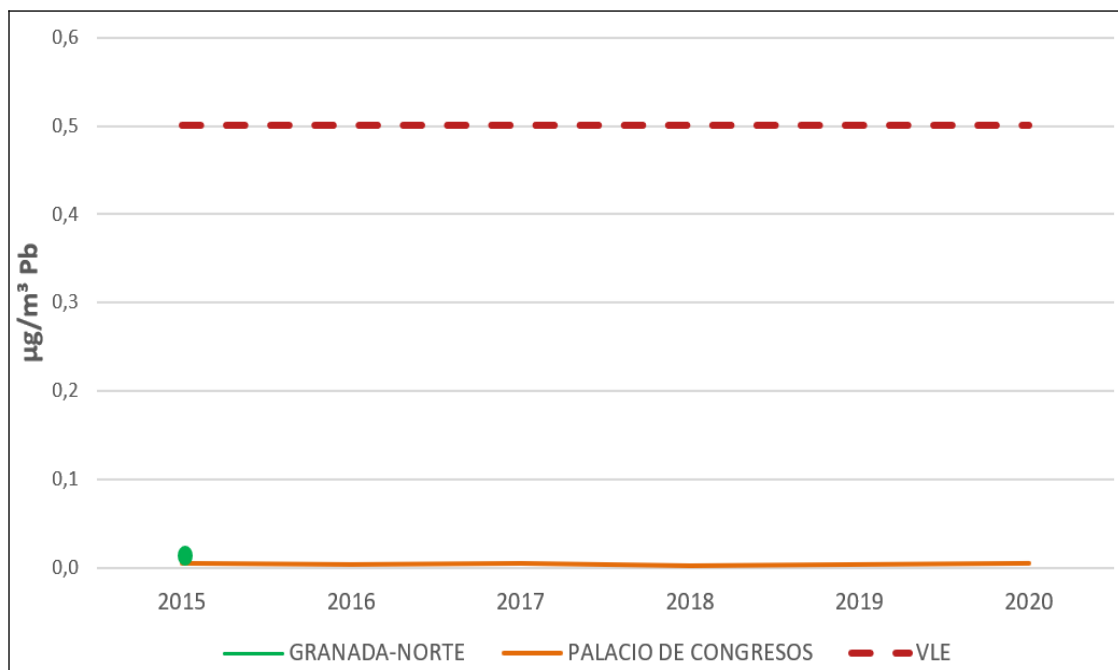


Figura 5.19. Medias anuales de Pb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en Granada y Área metropolitana

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.

5.4.2 Mediciones indicativas

5.4.2.1 Captadores difusivos. Red de fondo rural

Como complemento a las estaciones fijas del territorio andaluz, tal y como se ha comentado con anterioridad, en Andalucía se emplean otros métodos de medida de la calidad del aire, como es el caso de la red de captadores difusivos en el fondo rural. Dicha red está conformada por un conjunto de 94 ubicaciones, las cuales se encuentran repartidas por toda la región, captando con periodicidad mensual determinados contaminantes.

Sin embargo, la interpolación espacial de estos resultados tiene tendencia a subestimar las concentraciones de contaminantes en diversas zonas industrializadas o considerablemente urbanizadas. La causa de ello se debe a la realización de las mediciones en ubicaciones típicas de fondo rural. A pesar de ello, la integración posterior de esos resultados posibilita la obtención de una información muy útil a nivel espacial en toda la Comunidad Autónoma, proporcionando los niveles de concentración de fondo de cada punto de Andalucía, a lo que habría que añadir la contribución de la contaminación local en las zonas específicas indicadas.

A continuación, en la siguiente figura, se muestra el valor medio anual de NO_2 obtenido en la red de captadores difusivos de fondo rural en el año 2020.

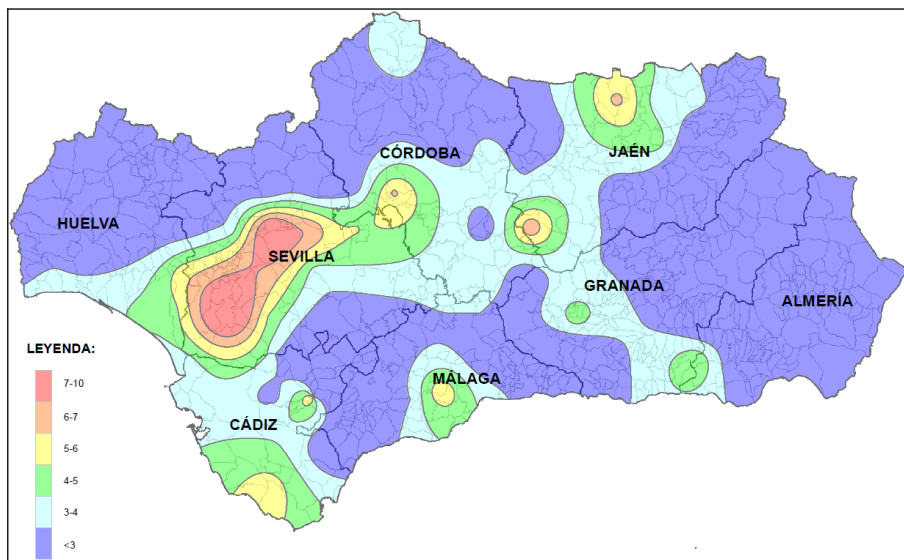


Figura 5.20. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de NO_2 en 2020

Tal y como puede observarse en la Figura 5.20, destaca la zona de entrada del Valle del Guadalquivir, alcanzando hasta Córdoba, así como la costa atlántica de Cádiz, los núcleos de Málaga, Granada, suroeste de Almería y Jaén, además de la entrada a Andalucía por Despeñaperros de la Nacional IV.

Asimismo, la red de captadores difusivos también permite obtener la concentración media anual de NO_x , al ser este parámetro que se evalúa para la comparación con el valor límite anual para la protección de la vegetación, siendo $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_x como media anual. En la Figura 5.21, mostrada a continuación, puede verse que todos los puntos de medición del fondo rural de la Comunidad Autónoma de Andalucía se encuentran significativamente por debajo del valor límite anual indicado en el párrafo anterior.

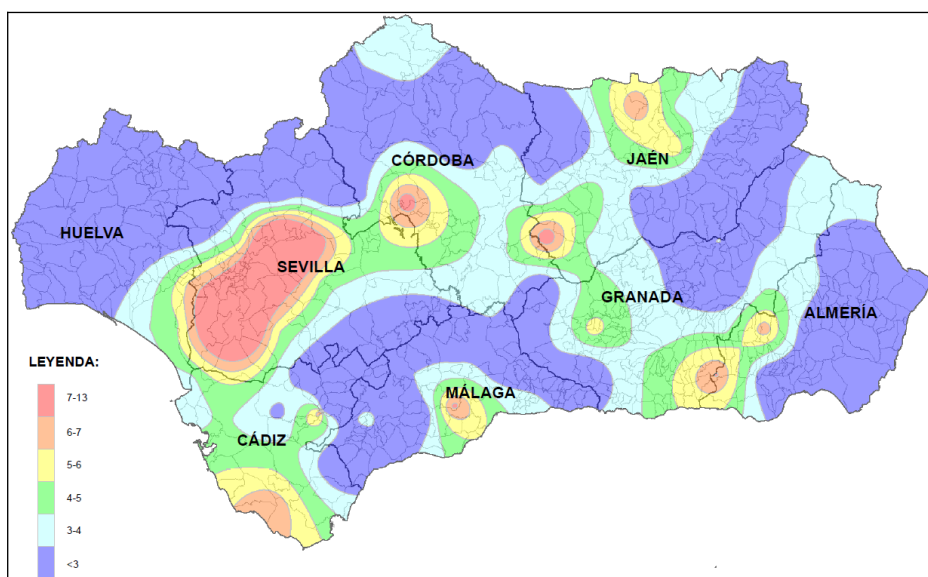
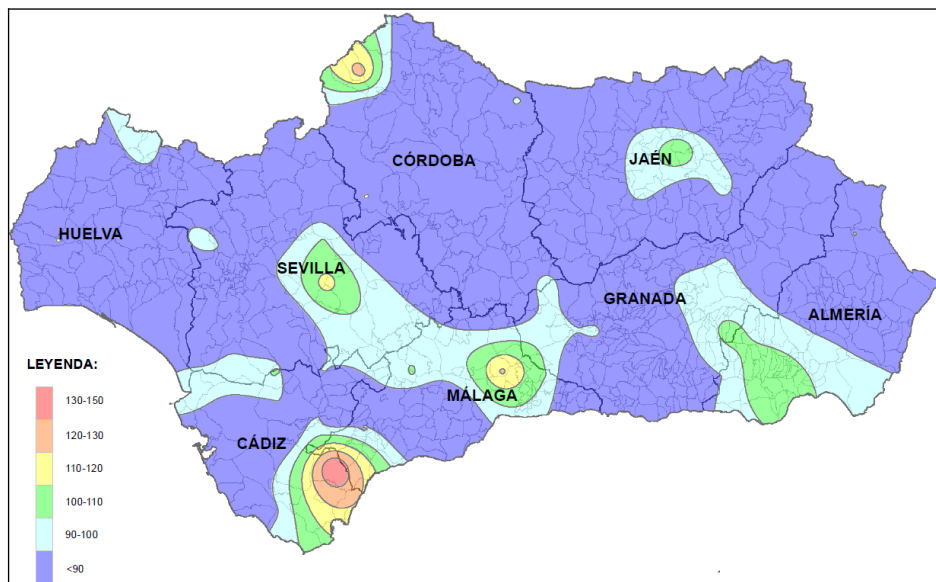


Figura 5.21. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de NO_x en 2020

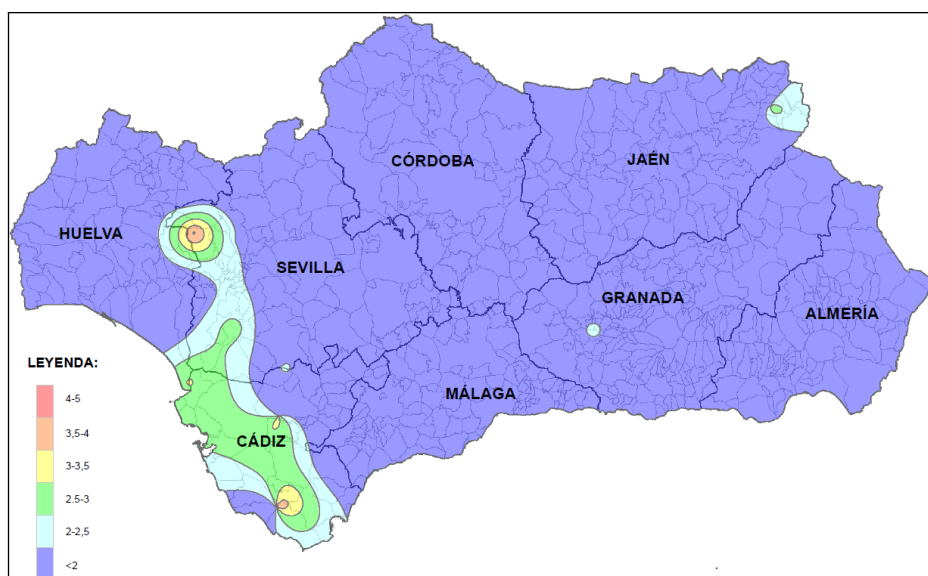
Por otra parte, la red de captadores difusivos en fondo rural facilita la obtención de la concentración media de ozono en el territorio andaluz. En la Figura 5.22, se presenta la media de ozono generada entre abril y septiembre de 2020, siendo estos meses específicos cuando se lleva a cabo dicha medición.



**Figura 5.22. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de O_3 en 2020**

Observando la figura anterior, puede verse cómo destaca sobre el resto la zona limítrofe entre las provincias de Cádiz y Málaga, así como el eje que une las ciudades de Sevilla y Málaga.

Igualmente, en la Figura 5.23 se recoge la concentración media anual de SO_2 en Andalucía para el año 2020 a partir de los datos recogidos por la red de captadores difusivos de fondo rural.



**Figura 5.23. Resultados de la campaña de captadores difusivos en fondo rural.
Promedio de SO_2 en 2020**

Atendiendo a la figura anterior, los valores de concentración de fondo son bastante reducidos, encontrándose los niveles más elevados en la zona central del límite de las provincias de Huelva y Sevilla, seguida de la zona suroeste de la costa de Cádiz y, en menor medida, en la Bahía de Cádiz y comarca del Bajo Guadalquivir.

5.4.2.2 Captadores difusivos. Campaña para distribución espacial de la contaminación en la ciudad de Granada

Tal y como se indicó en el apartado 5.2, en la ciudad de Granada se han llevado a cabo varias campañas de captadores difusivos, la última en 2016 con el objeto de caracterizar la calidad del aire en la ciudad. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el NO_2 , el cual resulta ser uno de los principales contaminantes del área, tal y como se ha visto en el apartado 5.4.1.

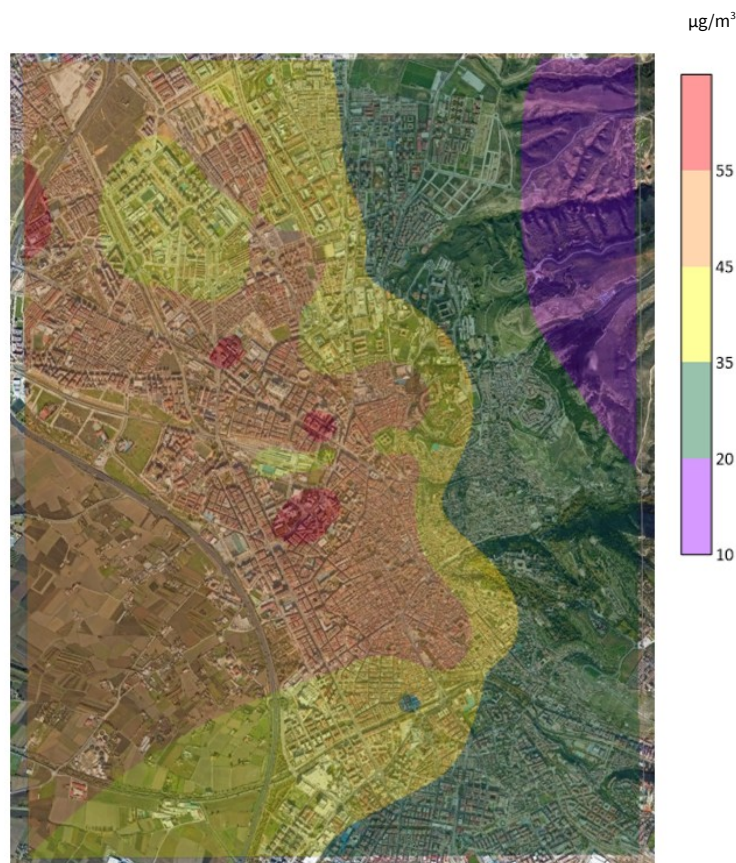


Figura 5.24. Resultados de la campaña de captadores difusivos de NO₂ en Granada y Área Metropolitana

Como puede observarse en la Figura 5.24, los valores más elevados se encuentran en la zona centro de Granada y en la zona norte, mientras que las áreas colindantes a las mismas presentan unos valores relativamente más bajos.

5.4.2.3 Captadores difusivos. Red de benceno-tolueno-etilbenceno-xilenos

De acuerdo a lo indicado en el apartado 5.2 del presente capítulo, las 3 estaciones pertenecientes a la zona de Granada y Área Metropolitana forman parte de la Red de captadores difusivos BTEX. En la Tabla 5.14 se recogen los datos pertenecientes a las estaciones de Ciudad Deportiva, Granada Norte y Palacio de Congresos para el periodo 2015-2020.

Tabla 5.14. Valores medios registrados por las estaciones de Granada y Área Metropolitana pertenecientes a la Red de captadores difusivos BTEX (µg/m³)

Año	Estación	Tipo	Benceno	Tolueno	Etilbenceno	mp-Xileno	o-Xileno
2015	Ciudad Deportiva	Fondo/Suburbana	0,5	4,1	0,6	1,7	0,5
	Granada Norte	Tráfico/Urbana	0,9	4,6	0,9	3,1	1,0
	Palacio de Congresos	Fondo/Suburbana	0,5	3,3	0,6	1,6	0,5
2016	Ciudad Deportiva	Fondo/Suburbana	0,7	4,0	0,6	1,3	0,4
	Granada Norte	Tráfico/Urbana	0,9	4,1	0,9	3,0	1,0
	Palacio de Congresos	Fondo/Suburbana	0,7	2,6	0,5	1,4	0,5
2017	Granada Norte	Tráfico/Urbana	0,9	4,1	1,0	2,7	0,9
2018	Granada Norte	Tráfico/Urbana	1,0	4,2	1,0	2,4	0,9
2019	Granada Norte	Tráfico/Urbana	0,9	5,6	1,1	2,2	0,9
2020	Granada Norte	Tráfico/Urbana	0,7	4,6	1,7	1,9	0,7

5.4.2.4 Campañas de la Unidad Móvil de Inmisiones

Las campañas de muestreo y análisis de la Unidad Móvil de Inmisiones (UMI) en Granada y Área Metropolitana han registrado niveles de PM₁₀, PM_{2,5}, monóxido de carbono, dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, benceno y dióxido de nitrógeno por debajo de los valores límite legislados para estos contaminantes. Con respecto al ozono y a los metales (As, Cd, Ni, Pb) tampoco se registraron superaciones de ninguno de los valores objetivos recogidos en la legislación.

La campaña de la UMI cuyos datos se representan a continuación tuvo lugar durante 2016 en Parque Universitario Fuentenueva, situado entre la avenida de la Constitución y las calles Rector Martín Ocete y Dr. Severo Ochoa.

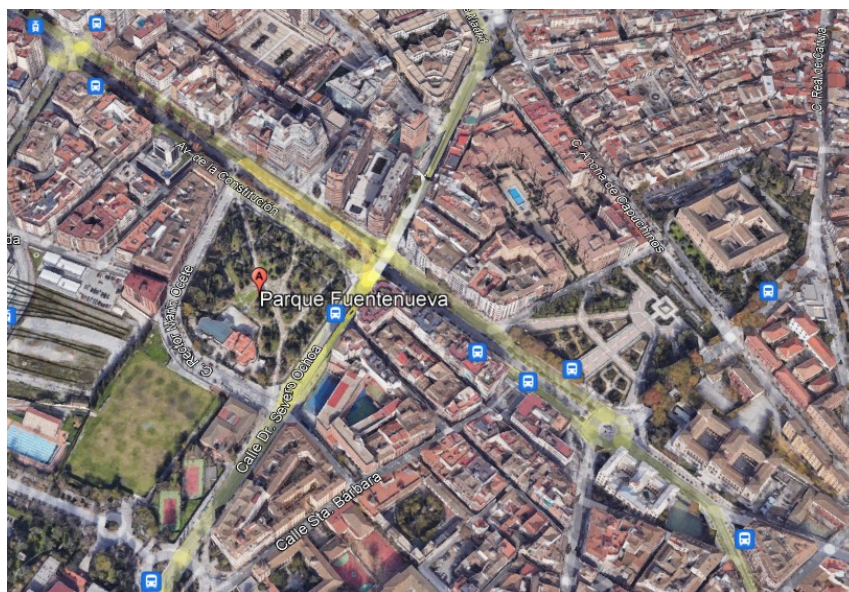


Figura 5.25. Situación de las campañas de la UMI en año 2016 en Granada y Área Metropolitana

En referencia a las PM_{10} , comentar que los datos mostrados en la tabla siguiente, son sin descuento debido al aporte de intrusión africana.

Tabla 5.15. Valores medidos y percentil 90.4 de PM_{10} registrados por la unidad móvil

Año	Campaña	Inicio muestreo	Nº días muestreo	Valores medios ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Percentil 90,4
2016	I-005-16	11/04/2016	28	16	25

En relación a las $PM_{2,5}$ (partículas en suspensión menores de 2,5 micras), los resultados obtenidos en esa misma campaña para dicho parámetro se reflejan en la siguiente Tabla 5.16:

Tabla 5.16. Estadísticos de $PM_{2,5}$ de los valores registrados por la unidad móvil

Año	Campaña	Inicio muestreo	Nº días muestreo	Media ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Mediana ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Máximo ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
2016	I-005-16	11/04/2016	28	9	8	22

Para concluir, en las tablas siguientes (Tabla 5.17 y 5.18) se indica a modo orientativo, ya que no se dispone de la cobertura temporal necesaria para declarar conformidad respecto al Real Decreto 102/2011, los valores medios de arsénico, cadmio, níquel, plomo y benzo(a)pireno muestreados por la UMI en Granada.

Tabla 5.17. Valores medios de metales (ng/m^3) medidos por la UMI en Granada y Área Metropolitana

Campaña	Nº días muestreados	As (ng/m^3)	Cd (ng/m^3)	Ni (ng/m^3)	Pb (ng/m^3)
I-005-16	14	0,24	0,05	3,77	1,84
Valor objetivo/límite	-	6	5	20	500

Tabla 5.18. Valores medios de benzo(a)pireno (ng/m^3) medidos por la UMI en Granada y Área Metropolitana

Campañas Unidad Móvil	Nº días muestreados	Benzo(a)pireno (ng/m^3)	Valor objetivo (ng/m^3)
I-005-16	14	0,27	1

Tal y como puede apreciarse en ambas tablas, los valores registrados son muy inferiores a los valores objetivos para el arsénico, cadmio y níquel, así como el valor límite para el plomo. Del mismo modo, para el benzo(a)pireno se registran valores muy inferiores al valor objetivo establecido en la legislación.

5.5 CONTAMINACIÓN DEBIDA A FENÓMENOS DE INTRUSIÓN AFRICANA

En España y Portugal los episodios naturales con mayor repercusión en el ámbito regional en los niveles de material particulado (PM) son los episodios de aporte de polvo africano, aunque en episodios y zonas concretas, los incendios forestales (zonas forestales en verano), el aerosol marino (cornisa atlántica, islas Madeira y Canarias) y la resuspensión de materia crustal por efecto del viento (zonas semiáridas y áridas del sur de la Península Ibérica) pueden tener también una contribución significativa.

Dentro de la Comunidad Andaluza, Andalucía Oriental se encuentra más influenciada por episodios de intrusión de masas de aire norteafricanas que Andalucía Occidental, de acuerdo con el “Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10} ”, (2013).

Dado que la influencia de estos eventos se deja sentir también en la provincia de Granada y, al objeto de realizar una estimación del incremento de los niveles de inmisión de PM_{10} debido a intrusiones de masas de aire africanas, se ha decidido tener presente las dos estaciones ubicadas en el sur de España pertenecientes a la Red EMEP (European Monitoring and Evaluation of Long-Range Air Pollution) de calidad del aire, las cuales se encuentran en Víznar (Granada) y Barcarrota (Badajoz). De las dos, la estación tomada como referencia para la comparación de la estación de fondo regional es la situada en Víznar. Dicha estación se localiza en la zona sureste de la península, por lo que se espera que resulte afectada por las intrusiones de aire africano en los mismos períodos. No obstante, esta estación estará libre de actividades antropogénicas cercanas, por lo que permitirá calcular con los valores registrados en dicha estación el nivel de fondo regional.

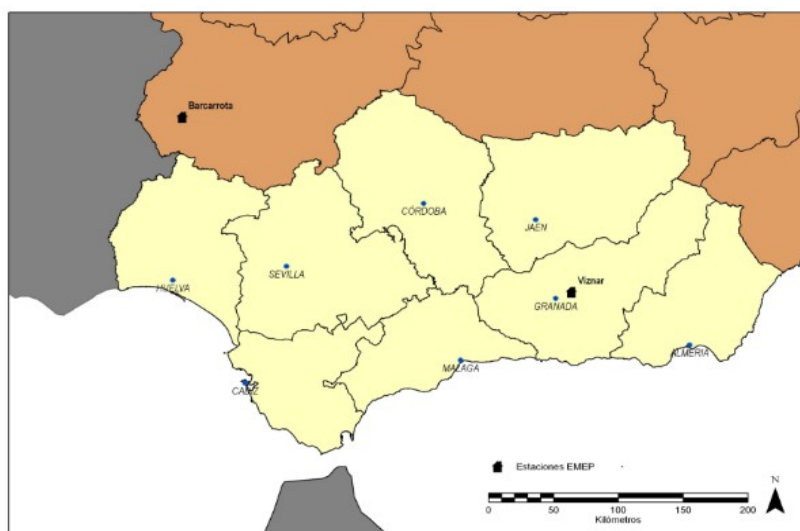


Figura 5.26. Localización de la estación de fondo-regional Víznar

5.5.1 Identificación de los episodios de polvo africano con impacto en los niveles de material particulado atmosférico

El anterior Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España y la Agencia portuguesa do Ambiente desarrollaron una metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM_{10} causadas por aportes africanos, así como para la asignación de causas antropogénicas o naturales de tales superaciones (*Procedimiento para la identificación de episodios naturales de PM_{10} y $PM_{2,5}$ y la demostración de causa en lo referente a las superaciones del valor límite diario de PM_{10}*). Esta metodología, revisada por última vez en abril de 2013, se basa en aplicar el documento aceptado por la Dirección General de Medio Ambiente de la CE, “Guía a los Estados Miembros sobre medidas de PM_{10} e intercomparación con el método de referencia. Informe del Grupo de Trabajo de la Comisión Europea sobre Material Particulado (marzo de 2001)”, tomando como referencia las estaciones de fondo regional de las redes de calidad del aire de España.

Esta metodología se utiliza a nivel nacional desde 2004, con objeto de realizar un adecuado estudio de evolución de las emisiones.

En función de la citada metodología, se han definido los días con intrusiones de aire africano en Andalucía. En concreto, para este estudio se ha utilizado la estación de Víznar como estación de fondo regional por ser la más cercana a la zona de Granada y su Área Metropolitana. A continuación, en la Tabla 5.19 se presentan los días con intrusión correspondientes a los años 2015 a 2020.

Tabla 5.19. Días con intrusiones de aire africano (2015-2020)

Días con intrusiones de aire africano						
Mes	Día del mes/año 2015	Día del mes/año 2016	Día del mes/año 2017	Día del mes/año 2018	Día del mes/año 2019	Día del mes/año 2020
Enero	-	26-29	3-5	29-31	-	15-17, 30-31
Febrero	10-11	5-6, 20-24	1, 11-13, 16-28	1, 28	14-24	7-11, 16-18, 24-25, 27-29
Marzo	19-20	15, 30-31	3, 12, 15-20, 26, 30-31	1-5	17-19, 24-27, 29-30	13-15, 18-20, 25-27
Abril	7-18, 21-25	6-7, 14-15, 18-19	13-26	2, 4-7, 19-28	17, 22	5-9, 15-19, 24
Mayo	2-4, 10-14, 18-19, 27-31	3-7, 10, 18-28	3-5, 8, 15-18, 21-31	6-7, 10, 17-18, 23-27	2-3, 7, 16	4-9, 26-31
Junio	1-13, 22-26, 29-30	2-3, 6-11, 21-30	1-5, 8-27	2, 9, 22-30	4, 8-9, 13-18, 22-30	1-3, 23-26, 29-30
Julio	1-23, 28-31	1-14, 18-31	3-19, 22-23, 25, 30-31	1-4, 7-15, 17-20, 23-28	1-8, 10-25, 31	1, 4-31
Agosto	1-12, 20-22, 26-31	1-4, 14-18, 26-31	1-8, 14-31	1-20, 25-31	1-11, 13-15, 18, 20-22, 28-31	1-2, 7, 9-14, 19-20, 24-28
Septiembre	1-2, 12, 19-22	1-8, 12, 22-26, 29-30	1-7, 22-29	1-22	13-21, 29-30	13-18, 24, 30
Octubre	4-5, 17-18	1-10, 16-28	13-18	7-14, 20-24	1, 12-14, 27-29	19-21
Noviembre	21	2-5, 30	1-3, 23-28	12-17	2	5-6, 16-17
Diciembre	5-6, 12-25, 27-30	1-2, 23-24	10	-	6-8, 16, 26-27	1

A modo resumen se muestra una gráfica con el número de días con intrusión de aire africano por mes y año en la Figura 5.27.

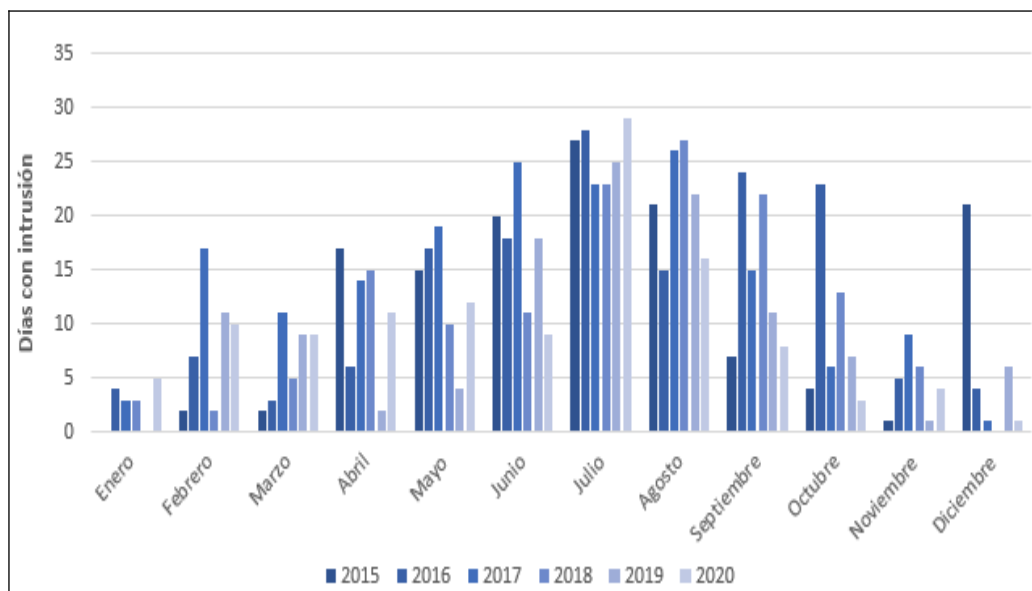


Figura 5.27. Días con intrusión de aire africano por mes. Periodo 2015-2020

Se observa cómo, en líneas generales, los meses en los que se han registrado un mayor número de episodios de intrusión de polvo africano sobre la provincia de Granada, y colectivamente en la zona sureste de Andalucía, corresponden a los meses de finales de primavera y verano. A modo de resumen, y según los estudios realizados por los mismos organismos que han elaborado la metodología para identificar episodios altos y superaciones de los valores límite diarios de PM_{10} causadas por aportes africanos, este hecho se debe a que durante este periodo del año se desarrollan episodios de inyección vertical muy intensos sobre el desierto de Sáhara. La baja térmica que se forma genera chimeneas cargadas de partículas, originándose masas de aire que se desplazan en dirección norte, pudiendo llegar a cubrir la totalidad de la Península Ibérica.

5.5.2 Cuantificación de la carga neta de polvo africano en las superaciones de los niveles diarios de PM_{10}

En el artículo 2 de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008 se definen las aportaciones procedentes de fuentes naturales como *“emisiones de agentes contaminantes no causadas directa ni indirectamente por actividades humanas, lo que incluye fenómenos naturales tales como las erupciones volcánicas, actividades sísmicas, actividades geotérmicas, los incendios de zonas silvestres; los fuertes vientos, aerosoles marinos o la resuspensión atmosférica, así como el transporte de partículas naturales procedentes de regiones áridas”*.

En el punto 2.15 de las consideraciones iniciales de dicha Directiva se indica que las contribuciones de las fuentes naturales pueden ser evaluadas, pero no controladas. Por ello, cuando las contribuciones naturales a los contaminantes del aire ambiente puedan determinarse con la certeza suficiente, y cuando las superaciones sean debidas en todo o en parte a esas contribuciones naturales, éstas podrán sustraerse al evaluar el cumplimiento de los valores límites de calidad del aire.

En las gráficas siguientes se muestra el número de superaciones del valor límite diario de PM_{10} registradas en cada una de las estaciones ubicadas en la zona de Granada y su Área Metropolitana. Para estas estaciones se identifica, utilizando la metodología mencionada anteriormente, cuántas de ellas son debidas a fenómenos de intrusión africana y cuántas son debidas a la contribución de las distintas fuentes antropogénicas y al resto de fenómenos naturales citados anteriormente.

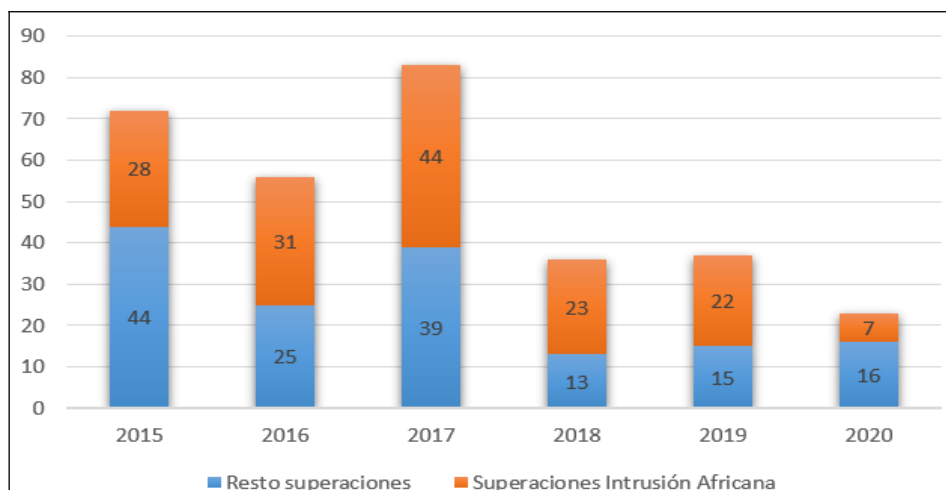


Figura 5.28. Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en la estación Ciudad Deportiva

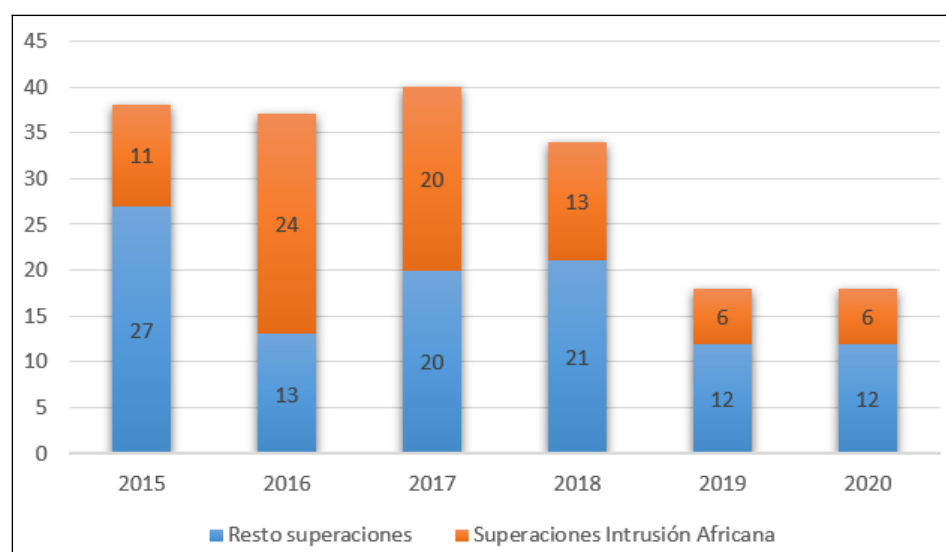


Figura 5.29. Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en la estación Granada Norte

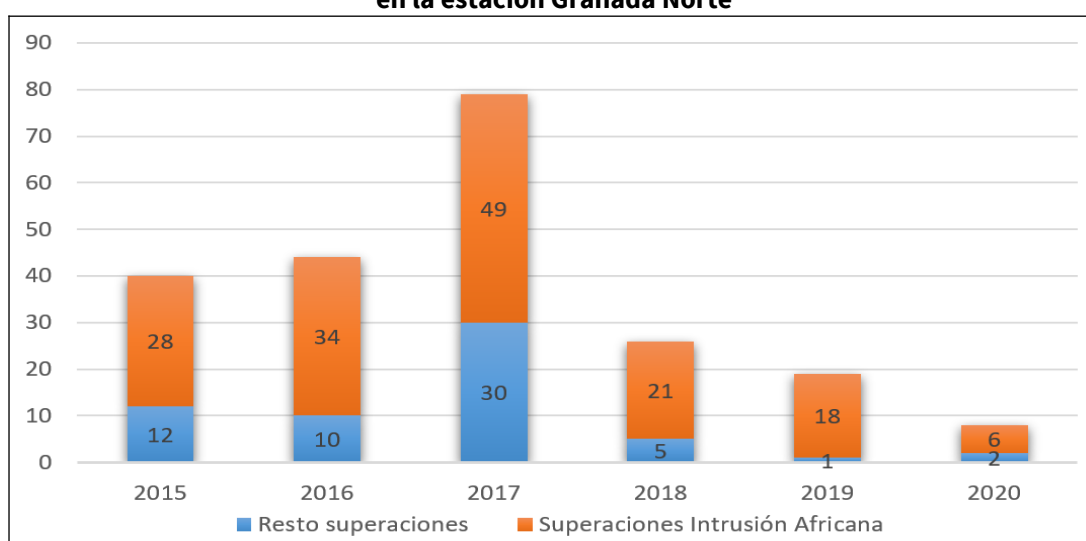


Figura 5.30. Origen y cuantificación del número de superaciones diarias de PM₁₀ (µg/m³) en la estación Palacio de Congresos

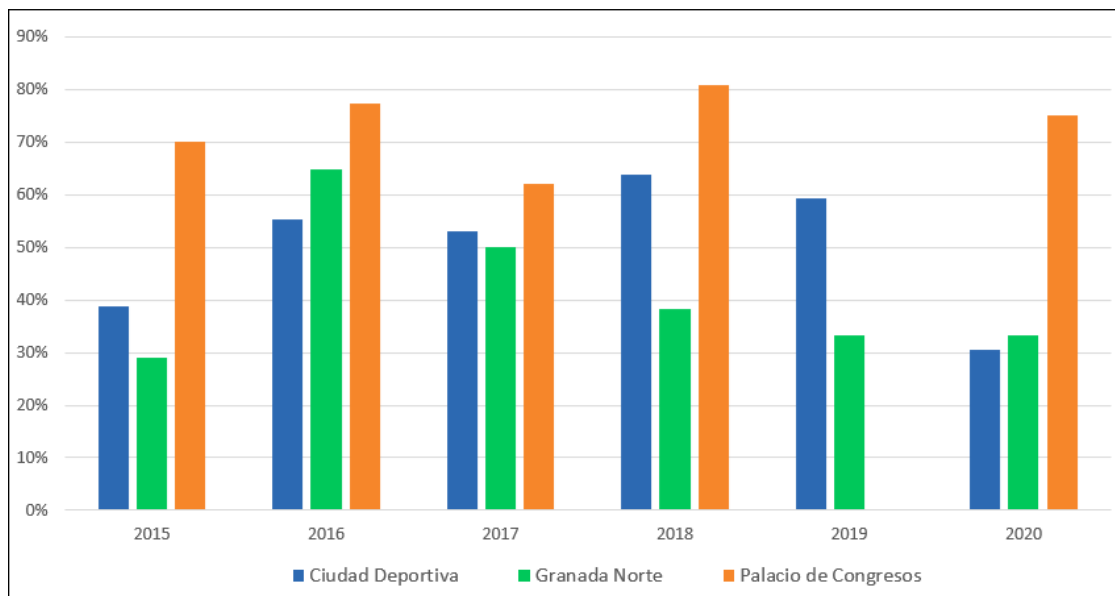


Figura 5.31. Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire norteafricano al número de superaciones del valor límite diario en las 3 estaciones

5.5.3 Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual

De acuerdo con la actualización de la metodología, el aporte natural de polvo africano registrado en el cuadrante Sureste, correspondiente con Andalucía oriental, supone incrementos en la media anual de PM_{10} entre 5 - 6 $\mu g PM_{10}/m^3$.

En aplicación de la siguiente metodología, las siguientes gráficas 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 la estación de referencia más cercana, en este caso la estación de Víznar.

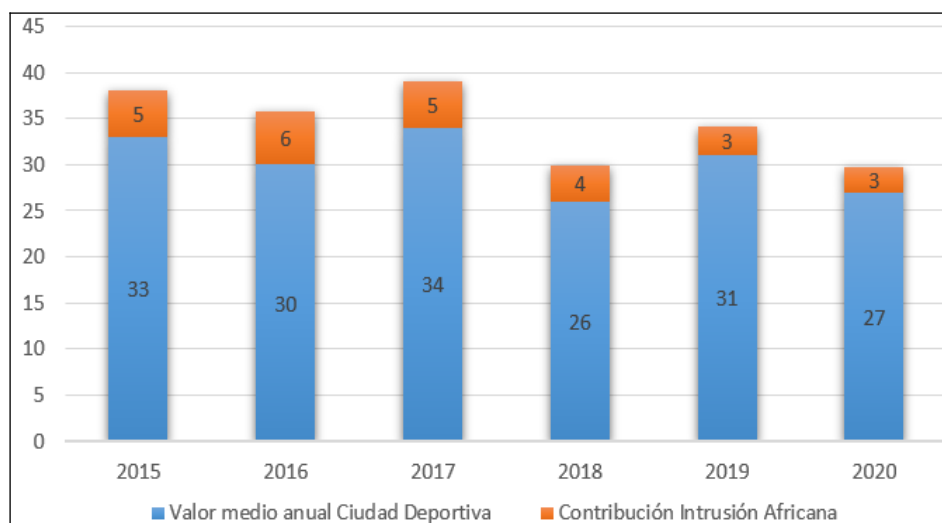


Figura 5.32. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual. Estación Ciudad Deportiva

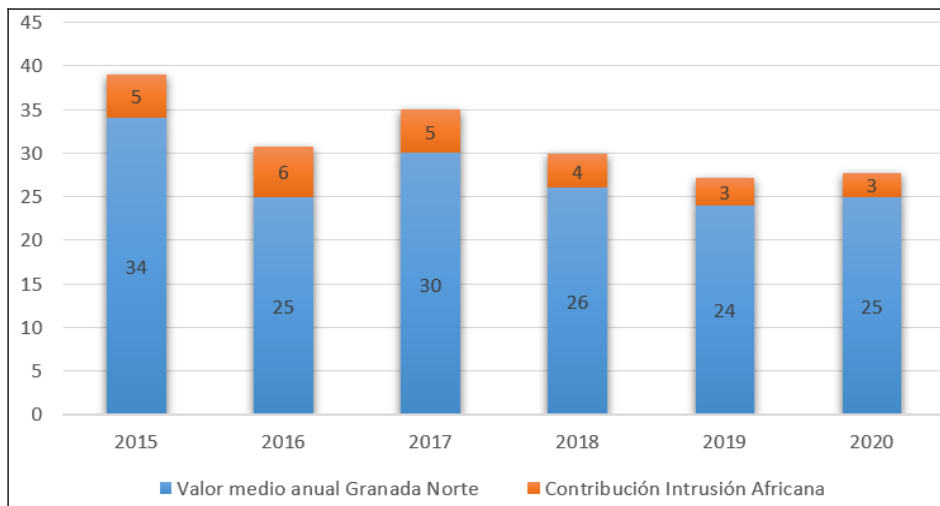


Figura 5.33. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual. Estación Granada Norte.

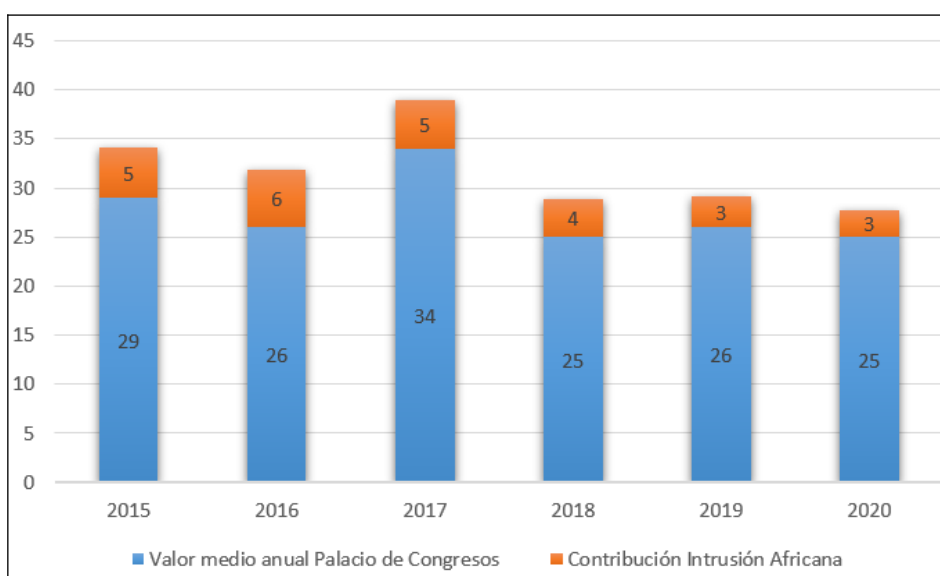


Figura 5.34. Contribución de la carga neta de polvo africano al valor medio anual. Estación Palacio de Congresos

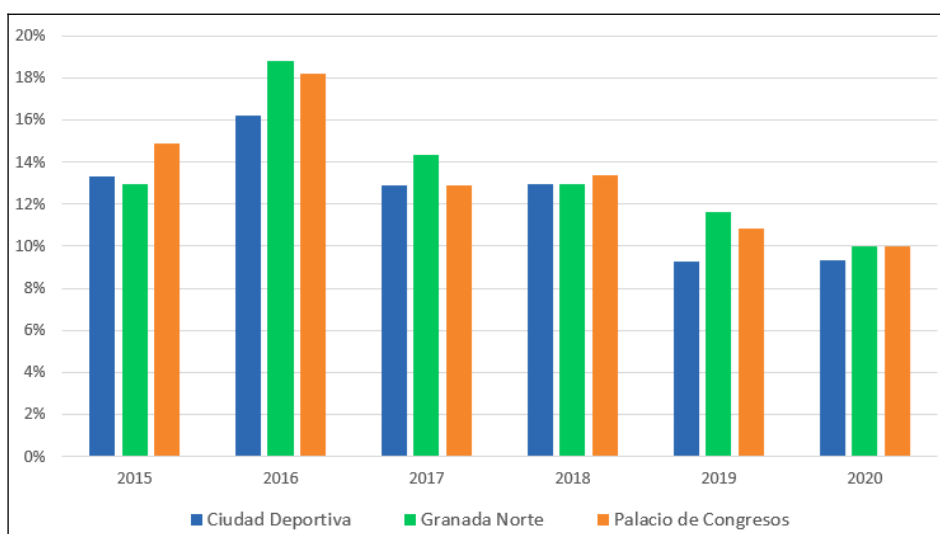


Figura 5.35. Porcentaje medio de la contribución de los eventos de intrusiones de masas de aire africano al valor medio anual en las 3 estaciones

5.6 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE

En relación a los resultados obtenidos mediante los sensores ubicados en las estaciones de Granada y Área Metropolitana, pertenecientes a la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire, indicar que son los valores registrados de NO₂ los que peores resultados presentan, superando la media anual desde 2015 hasta 2019 el valor límite de 40 µg/m³ establecido en el RD102/2011.

Además, indicar que, al igual que ocurre en diversas zonas del territorio andaluz, también se han registrado superaciones para el ozono. En efecto, en 2019 se superó el valor objetivo para protección de la salud de O₃, volviéndose a superar de nuevo en el 2020.

Asimismo, en los años 2015 y 2017 también han tenido lugar más superaciones de las permitidas para el promedio diario de PM₁₀, mostrando los niveles medios anuales de PM₁₀ y PM_{2,5} valores cercanos al objetivo EACA en los últimos años del periodo analizado.

Finalmente, indicar que para el resto de los contaminantes evaluados no se han registrado superaciones, mostrando los niveles registrados valores sensiblemente inferiores a los correspondientes valores límite u objetivo.

A continuación, se expone la Tabla 5.20, en la que se resume la evaluación de la calidad del aire ambiente llevada a cabo en la zona de Granada y Área Metropolitana.

Tabla 5.20. Resumen evaluación calidad del aire Granada y Área Metropolitana

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Granada y Área Metropolitana	As	Anual	Salud humana	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
	Benceno	Anual	Salud humana	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
	CO	Anual	Salud humana	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
	NO ₂	Anual	Salud humana	1	1	1	1	1	3,1
	NO ₂	Horario	Salud humana	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
	NO _x	Anual	Vegetación	7	7	7	7	7	7
	O ₃	Anual	Salud humana	5	5	5	4	4	4
	O ₃	Anual	Vegetación	4	4	4	4	4	4
	Pb	Anual	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	PM ₁₀	Anual	Salud humana	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
	PM ₁₀	Diario	Salud humana	1	3,1	1	3,1	3,1	3,1
	PM _{2,5}	Anual	Salud humana	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
	SO ₂	Anual	Ecosistemas	7	7	7	7	7	7
	SO ₂	Diario	Salud humana	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	SO ₂	Horario	Salud humana	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

Además de lo anterior, en la Tabla 5.21 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.

Tabla 5.21. Resumen evaluación calidad del aire Granada y Área Metropolitana

Zona	Contaminante	Periodo	Objeto	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Granada y Área Metropolitana	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 ₂	Anual	Salud humana						
	NO ₂	Diario	Salud humana						
	NO ₂	Horario	Vegetación						
	O ₃	Anual	Salud humana						
	O ₃	Anual	Vegetación						
	Pb	Anual	Salud humana						
	PM ₁₀	Anual	Salud humana						
	PM ₁₀	Diario	Salud humana						
	PM _{2,5}	Anual	Salud humana						
	PM _{2,5}	Diario	Salud humana						
	SO ₂	Anual	Salud humana						
	SO ₂	Diario	Salud humana						
	SO ₂	Horario	Salud humana						

Como puede apreciarse, tendría lugar la superación de los valores anuales y diario de NO₂ para todo el periodo 2015-2020. Asimismo, en el caso concreto de las partículas, tanto para PM₁₀ como PM_{2,5}, se producirían superaciones para todo el periodo evaluado, lo cual no sucede para el caso de los valores contemplados en el RD 102/2011. Finalmente, ocurren superaciones anuales para el valor objetivo para la protección de la salud humana del ozono en todo el periodo, salvo para el año 2016. Teniendo en cuenta lo anterior, de acuerdo a la propuesta de directiva de calidad del aire el NO₂, el material particulado y el O₃ continuarían siendo los contaminantes más conflictivos.

6. ORIGEN DE LA CONTAMINACIÓN

Frente al apartado anterior, donde se analizaban los niveles de calidad del aire, en este apartado se identifica el grado de contribución de los diferentes sectores a los niveles de contaminantes registrados, de manera que las medidas que deban tomarse para reducir las concentraciones de estos contaminantes analizados se centren en aquellos sectores con mayor contribución para conseguir así una mayor eficacia coste-beneficio en el objetivo de mejora de la calidad del aire.

Para identificar las causas más relevantes de la contaminación en la Zona de Granada y Área Metropolitana se han acometido los siguientes estudios

- Análisis de las series temporales de contaminantes y su relación con las condiciones de viento
- Caracterización del material particulado
- Inventario de emisiones
- Modelización
- Fuentes responsables de la contaminación

6.1 PAUTAS DE LOS NIVELES DE CONTAMINACIÓN Y RELACIÓN CON LAS CONDICIONES DE VIENTO

Este estudio se basa en el empleo del paquete OPENAIR desarrollado para el software R Studio para el análisis de:

- Las diferentes pautas temporales para un conjunto de contaminantes atmosféricos
- El grado de asociación entre los valores de concentración de un contaminante y los correspondientes de dirección y velocidad del viento con una elevada resolución temporal (valores horarios)

6.1.1 Series temporales de los niveles de contaminantes atmosféricos

El análisis temporal de los niveles de inmisión de contaminantes posibilita conocer pautas que permitan identificar las potenciales actividades responsables de la contaminación.

En el Capítulo 5 se mostró la evolución de los niveles de contaminación a lo largo del periodo 2015-2020. En el caso del NO_2 el parámetro analizado es la media anual, mientras que para PM_{10} se analiza el promedio anual y el número de superaciones del valor límite del promedio diario.

6.1.1.1 Series temporales de NO_2 , PM_{10} y CO

En este apartado se identifican distintas pautas temporales para los niveles de NO_2 , PM_{10} y CO registrados a lo largo de los años 2019 y 2020 en las tres estaciones evaluadas, habiéndose seleccionado estos contaminantes por ser el dióxido de nitrógeno el contaminante para el que en 2015-2019 no se han cumplido los requisitos de calidad del aire establecidos en la normativa vigente y los otros dos por diferentes motivos: el material particulado PM_{10} por haber superado el valor límite diario en más ocasiones de las permitidas en 2015 y 2017, y el CO por su relación con las fuentes emisoras que implican combustión. En las gráficas siguientes se muestran las evoluciones de la media mensual de NO_2 , PM_{10} y CO los años 2019 y 2020, donde se ha representado el nivel de CO dividido entre 10 a efectos de poder ser comparados con los de los otros contaminantes.

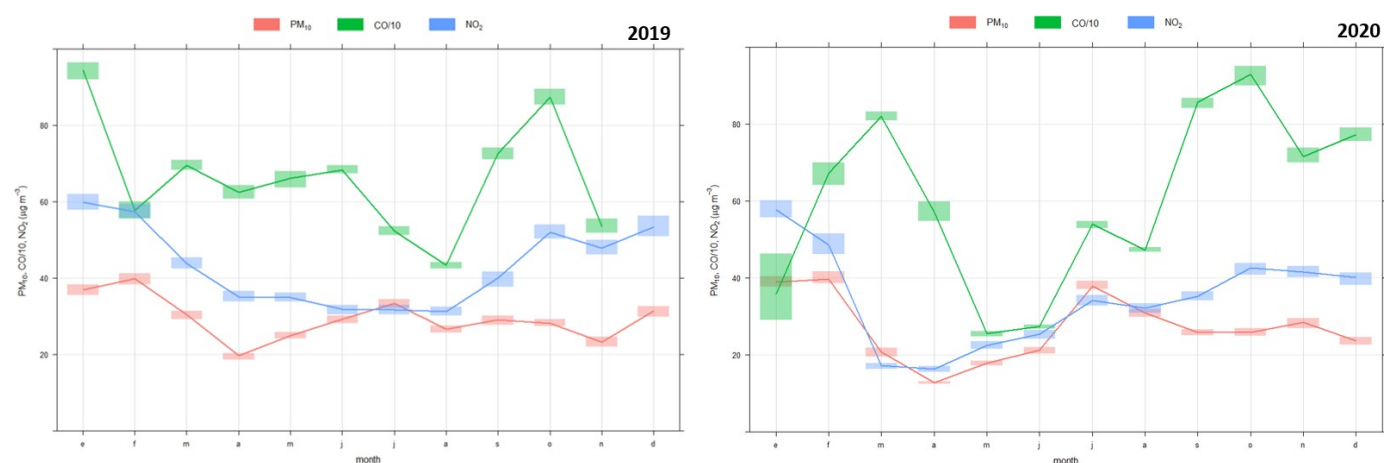


Figura 6.1. Medias mensuales de NO_2 , PM_{10} y CO en los años 2019 y 2020.
Estación Granada Norte

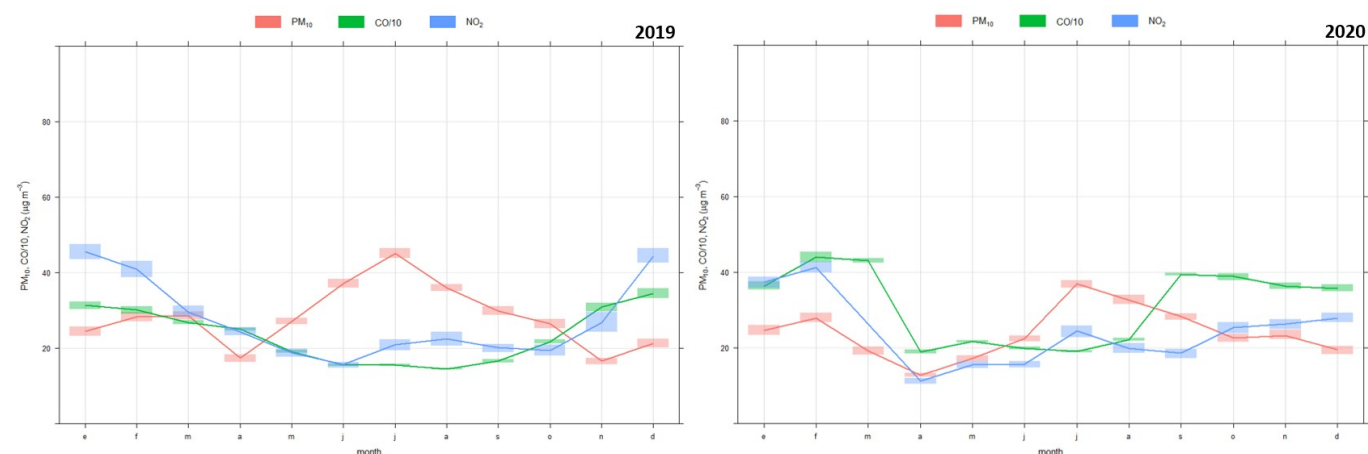


Figura 6.2. Medias mensuales de NO_2 , PM_{10} y CO en los años 2019 y 2020.
Estación Palacio de Congresos

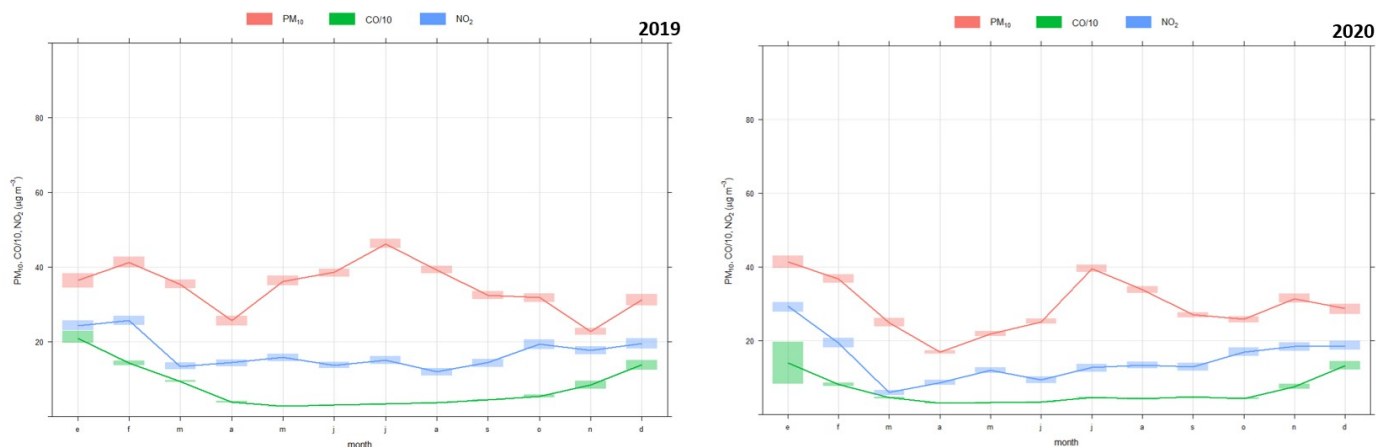


Figura 6.3. Medias mensuales de NO₂, PM₁₀ y CO en los años 2019 y 2020.

Estación Ciudad Deportiva

Puede observarse como se repite el patrón mensual en 2019 y 2020, manteniéndose esta situación previamente identificada al menos desde 2014, con la salvedad de la disminución en marzo de 2020 derivado del confinamiento asociado al estado de alarma por la pandemia.

Los niveles de NO₂ presentan con carácter general una evolución estacional con niveles más altos en invierno que en verano, asociado tanto a la mayor estabilidad atmosférica en los meses invernales como a la disminución del tráfico en verano asociado a menor actividad. Asimismo, cabe destacar en las 3 estaciones la marcada disminución en marzo de 2020 por la pandemia, descenso que no recuperó niveles similares a los del año anterior hasta bien entrado el verano.

Por otro lado, en las 3 estaciones los valores de inmisión más elevados de PM₁₀ tienen lugar principalmente en el periodo estival y el invernial, caracterizado el primero por una mayor incidencia de material particulado procedente del continente africano y el segundo por un incremento en el uso de equipos de calefacción. Esta variación mensual es menos apreciable en la estación de Granada Norte, pues al tratarse una estación de tráfico se ve también afectada por las emisiones asociadas al mismo (tubos de escape, desgaste de neumáticos, frenos y calzadas, y resuspensión del polvo depositado sobre las calzadas o “road dust”).

En cuanto al monóxido de carbono, la evolución mensual difiere en Ciudad Deportiva frente a las otras 2 estaciones. Dicha estación presenta menores niveles y menos variaciones, siendo menos afectada por el tráfico y con similar evolución los años 2019 y 2020, en la que los mayores niveles del periodo invernial parecen estar asociados a la menor capacidad de dispersión derivada de la mayor estabilidad atmosférica.

Habida cuenta de las notables diferencias en las distintas estaciones del año, se procedió a analizar la evolución horaria de los niveles de inmisión de NO₂, PM₁₀ y CO para días promedio de las diferentes estaciones del año.

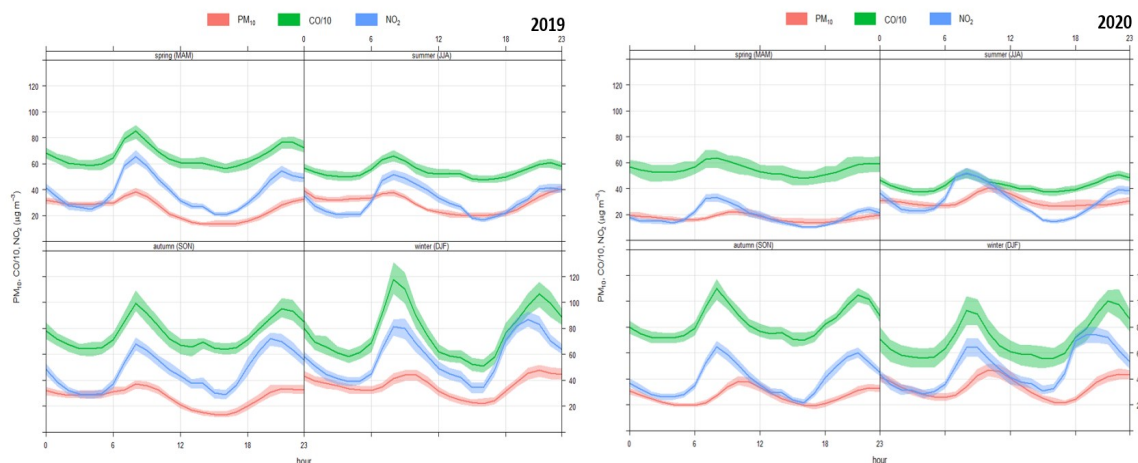


Figura 6.4. Patrón horario estacional para NO₂, PM₁₀ y CO en 2019 y 2020.

Estación Granada Norte

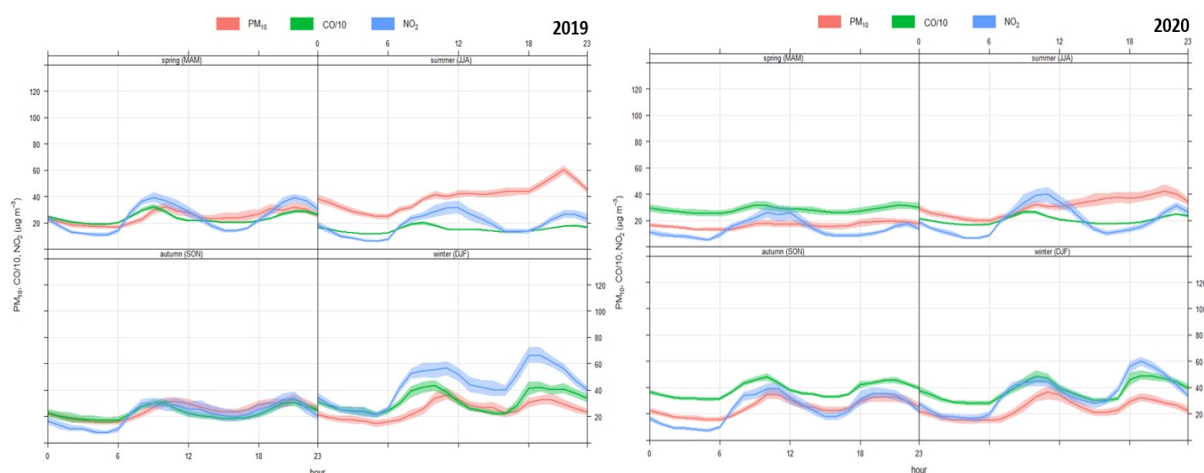


Figura 6.5. Patrón horario estacional para NO₂, PM₁₀ y CO en 2019 y 2020.
Estación Palacio de Congresos

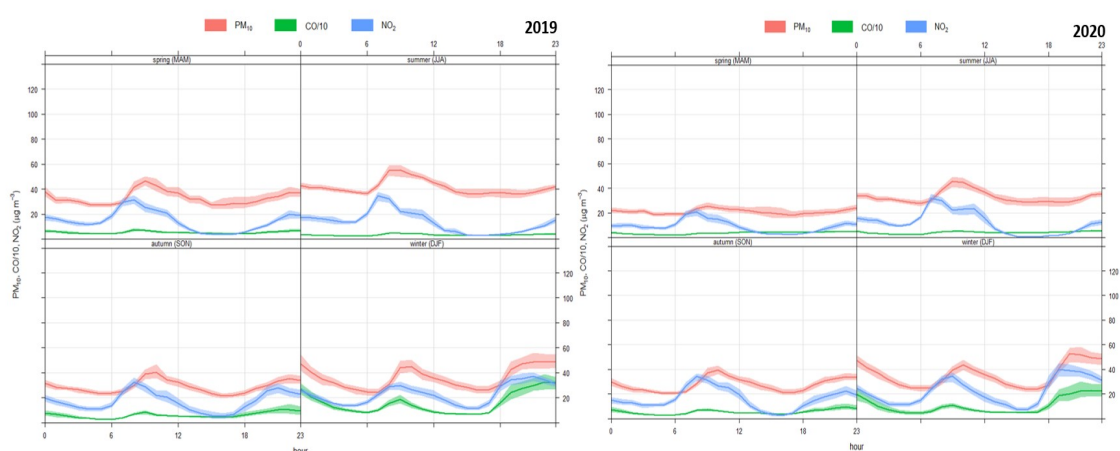


Figura 6.6. Patrón horario estacional para NO₂, PM₁₀ y CO en 2019 y 2020.
Estación Ciudad Deportiva

La variabilidad a lo largo del día viene determinada fundamentalmente por la distribución del tráfico, con picos matutino y vespertino, y por la evolución de la estabilidad atmosférica, con condiciones más favorables para la dispersión con carácter general en las horas centrales del día.

Los picos matutino y vespertino asociados al tráfico son más marcados para NO₂ frente a otros contaminantes, en invierno frente al resto de estaciones y en Granada Norte frente a las otras 2 estaciones.

Para la estación de Granada Norte (Figura 6.4), en invierno es cuando se presenta más marcada la variabilidad horaria para todos los contaminantes, teniendo lugar dos picos de concentración, uno matutino alrededor de las 9 h y otro vespertino sobre las 20 h, coincidiendo con las horas de tráfico más intenso. El resto de estaciones del año la evolución horaria presenta también relación con la distribución horaria del tráfico, sobre todo para NO₂, siendo menor la relación en verano para PM₁₀.

En la estación de Palacio de Congresos (Figura 6.5), es el NO₂ el que presenta una variabilidad horaria más marcada siguiendo las pautas horarias del tráfico, siendo como también reseñable en este aspecto el CO. Por el contrario, para PM₁₀ esta relación es destacable tan solo en invierno, y en menor medida en primavera y otoño, mientras que no se observa en verano.

Como puede observarse en la Figura 6.6, correspondiente con la estación de Ciudad Deportiva, se observa una clara correlación entre los tres contaminantes, siendo esta relación muy acusada en invierno principalmente. La relación es menos intensa para CO en verano.

Estas evoluciones parecen estar relacionadas no solo con la distribución horaria del tráfico, sino también con la evolución a lo largo del día de las condiciones de la atmósfera que condicionan la dispersión, de manera que:

- Los picos matutinos pudieran estar relacionados con el inicio de la actividad de los focos emisores, fundamentalmente el tráfico.
- El valle en las horas centrales pudiera estar asociado al incremento de la altura de mezcla, aunque el incremento del tráfico a mediodía ocasiona moderados repuntes también en los niveles de contaminantes.
- El pico vespertino de los niveles de inmisión pudiera ser debido al pico vespertino de la movilidad, siendo en invierno más acusado dicho repunte vespertino debido a la acumulación de las contribuciones de fuentes de emisión que han estado en funcionamiento a lo largo del día cuyas concentraciones se acumulan en las últimas horas de la tarde en las que la altura de capa de mezcla suele disminuir.

Asimismo, la correlación entre NO_2 , PM_{10} y CO parece indicar que proceden en gran medida de las mismas fuentes, existiendo en algunos casos retardo asociados posiblemente a la formación de partículas secundarias a partir de precursores, así como otras fuentes particulares para cada uno.

Al analizar la evolución del número de superaciones del valor límite para la media diaria de PM_{10} se observa como la mayoría de las superaciones suceden para Granada Norte y Palacio de Congresos en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, habiéndose mantenido esta situación en todo el periodo 2015-2020 analizado. En las siguientes figuras se representan el número de superaciones por mes y año y la distribución porcentual de dichas superaciones para cada estación, respectivamente.

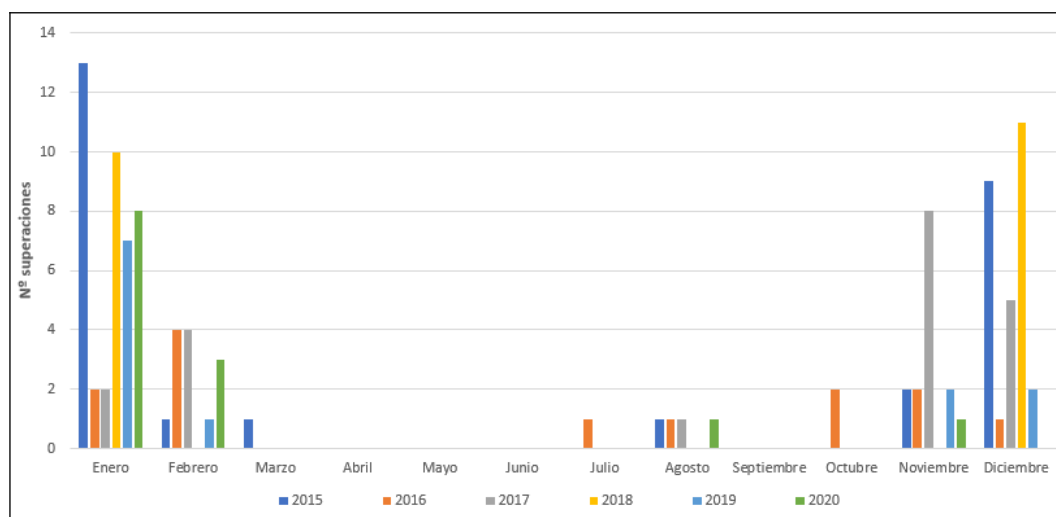


Figura 6.7. Número de superaciones por mes del valor límite diario de PM_{10} en el periodo 2015-2020.
Estación Granada Norte

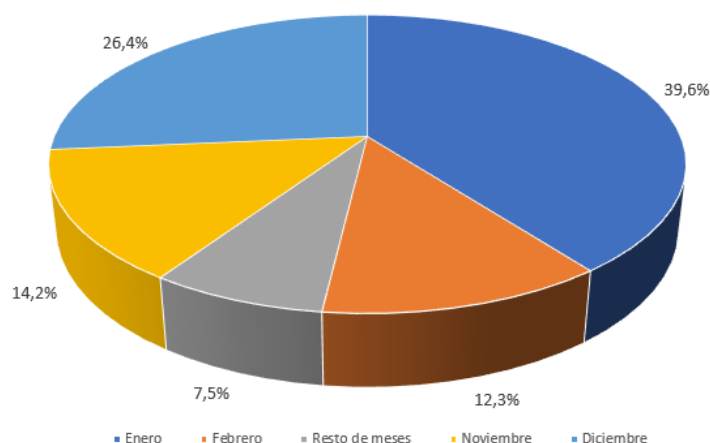


Figura 6.8. Distribución mensual de las superaciones del valor límite diario de PM_{10} en el periodo 2015-2020.
Estación Granada Norte

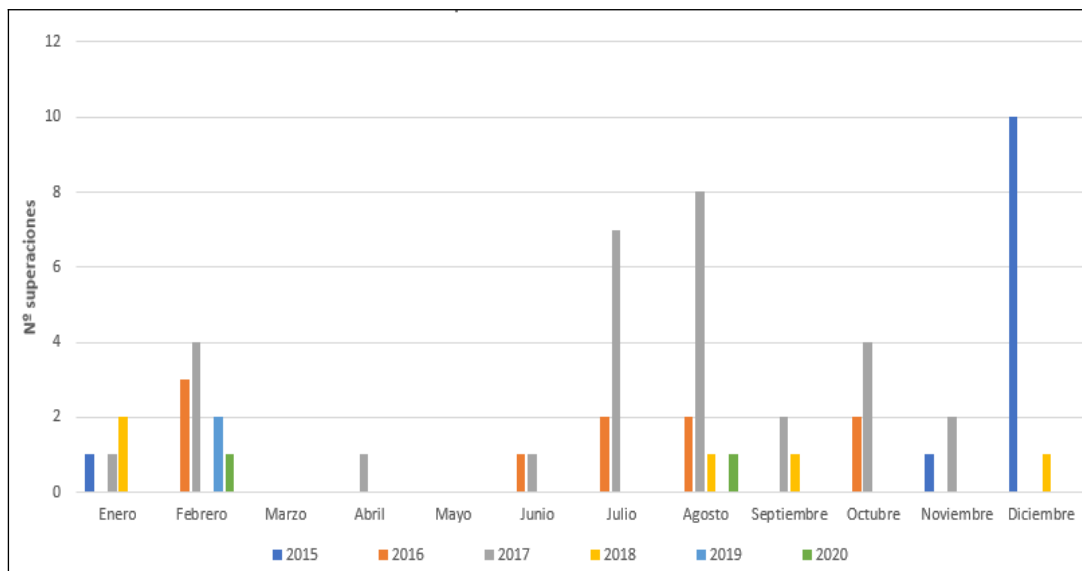


Figura 6.9. Número de superaciones por mes del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020.
Estación Palacio de Congresos

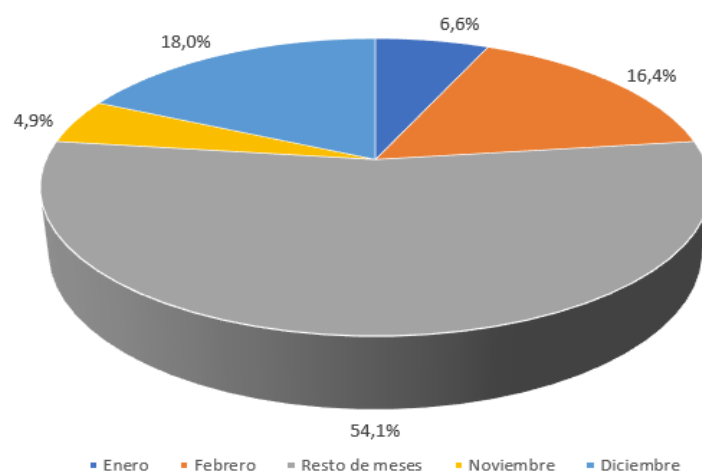


Figura 6.10. Distribución mensual de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020.
Estación Palacio de Congresos

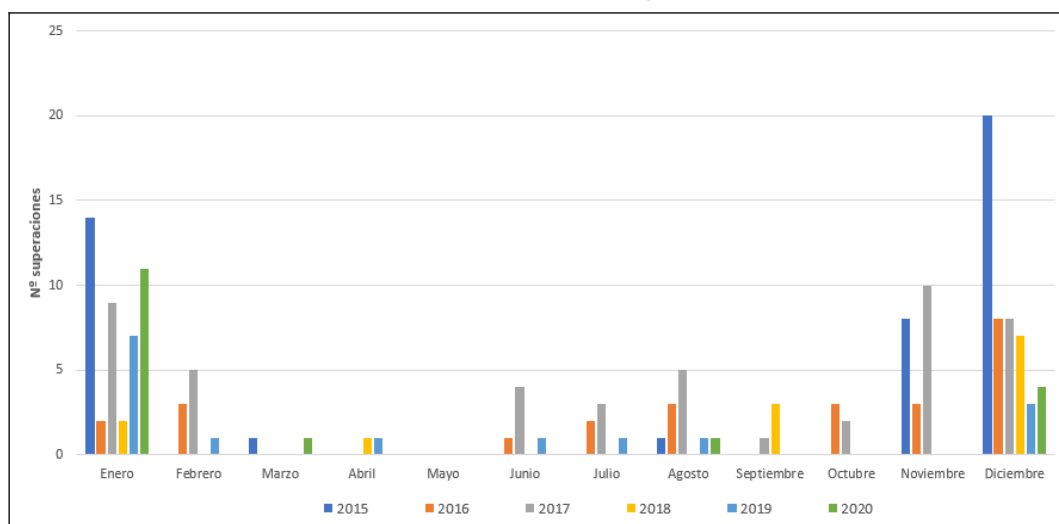


Figura 6.11. Número de superaciones por mes del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020.
Estación Ciudad Deportiva

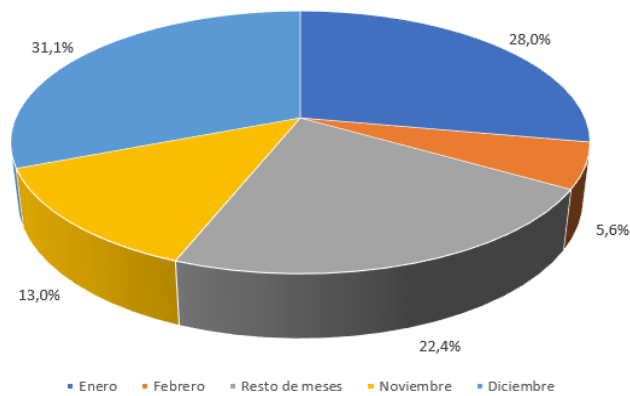


Figura 6.12. Distribución mensual de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ en el periodo 2015-2020. Estación Ciudad Deportiva

Como puede observarse, para las estaciones de Granada Norte y Ciudad Deportiva más del 90% y 70% de las superaciones del valor límite diario de PM₁₀ tienen lugar en los meses de enero, febrero, noviembre y diciembre, mientras que para el caso de la estación de Palacio de Congresos no llega al 45%.

Esto apunta a la importancia en Granada Norte y Ciudad Deportiva de las condiciones de estabilidad atmosférica desfavorables en invierno, que dificultan la dispersión de las emisiones locales del tráfico y posiblemente también de las calefacciones domésticas, mientras que en Palacio de Congresos la ubicación en un parque pudiera dar lugar a superaciones más equitativamente distribuidas a lo largo del año por la contribución de partículas crustales en los meses centrales del año.

6.1.1.2 Series temporales de ozono y óxidos de nitrógeno

En este apartado se representan las series temporales para los niveles de O₃, NO_x, NO₂ y NO registrados a lo largo de los años 2019 y 2020 en las 2 estaciones con medición de ozono, con objeto de analizar la relación del ozono con uno de sus principales precursores.

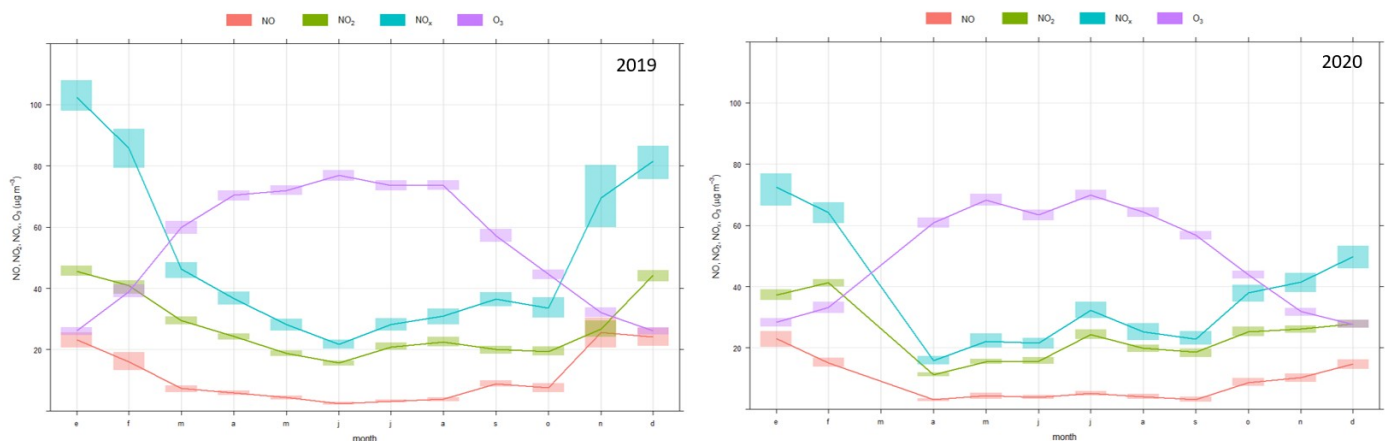


Figura 6.13. Medias mensuales de O₃, NO_x, NO₂ y NO en los años 2019 y 2020. Estación Palacio de Congresos

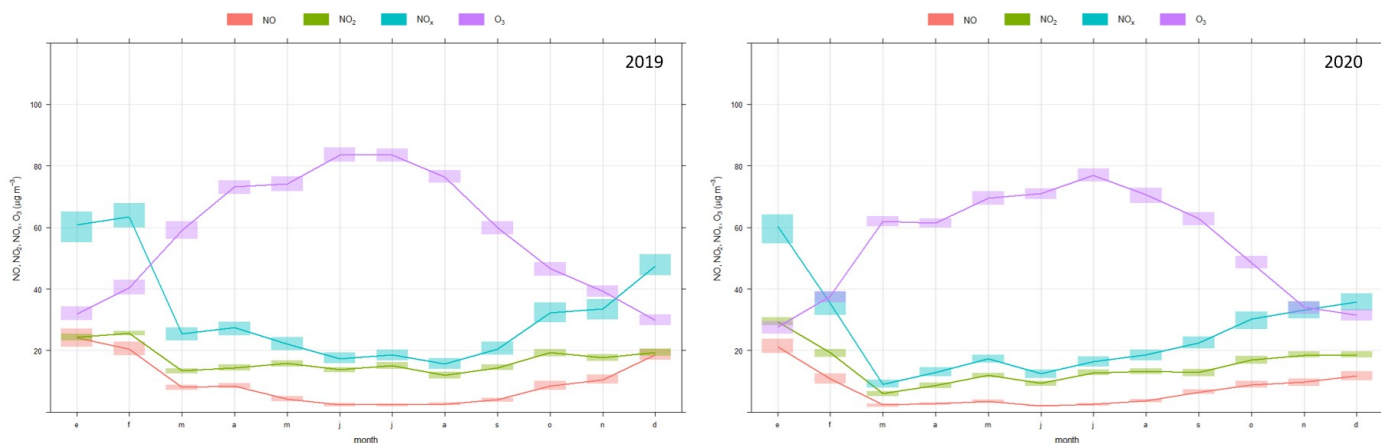


Figura 6.14. Medias mensuales de O_3 , NO_x , NO_2 y NO en los años 2019 y 2020.
Estación Ciudad Deportiva

Puede observarse como se repite el patrón mensual en 2019 y 2020, con la salvedad de la magnitud de la disminución de los niveles de óxidos de nitrógeno en marzo de 2020 derivado del confinamiento asociado al estado de alarma por la pandemia.

Los niveles de O_3 presentan un patrón estacional muy marcado, con niveles significativamente más altos en verano que en invierno, asociado principalmente a las condiciones de radiación solar y temperatura que dominan las reacciones fotoquímicas de formación de ozono. Cabe destacar asimismo la relación inversa con los niveles de óxidos de nitrógeno, y más concretamente con NO . En efecto, a pesar de ser un precursor de ozono, en las proximidades de las fuentes de emisión de NO_x prevalece el efecto sumidero derivado de la destrucción del O_3 formado por la reacción de oxidación del NO para formar NO_2 .

Habida cuenta de las notables diferencias en las distintas estaciones del año, se analiza a continuación la evolución horaria de los niveles de inmisión de O_3 , NO_x , NO_2 y NO para días promedio de las diferentes estaciones del año.

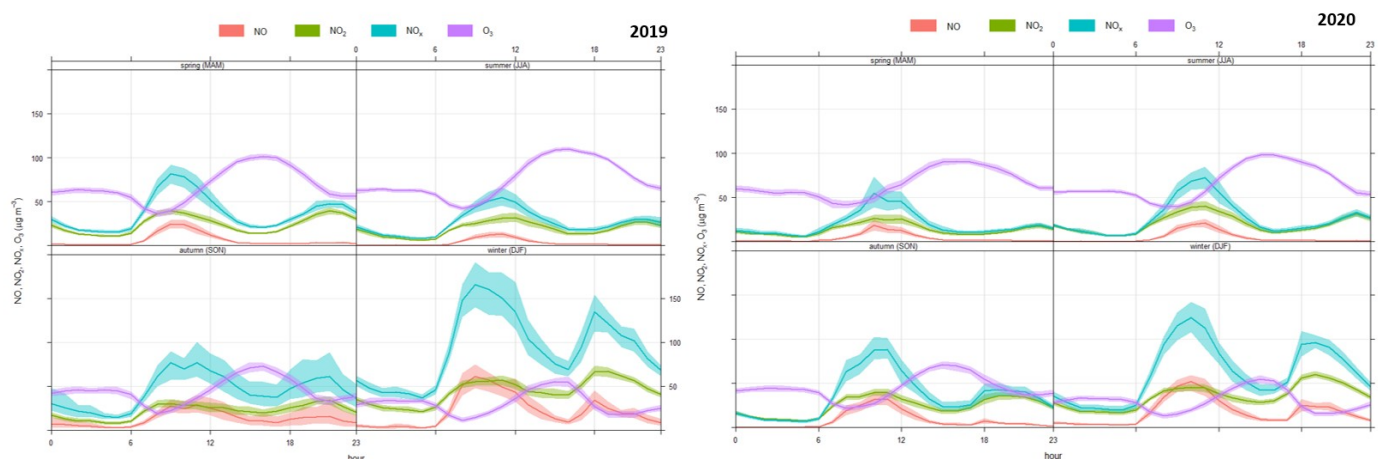


Figura 6.15. Patrón horario estacional para O_3 , NO_x , NO_2 y NO en 2019 y 2020.
Estación Palacio de Congresos

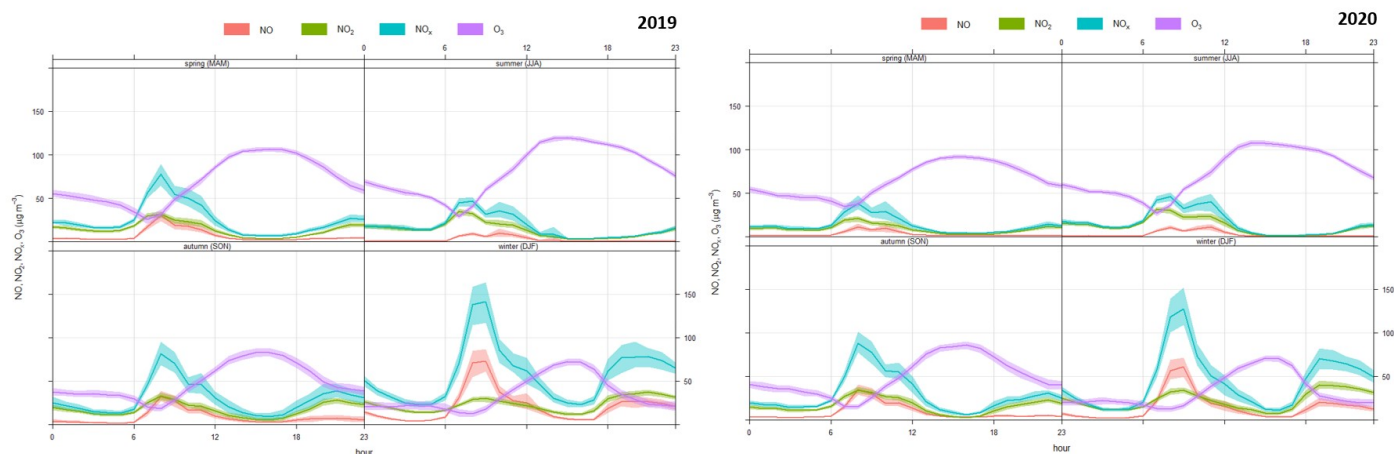


Figura 6.16. Patrón horario estacional para O₃, NO_x, NO₂ y NO en 2019 y 2020.
Estación Ciudad Deportiva

La variabilidad a lo largo del día viene determinada fundamentalmente por la evolución de la radiación solar y la temperatura a lo largo del día, de manera que los niveles máximos de O₃ se producen generalmente entre las 14:00-16:00 h, con los valores mínimos de O₃ a primera hora de la mañana debido al pico matutino de NO asociado al tráfico.

A diferencia de lo que sucede con los óxidos de nitrógeno, la variabilidad horaria para el O₃ es más marcada en verano que en invierno.

Por último, los patrones de evolución mensual y horaria son muy similares en las estaciones de Palacio de Congresos y Ciudad Deportiva, con niveles algo superiores con carácter general en Ciudad Deportiva debido a su menor afección por el tráfico y por tanto menor efecto sumidero de la destrucción de O₃ por reacción con NO.

6.1.2 Relación entre los niveles de contaminantes atmosféricos y la dirección y velocidad del viento

Las representaciones gráficas polares permiten evaluar el grado de asociación existente entre los valores de concentración de un contaminante y los correspondientes de dirección y velocidad del viento con una elevada resolución temporal.

Las figuras expuestas a continuación muestran en gráficas polares la relación entre los niveles de NO₂ y los datos meteorológicos generados con el modelo WRF en un punto ubicado en el municipio de Granada, de coordenadas geográficas 37.180°, -3.604°, para los años 2019 y 2020, habiendo empleado el paquete OpenAir del software R Studio para la citada representación gráfica. Dada la marcada diferencia estacional, como se puso de manifiesto en el apartado anterior, las citadas gráficas polares se representan de forma desagregada por estación.

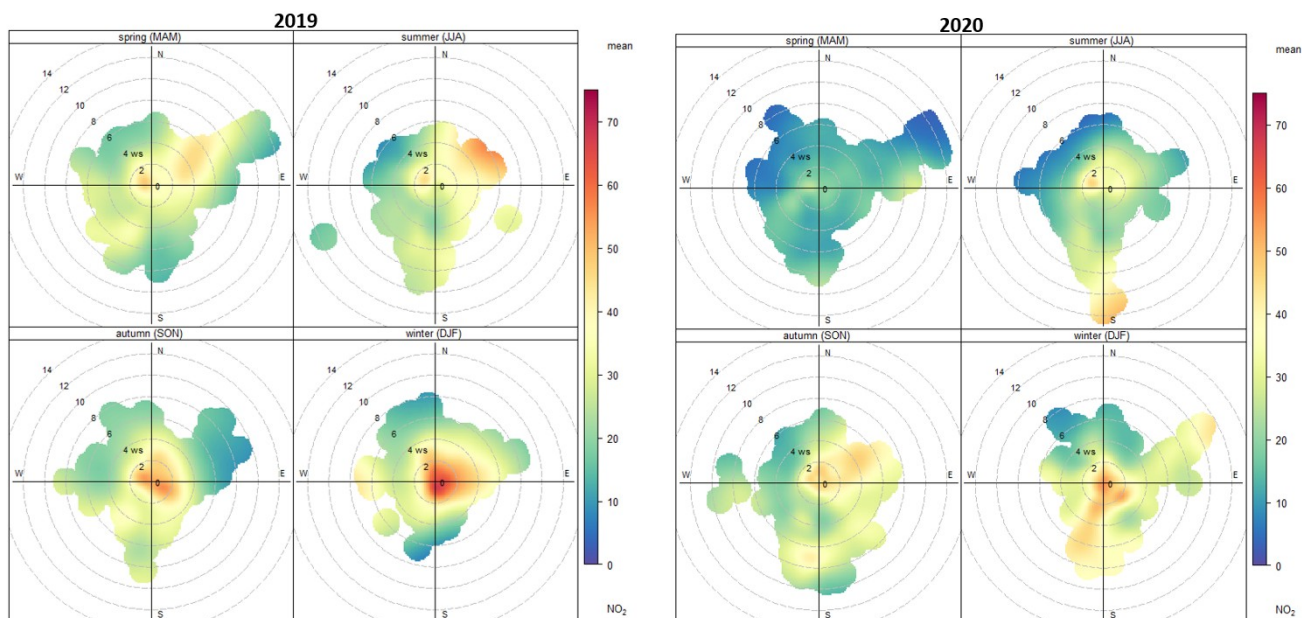


Figura 6.17. Relación entre los niveles horarios de NO_2 y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020.
Estación Granada Norte

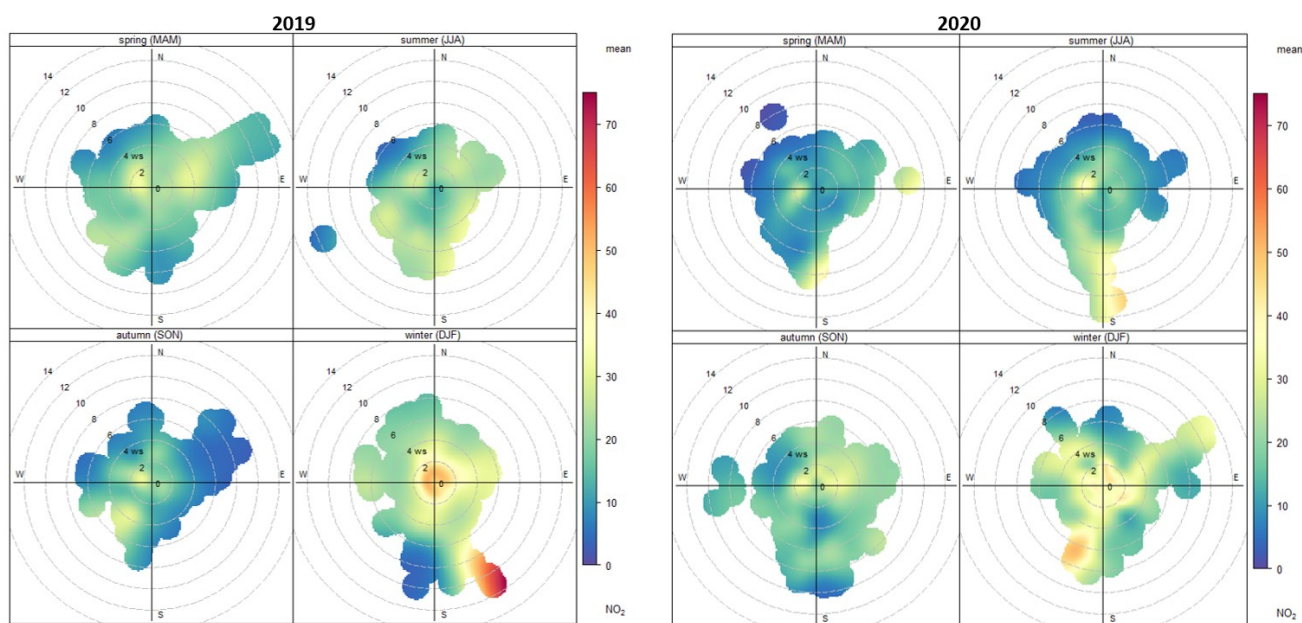


Figura 6.18. Relación entre los niveles horarios de NO_2 y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020.
Estación Palacio de Congresos

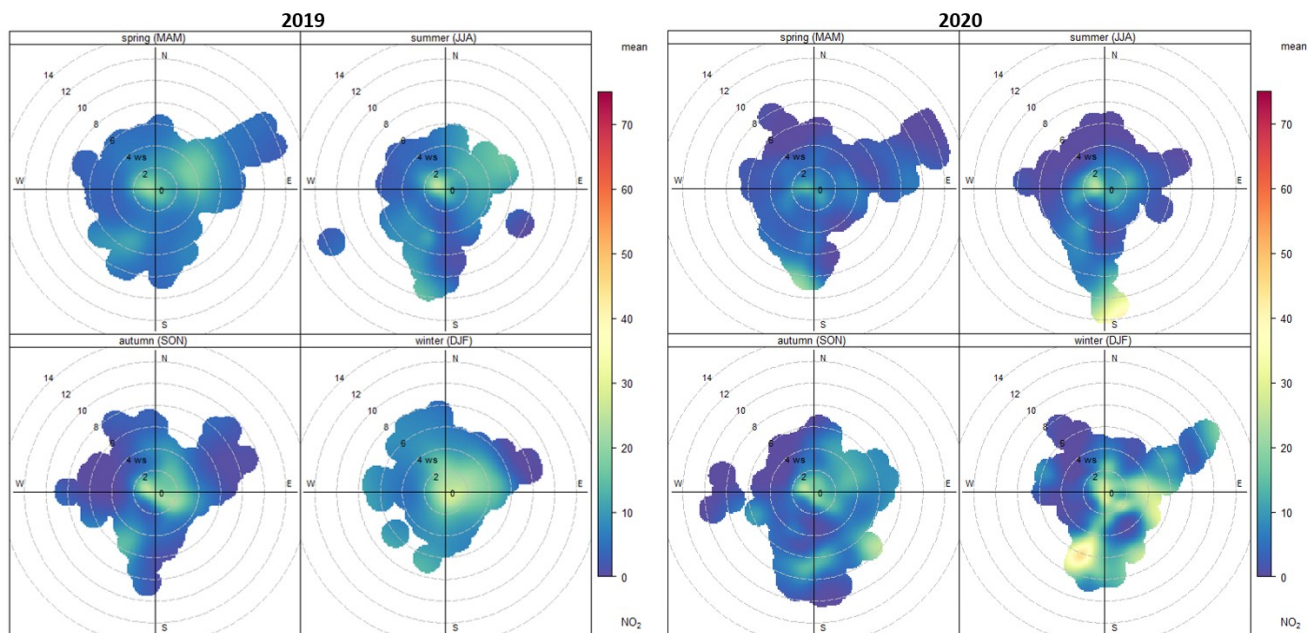


Figura 6.19. Relación entre los niveles horarios de NO_2 y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020. Estación Ciudad Deportiva

Las gráficas polares anteriores recalcan lo ya indicado previamente acerca de que los mayores niveles de concentración de contaminantes que tienen lugar en el año 2019 frente al 2020, principalmente en el periodo invernal y un poco más leve en el otoño. Tanto en 2019 como en 2020, aunque más marcado en el primero, puede observarse cómo las concentraciones más elevadas acontecen en invierno y en el entorno del origen de coordenadas, lo cual indica que las concentraciones más altas tienen lugar coincidiendo con vientos de baja intensidad (de hasta 2 m/s). Este aspecto, por tanto, refleja que la principal causa de los niveles de contaminación registrados no es el transporte de otras zonas, sino que tienen su origen fundamentalmente en fuentes locales. Un ejemplo de ello se da en el caso particular de la estación Granada Norte, donde las altas concentraciones a bajas velocidades de viento pueden tener su origen en el flujo de vehículos de dicha área.

En los episodios coincidentes con horas de muy baja velocidad de viento, la dirección del viento no es un parámetro definitorio para determinar el origen de las emisiones. Por el contrario, para velocidades de viento elevadas (mayores de 4 m/s) el análisis de la dirección del viento resulta de gran utilidad para identificar las principales fuentes de contaminación. Así, puede observarse como en los veranos de 2019 y 2020 los niveles más altos de NO_2 (significativamente inferiores registrados en invierno) tienen lugar bajo condiciones de vientos de cierta intensidad, apuntando por tanto a aportes de partículas procedentes de zonas ubicadas aguas arriba en la dirección del viento.

De igual forma, para las partículas PM_{10} las siguientes figuras muestran en las gráficas polares la relación entre los niveles de PM_{10} y la dirección y velocidad del viento medidos en las tres estaciones de Granada y Área Metropolitana en los años 2019 y 2020.

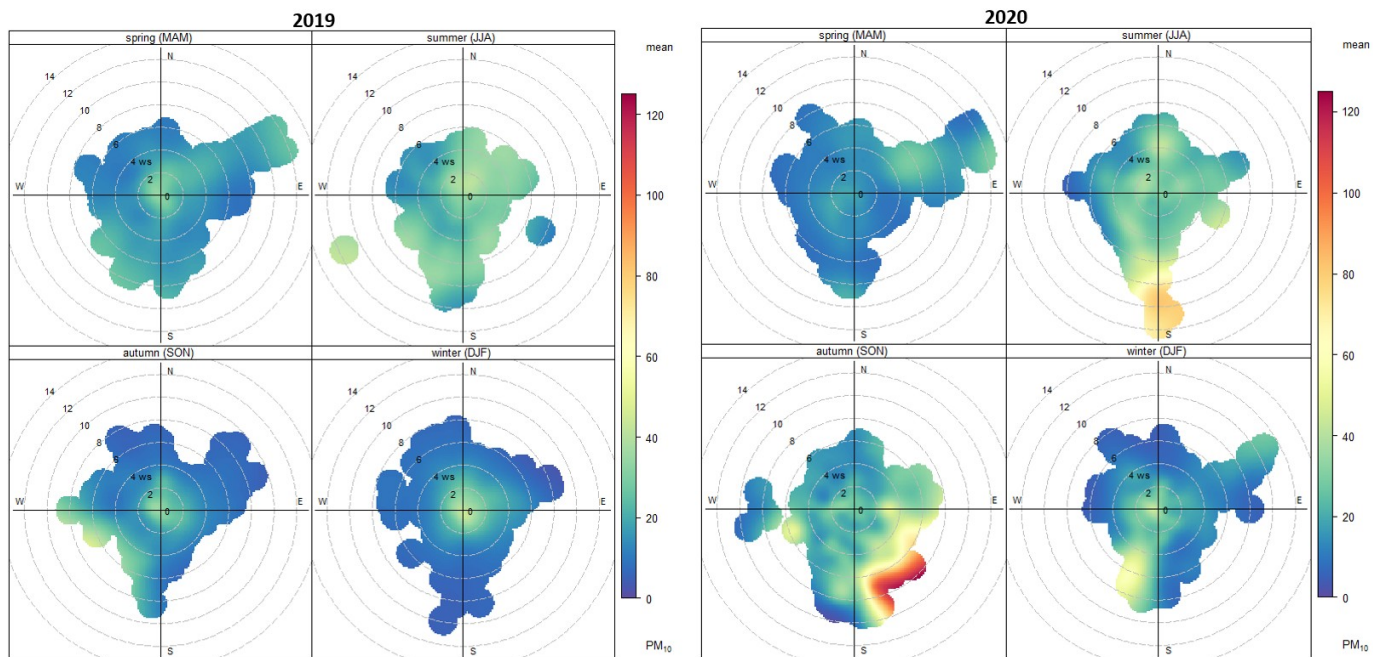


Figura 6.20. Relación entre los niveles horarios de PM_{10} y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020. Estación Granada Norte

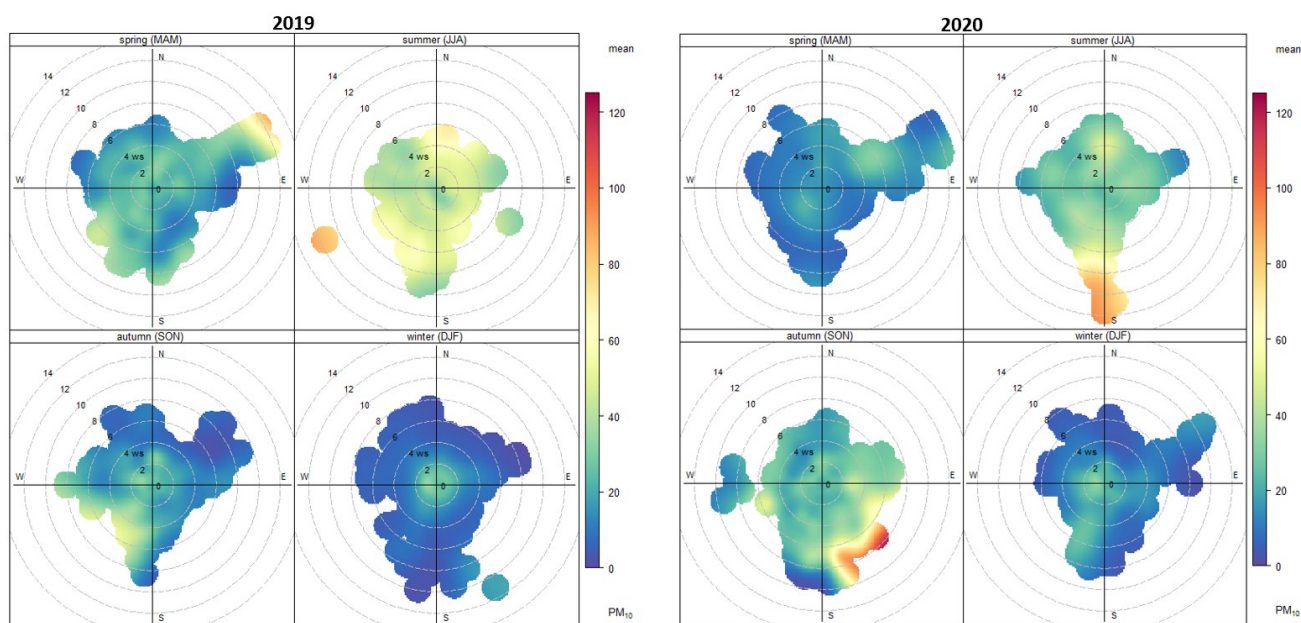


Figura 6.21. Relación entre los niveles horarios de PM_{10} y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020. Estación Palacio de Congresos

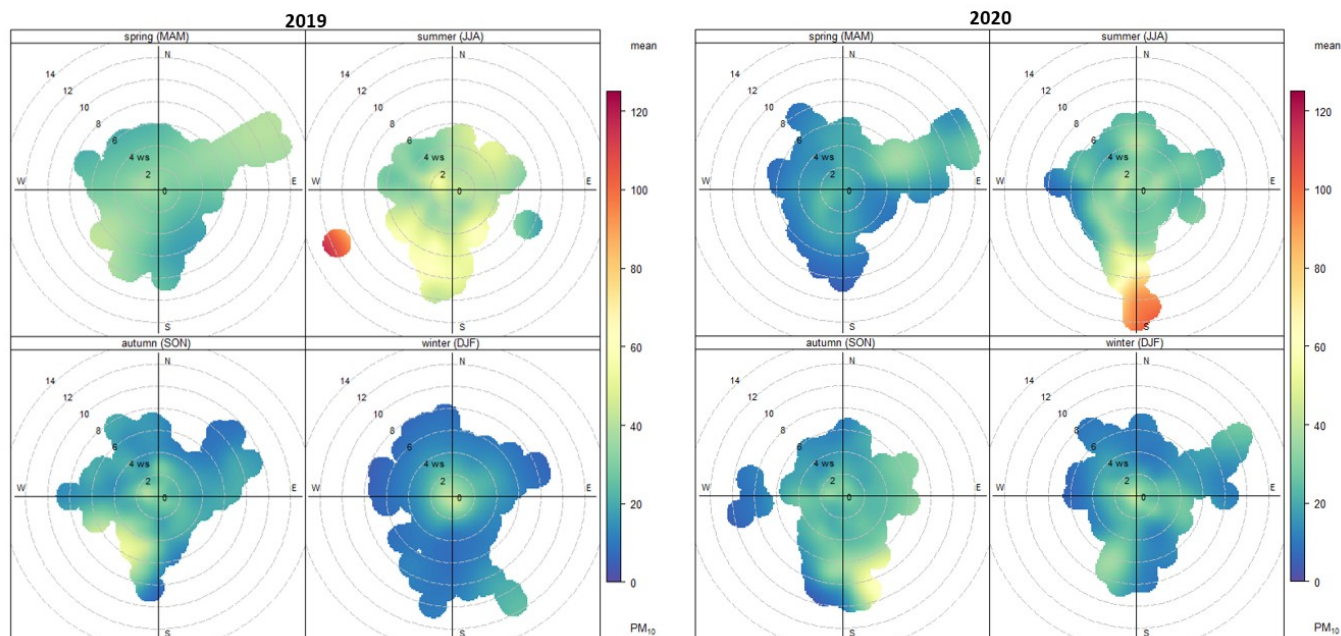


Figura 6.22. Relación entre los niveles horarios de PM_{10} y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020.
Estación Ciudad Deportiva

Para la estación Granada Norte, las gráficas polares (Figura 6.20) muestran que los valores más elevados de PM_{10} se presentan para el año 2020 durante la estación otoñal, y un poco más leves en verano, en las regiones más alejadas del eje de coordenadas y con vientos de cierta intensidad. Aunque el que tengan lugar bajo diferente dirección del viento parece indicar que no se corresponde con fuentes antropogénicas estacionarias sino con transporte a escala regional, previsiblemente aportes de aire africano.

Tal y como sucedía en la estación de Granada Norte, las estaciones de Palacio de Congresos y Ciudad Deportiva también presentan valores elevados en otoño y verano. No obstante, estas dos estaciones también registraron valores más altos en verano del 2020.

Por último, las siguientes figuras muestran en las gráficas polares la relación entre los niveles de O_3 y la dirección y velocidad del viento medidos en los años 2019 y 2020.

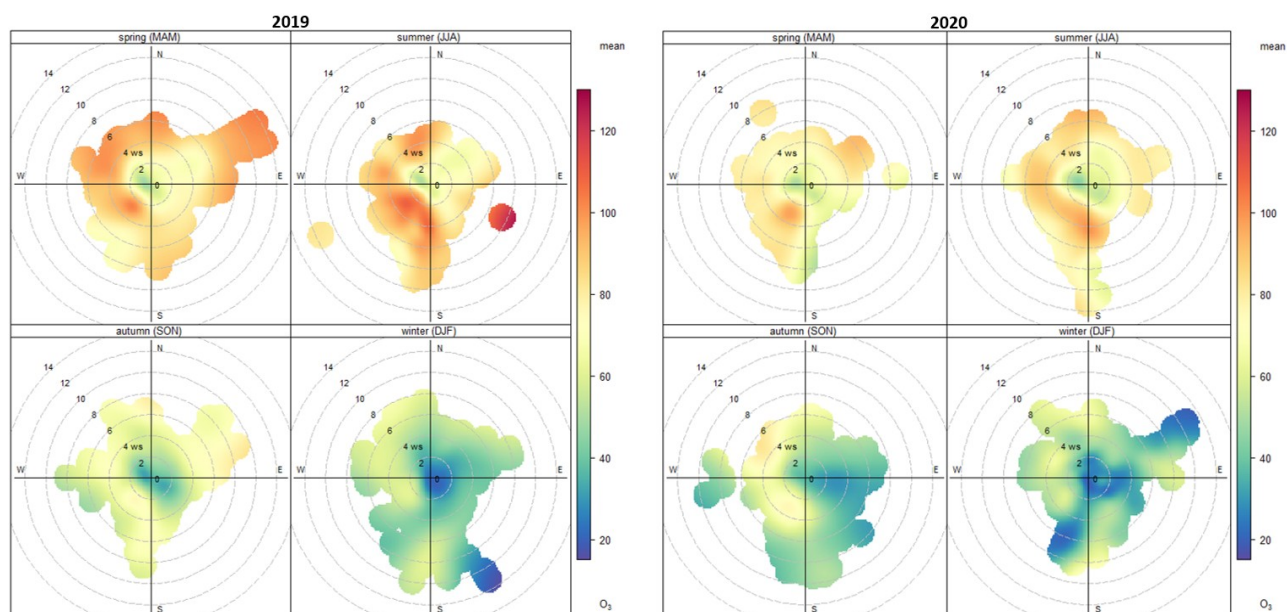


Figura 6.23. Relación entre los niveles horarios de O_3 y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020.
Estación Palacio de Congresos

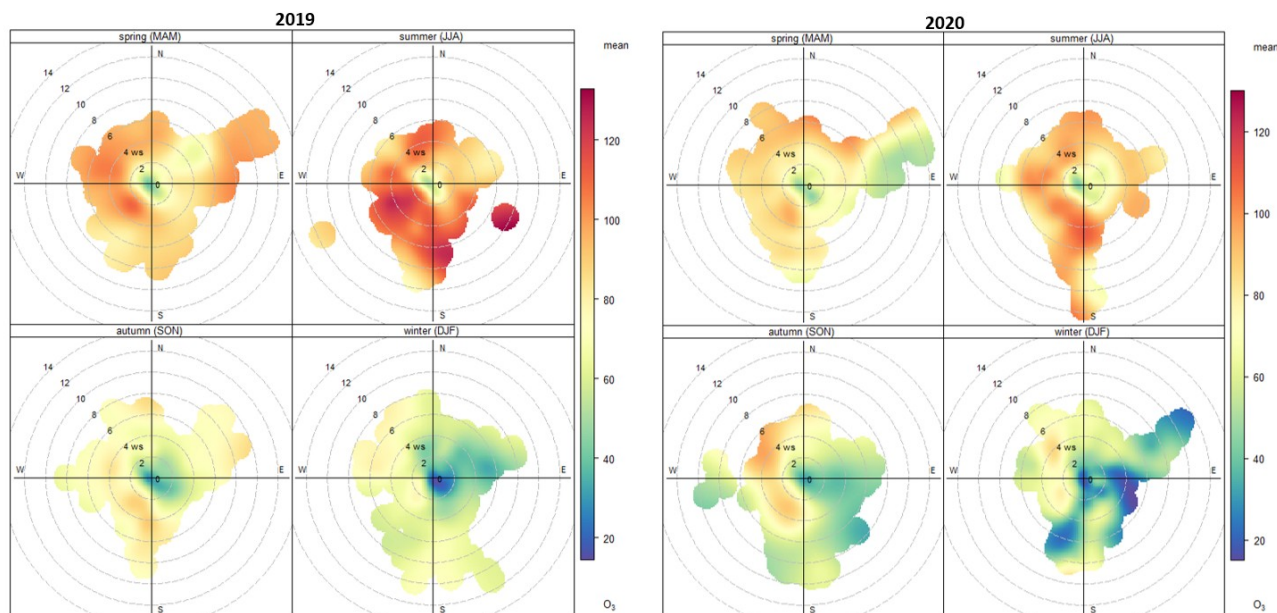


Figura 6.24. Relación entre los niveles horarios de O_3 y la velocidad y dirección del viento en 2019 y 2020.
Estación Ciudad Deportiva

Tanto en 2019 como en 2020, aunque más marcado en el primero, puede observarse cómo las concentraciones más elevadas acontecen en el periodo estival y primaveral, y para vientos de intensidad moderada o alta (superiores a 2 m/s). El hecho de que los niveles más bajos se encuentren en el entorno del origen de coordenadas refleja que la principal causa de los niveles de contaminación registrados es el transporte de otras zonas y el efecto local de sumidero asociado a las emisiones de NO.

6.1.3 Caracterización del material particulado en la Zona de Granada y Área Metropolitana

En el presente apartado se resumen los resultados de la caracterización química de PM_{10} y $PM_{2,5}$ del material particulado captado en las estaciones de inmisión de Granada Norte y Palacio de Congresos durante el año 2021 en el marco del servicio “Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire” encargado por la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, anteriormente como Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía al Centro de Investigación en Química Sostenible (CIQSO) de la Universidad de Huelva, unidad asociada al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en materia de contaminación atmosférica.

La estación de Granada Norte es una estación urbana de tráfico, ubicada en el bulevar de la Avda. Luis Miranda Dávalos a una distancia de tan sólo 7,5 m a los carriles de circulación en ambos sentidos. La estación de Palacio de Congresos es una estación de fondo urbana, localizada en el parque infantil Violón a unos 50 metros de las vías de tráfico. En Granada Norte se ha realizado la caracterización tanto de PM_{10} como $PM_{2,5}$, mientras que en Palacio de Congresos la caracterización química se ha limitado a la fracción PM_{10} .

El muestreo de PM_{10} y $PM_{2,5}$ se ha realizado mediante captadores de alto volumen dotados de los correspondientes cabezales de corte para PM_{10} o $PM_{2,5}$, empleando filtros de microfibra de cuarzo previamente tarados en el Laboratorio Andaluz de Referencia de la Calidad del Aire (LARCA), y posterior análisis químico de los filtros muestreados. El muestreo de PM_{10} dio comienzo en enero de 2021, mientras que para $PM_{2,5}$ comenzó a muestrearse en abril de 2021, por lo que los resultados que se muestran a continuación son representativos del año para PM_{10} , mientras que en el caso de $PM_{2,5}$ no se dispone de caracterización analítica correspondiente al periodo invernal.

La interpretación de los resultados del análisis químico del material particulado discrimina entre componentes mayoritarios y elementos traza.

Los estudios analizados incluyen la determinación de: carbono total, Al, Ca, Na, K, Mg, Fe, SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , NO_3^- , Cl^- , NH_4^+ , Li, Be, Sc, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Ga, Ge, As, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Ba, Nb, Mo, Cd, Sn, Sb, Cs, Ba, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Hf, Ta, W, Tl, Pb, Bi, Th y U. Indirectamente se determina también: sulfato marino, carbonatos, carbono no mineral y SiO_2 .

Los datos de composición química del material particulado se interpretan a continuación mediante dos enfoques diferentes:

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

6.1.4 Componentes mayoritarios y elementos traza

6.1.4.1 Valores medios de composición del material particulado

Los efectos del material particulado, y en particular los efectos sobre la salud, dependen no solo del tamaño de las partículas, sino también de la composición química de las mismas. En efecto, varios compuestos químicos, como los metales pesados, son altamente tóxicos y cancerígenos por lo que su inhalación resulta ser muy dañina para la salud. A causa de ello, 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.

Los componentes mayoritarios del material particulado atmosférico se agrupan en las siguientes categorías:

- **Materia mineral o crustal:** suma de Al_2O_3 , SiO_2 , CO_3^{2-} , Ca, Fe, K, Mg, Mn, Ti y P. Está compuesta por partículas primarias predominantemente de tamaño grueso ($\text{PM}_{2.5-10}$). A pesar de que la mayor parte de las emisiones de materia mineral tiene un origen natural, es preciso considerar fuentes antropogénicas de partículas minerales como la construcción, minería, fabricación de materiales cerámicos y cementos, actividades agrícolas y resuspensión de materia mineral por tráfico rodado.
- **Materia carbonosa:** la materia carbonosa incluye una amplia variedad de compuestos naturales y antropogénicos de composición y estructura distinta, cuya característica común es que contienen carbono. Se distingue entre materia orgánica (OM) y carbono elemental (EC). El carbono elemental o “black carbon” procede fundamentalmente de procesos de combustión. Se trata de partículas ultrafinas ($\text{PM}_{0.1}$) primarias de origen antropogénico. Los compuestos de carbono orgánico pueden ser emitidos directamente a la atmósfera por fuentes naturales y antropogénicas o formarse por condensación de compuestos orgánicos volátiles (COV) que también pueden tener un origen natural o antropogénico. Los compuestos orgánicos de origen natural se producen por la vegetación, los océanos y los suelos. La materia orgánica de origen antropogénico se produce fundamentalmente por evaporación de combustibles volátiles, en procesos de combustión de biomasa y combustibles fósiles (adicionalmente a emisiones de carbono elemental) y en la fabricación y uso de pinturas y disolventes. El contenido en materia carbonosa se estima a partir de la determinación del carbono total, al que se resta el carbono mineral (el contenido en carbonatos) para obtener el carbono no mineral. Como la materia carbonosa incluye carbono elemental y materia orgánica, y la materia orgánica contiene O, N e H además de C, entonces la materia orgánica (EC+OM) se estima multiplicando el carbono no mineral por un factor de 1,2.
- **Compuestos inorgánicos secundarios (CIS):** suma de SO_4^{2-} no marino, NO_3^- y NH_4^+ . Los sulfatos y nitratos se originan a partir de procesos de oxidación en la atmósfera de SO_2 y NO_x , dando lugar principalmente a sus respectivas sales amónicas si se encuentran con NH_3 en la atmósfera.
- **Aerosol marino:** suma de Cl^- , Na, Mg y sulfato marino. Son partículas primarias que proceden de la evaporación de pequeñas gotas de agua marina. La mayor parte de la masa se concentra en el rango $\text{PM}_{2.5}$.

Tabla 6.1. Análisis de componentes principales en PM₁₀ y PM_{2,5} en la estación de Granada Norte. Año 2021

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀			PM _{2,5}		
	Promedio	Máximo	Mínimo	Promedio	Máximo	Mínimo
Material particulado	32,8	105	4,5	9,2	31,9	
C _{total}	5,6	17,1	1,9	3,4	6,6	0,9
C _{org}	3,9	12,5	1,2	2,2	3,8	0,5
C _{nm}	1,7	5,1	0,3	1,2	3,1	0,4
CO ₃ ²⁻	4,3	11,4	0,5	0,8	2,5	0,1
SiO ₂	5,5	34,3	<0,1	1,3	4,8	<0,1
Al ₂ O ₃	1,8	11,4	<0,1	0,4	1,6	<0,1
Ca	2,0	5,2	0,2	0,4	1,2	<0,1
K	0,5	1,9	<0,1	0,1	0,4	<0,1
Na	0,6	2,6	0,1	0,1	0,3	<0,1
Mg	0,5	1,4	<0,1	0,1	0,3	<0,1
Fe	1,0	3,8	<0,1	0,1	0,5	<0,1
PO ₄ ³⁻	0,1	0,3	<0,1	0,1	0,3	<0,1
SO ₄ ²⁻	1,8	15,9	0,2	1,2	16,2	0,2
F ⁻	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
SO ₄ ²⁻ antropogénico	1,7	15,7	0,1	1,1	16,1	0,15
SO ₄ ²⁻ marino	0,1	0,6	<0,1	<0,1	0,1	<0,1
NO ₃ ⁻	1,8	5,4	0,1	0,3	1,8	<0,1
Cl	0,5	3,9	<0,1	0,1	0,2	<0,1
NH ₄ ⁺	0,4	5,3	<0,1	0,4	5,9	<0,1

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

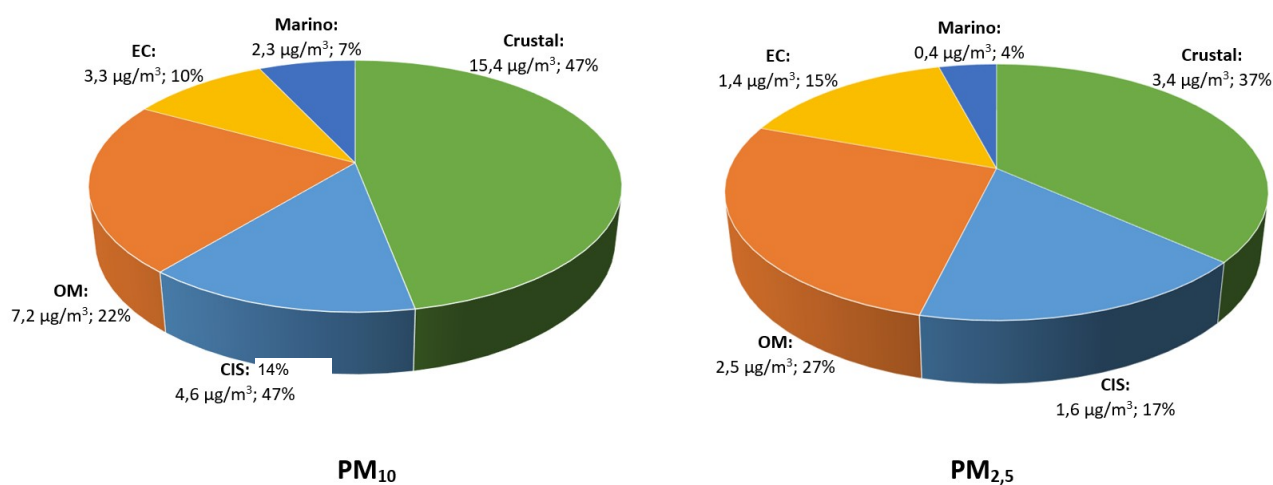


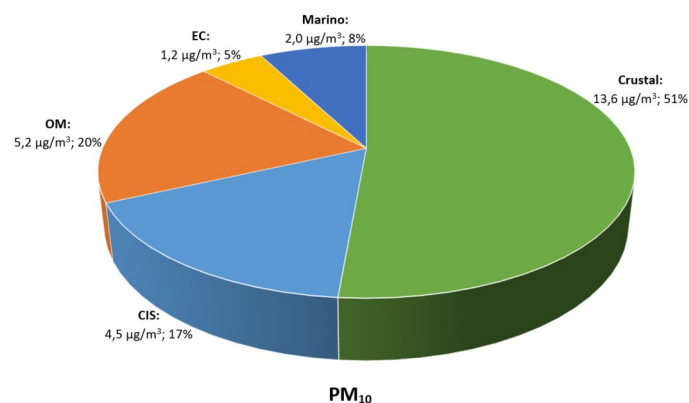
Figura 6.25. Análisis de componentes principales en PM₁₀ y PM_{2,5} Estación Granada Norte. Año 2021

Puede observarse la relevante contribución en Granada Norte de la materia crustal, seguida a continuación por materia orgánica y compuestos inorgánicos secundarios tanto para las partículas de PM₁₀ como PM_{2,5}.

Tabla 6.2. Análisis de componentes principales en PM₁₀ en la estación de Palacio de Congresos. Año 2021

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	PM ₁₀		
	Promedio	Máximo	Mínimo
Material particulado	26,5	92,8	4,5
C _{total}	4,6	14,0	1,4
C _{org}	3,8	12,8	0,8
C _{nm}	0,8	1,8	0,2
CO ₃ ²⁻	4,1	14,1	<0,1
SiO ₂	5,5	32,7	<0,1
Al ₂ O ₃	1,8	10,9	<0,1
Ca	1,9	6,4	<0,1
K	0,4	2,0	<0,1
Na	0,6	5,8	<0,1
Mg	0,5	1,8	<0,1
Fe	0,7	3,6	<0,1
PO ₄ ³⁻	0,1	0,3	<0,1
SO ₄ ²⁻	1,6	17,5	0,37
F ⁻	<0,1	0,1	<0,1
SO ₄ ²⁻ antropogénico	1,5	17,3	0,1
SO ₄ ²⁻ marino	0,1	1,5	<0,1
NO ₃ ⁻	1,8	5,1	0,2
Cl	0,4	5,4	<0,1
NH ₄ ⁺	0,5	5,8	<0,1

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021



**Figura 6.26. Análisis de componentes principales en PM₁₀
Estación Palacio de Congresos. Año 2021**

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Al igual que en Granada Norte, en Palacio de Congresos el principal aporte corresponde a materia crustal, seguida a continuación por materia orgánica y compuestos inorgánicos secundarios. Al comparar Palacio de Congresos con Granada Norte cabe destacar niveles similares de CIS y marino, con mayor porcentaje de crustal en Palacio de Congresos y mayor importancia relativa de OM y EC en Granada Norte.

6.1.4.2 Análisis estadístico de contribución de fuentes mediante modelo de receptor

El análisis estadístico de contribución de fuentes se basa en la aplicación del modelo receptor PMF versión 5 (Positive Matrix Factorization Model for Environmental Data Analyses). Dicho modelo permite la identificación de las principales fuentes de material particulado existentes en las diferentes estaciones analizadas durante el año 2021. El

modelo de receptor organiza los datos experimentales mediante el método de mínimos cuadrados y los agrupa en factores, asimilables a fuentes o procesos de formación de partículas, calculando el peso de cada dato analizado en función del grado asociado de incertidumbre.

La Unidad Asociada CSIC-UHU “Contaminación Atmosférica” en los laboratorios del Centro de Investigación en Química Sostenible (CIQSO) de la Universidad de Huelva ha realizado diversos estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor con datos de caracterización de partículas en la estación de Granada Norte del periodo 2008-2014. En 2021 se ha retomado este tipo de estudios, incrementando el alcance del estudio con datos de caracterización de partículas en la estación de Palacio de Congresos de forma complementaria a los de Granada Norte.

De acuerdo al análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, con carácter general las fuentes de origen de las partículas se agrupan habitualmente como:

- **Fuente crustal:** constituida principalmente por elementos formadores de minerales de posición silicatada y carbonatada. Contribuye esencialmente la resuspensión de partículas del suelo, deflación del viento, desgaste del firme de rodadura por vehículos a motor. Asimismo, también contribuyen partículas derivadas del movimiento de partículas relacionadas con actividad de explotaciones mineras, portuaria, canteras, labores agrícolas, etc. Por último, una fuente importante de partículas de origen natural crustal son las masas de aire procedente del norte de África.
- **Tráfico:** esta fuente está conformada por las emisiones directas de los vehículos a motor y el desgaste de neumáticos y frenos. Entre los elementos que tienen su origen en ella se encuentran el carbono, Cu, Sb, nitratos, Ni y V.
- **Fuente regional:** masas de aire envejecidas constituidas principalmente por aerosoles secundarios (sulfato, nitrato y amonio) y metales tales como V y Ni. Su origen se encuentra relacionado con el conjunto de emisiones a nivel regional, destacando en este sentido las diversas instalaciones de combustión.
- **Fuente industrial:** según la ubicación de la estación de muestreo y de las distintas fuentes industriales, esta fuente puede considerarse como una única fuente “mezcla” de diversas instalaciones industriales o bien como diversas fuentes industriales identificadas de forma independiente. Su composición varía en función de la actividad industrial en la zona de influencia de la estación de muestreo, y puede incorporar también emisiones de otras fuentes de combustión no industriales.
- **Fuente marina:** spray marino generado fundamentalmente en periodos de mar agitada y temporales. Constituido por sales de cloruro sódico, magnésico y marino principalmente y sulfato marino.

Esta agrupación de fuentes (o factores, en la terminología habitualmente empleada en los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor) puede variar para los distintos emplazamientos, de manera que no se identifiquen fuentes poco relevantes, que más de una fuente se integre en un único factor o que determinado tipo de fuentes se desagregue en más de un factor. Asimismo, los factores también pueden cambiar a lo largo del tiempo. De hecho, en Granada Norte las fuentes principales identificadas mediante los estudios de contribución de fuentes han ido variando desde que este tipo de estudios se iniciaron en 2008.

En 2021 se ha realizado el análisis de contribución de fuentes en las estaciones de Granada Norte (tanto PM_{10} como $PM_{2,5}$) y Palacio de Congresos (PM_{10}), mostrándose a continuación los resultados obtenidos.

a) Granada Norte. PM_{10}

El análisis de contribución de fuentes en la estación de Granada Norte ha permitido identificar 5 fuentes principales de PM_{10} , relacionándose a continuación los 5 factores identificados y los principales componentes correspondientes a cada uno de estos factores:

- **Tráfico:** caracterizada por la presencia de Ni+Cr+Cu+Sn+Sb+Ba+OC+EC. Supone el 24% del PM_{10} ($7,2 \mu g/m^3$). Las máximas contribuciones ocurren en otoño ($11,2 \mu g/m^3$) y las mínimas en primavera ($5,1 \mu g/m^3$)

- **Marino:** constituida fundamentalmente por Cl+Na. La contribución de esta fuente es del 5% ($1,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Las máximas contribuciones ocurren en invierno ($2,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y las mínimas en otoño ($0,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Combustión:** está representada por nitrato, EC+OC+K, y otros elementos traza (e.g. Zr y Cr). Supone el 30% ($8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$) del PM_{10} . Las máximas contribuciones ocurren en invierno ($13,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y las mínimas en verano ($4,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Mineral:** con un perfil químico formado por Al+Ti+Mn+Ca+Fe+Mg+Sr+Rb+Zn+Ba+REE(Ce). Su contribución al PM_{10} es del 26% ($7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Los máximos ocurrieron en verano ($20,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$.) coincidiendo con los periodos de mayor sequedad e influencia de intrusiones de masas de aire norteafricano. Las mínimas se registraron en invierno ($0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- **Regional:** se encuentra caracterizada por sulfato+amonio+nitrato+V+Na, principalmente. La contribución de esta fuente ha sido 15% ($4,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) Desde el punto de vista estacional, las máximas concentraciones de esta fuente ocurren en verano ($6,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y las mínimas en otoño ($2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

En la Figura 6.27 se muestran los resultados de la cuantificación de las fuentes principales de PM_{10} identificadas mediante la técnica del modelo receptor para Granada Norte en 2021.

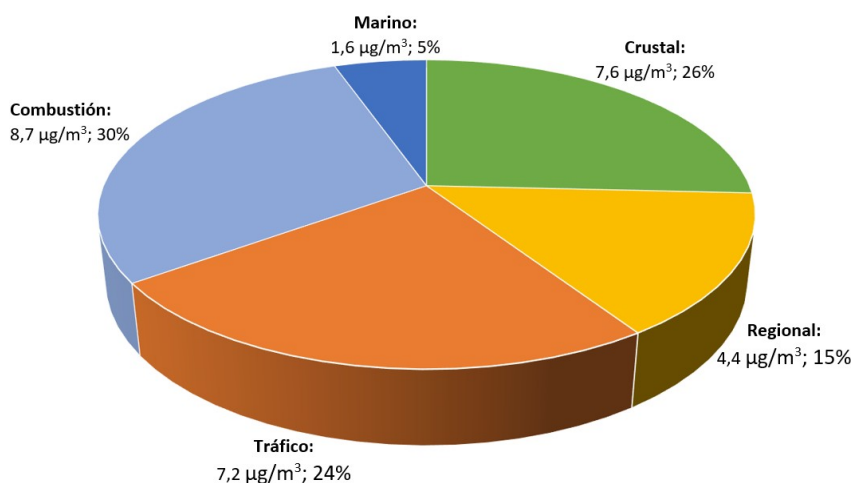


Figura 6.27. Contribución de fuentes en 2021 para PM_{10} en la estación de Granada Norte

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Tal y como puede apreciarse en la Figura 6.27, los factores identificados como Combustión, Crustal y Tráfico son los más relevantes, aportando en conjunto el 80% de la masa de PM_{10} . Estas 3 fuentes presentan en promedio anual niveles similares de contribución (entre $8,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Combustión y $7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para Tráfico). Cabe destacar que tanto Tráfico como Combustión son fuentes eminentemente locales, mientras que la Crustal puede tener aportes tanto locales como derivados de transporte de otras zonas.

A continuación, en la Figura 6.28 se presentan los perfiles químicos de cada una de las fuentes de PM_{10} identificadas mediante el modelo PMF.

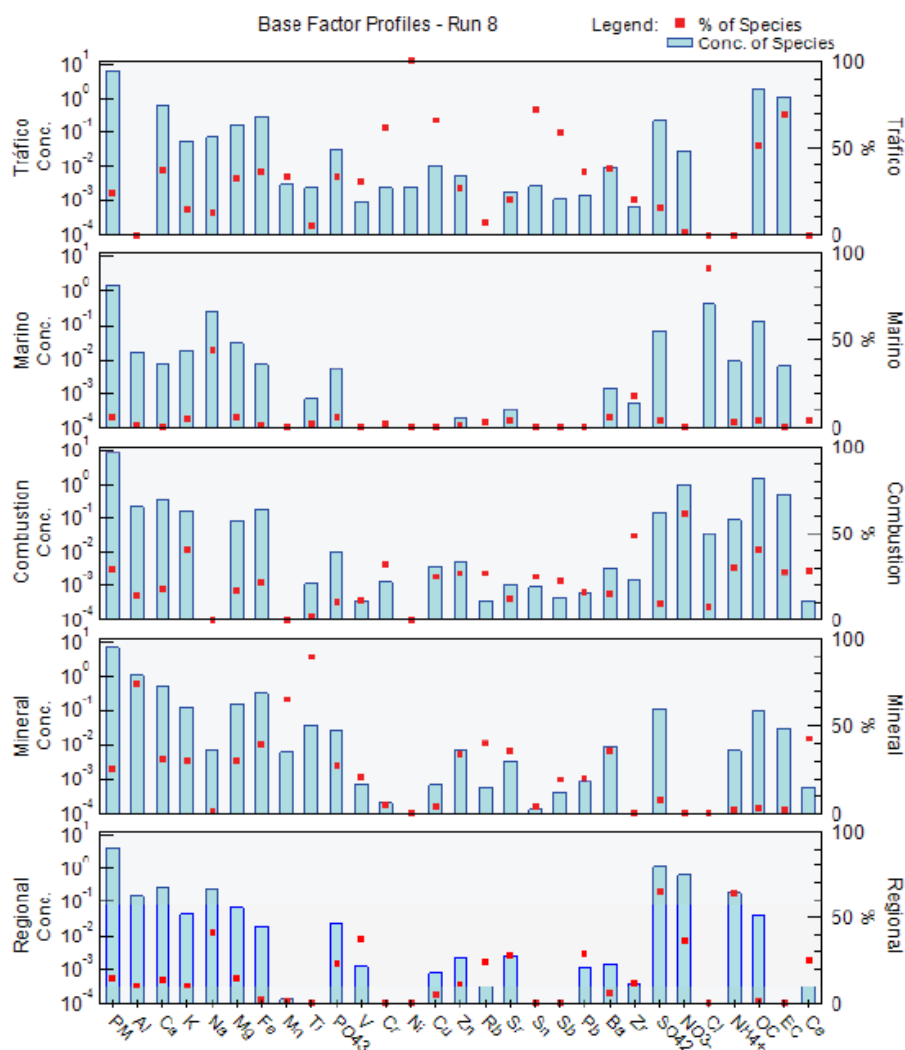


Figura 6.28. Perfil químico de las fuentes de PM₁₀ (expresado como contribución de elementos mayores y traza en µg/m³) determinadas en la estación de Granada Norte en el año 2021

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Como se observa en la Figura 6.28, los componentes característicos del factor Combustión son nitrato EC+OC+K, y otros elementos traza (e.g. Zr y Cr). El factor Crustal viene caracterizado por Ti, Al, Mn, Fe, Mg, Ca, K, Rb, Sr, Zn, Ba y Ce, mientras que para la contribución Regional los componentes determinantes son sulfato, amonio, nitrato, V y Na. Por otro lado, la fuente el perfil químico de la fuente Tráfico está conformado principalmente por EC, OM, Ni, Cu, Cr, Sn y Sb, y por último el Cl y Na son los componentes característicos de la fuente Marino.

Asimismo, en la Figura 6.29 se representa la evolución temporal (por estaciones) de cada una de las fuentes en PM₁₀ a lo largo del año 2021 en la estación de Granada Norte.

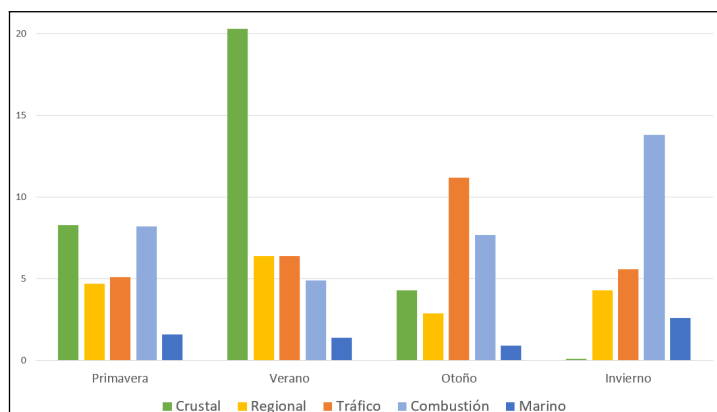


Figura 6.29. Contribución de fuentes por estaciones durante el año 2021 para PM₁₀ en Granada Norte

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Como puede apreciarse en la figura anterior, la fuente marina es la que presenta menos variabilidad estacional. Por el contrario, la fuente crustal presenta una gran variabilidad, con aportes despreciables en invierno frente a mayoritario en verano. Cabe destacar también el comportamiento estacional de la combustión, con aportes mínimos en verano y máximos en invierno, que apuntan a la calefacción doméstica como principal causa de las variaciones estacionales de este factor.

b) Granada Norte. PM_{2,5}

Para PM_{2,5} los datos analíticos en que se basa el análisis de contribución de fuentes cubren el periodo abril-diciembre de 2021, por lo que no se dispone de información para el periodo invernal. En la estación de Granada Norte se han identificado 4 fuentes principales, que se corresponden con los identificados para PM₁₀ a excepción del marino, que no se identifica en PM_{2,5}:

- **Tráfico:** caracterizada por la presencia de EC+OC+Pb+Zn+P+Na+V+Ba. En esta fuente también se encuentran elementos afines a la contribución mineral, tratándose tanto de una contribución de la emisión de tubos de escapes (exhaust) y respuspensión del pavimento (road dust). Supone el 37% del PM_{2,5} (2,8 µg/m³).
- **Combustión:** está representada por nitrato+Cl+Ba+OC+EC+Cu+V). Supone el 24% del PM_{2,5} (1,8 µg/m³).
- **Mineral:** con un perfil químico formado por Fe+Al+Mn+Mg+Na+Ca+Sr. Su contribución al PM_{2,5} es del 17% (1,3 µg/m³).
- **Regional:** se encuentra caracterizada por sulfato+nitrato+V. La contribución de esta fuente ha sido del 22% (1,7 µg/m³).

Estos resultados pueden observarse en la Figura 6.30.

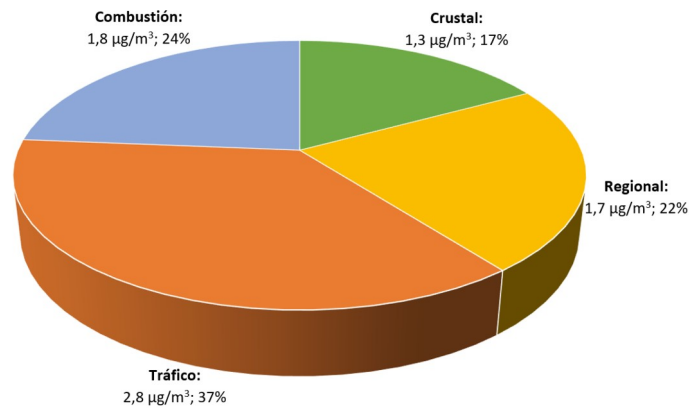


Figura 6.30. Contribución de fuentes en 2021 para $\text{PM}_{2,5}$ en la estación de Granada Norte

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

La Figura 6.31 muestra el perfil químico de las distintas fuentes de $\text{PM}_{2,5}$ para la estación de Granada Norte en el año 2021.

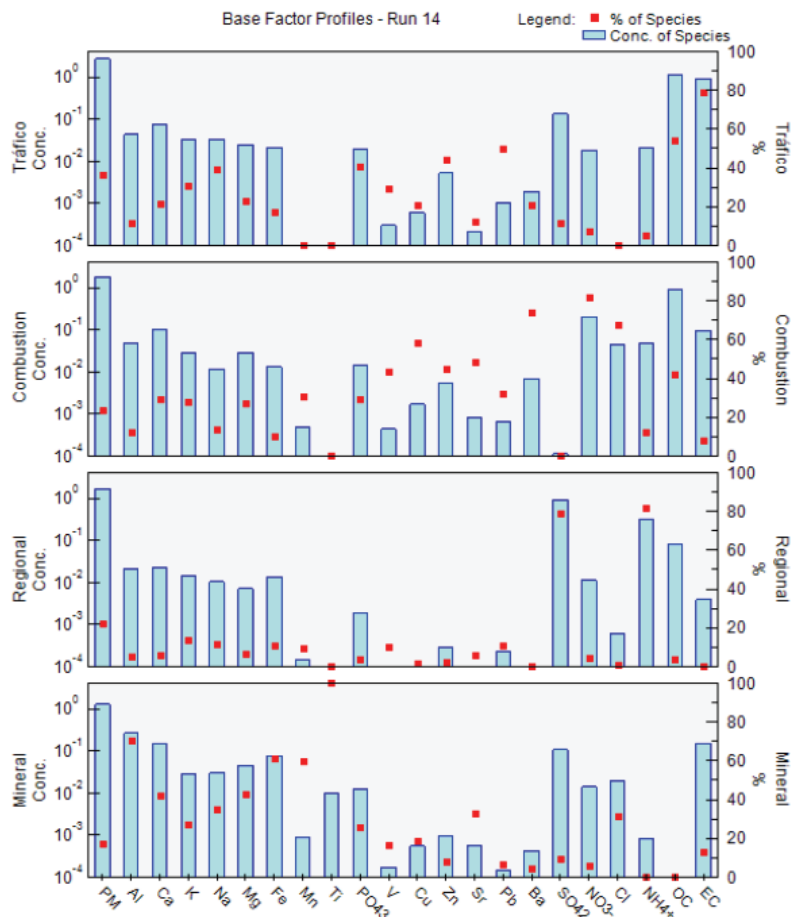


Figura 6.31. Perfil químico de las fuentes de $\text{PM}_{2,5}$ (expresado como contribución de elementos mayores y traza en $\mu\text{g}/\text{m}^3$) determinadas en la estación de Granada Norte en el año 2021

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Este perfil químico es el que permite identificar los componentes característicos de cada uno de los factores y atribuir a cada factor la tipología de fuente a que corresponde, habiéndose relacionado al inicio de este apartado para cada factor los componentes representativos y las fuentes correspondientes.

c) Palacio de Congresos. PM₁₀

El análisis de contribución de fuentes en la estación de Palacio de Congresos ha permitido identificar cuatro fuentes principales de PM₁₀, relacionándose a continuación los cuatro factores identificados y los principales componentes correspondientes a cada uno de estos factores:

- **Mineral:** con un perfil químico formado por Al+Ca+Mg+Fe+Ti+Mn+P+K+Sr+Ba. Su contribución al PM₁₀ es del 53% (13,7 µg/m³). Los máximos ocurrieron en verano (22,5 µg/m³) coincidiendo con los periodos de mayor sequedad e influencia de intrusiones de masas de aire norteafricano. Las mínimas se registraron en invierno (5,6 µg/m³).
- **Tráfico:** caracterizada por la presencia de EC+OC+Sn+Cu+Cr. Supone el 14% del PM₁₀ (3,4 µg/m³). Las máximas contribuciones ocurren en otoño (6,0 µg/m³) y las mínimas en primavera (2,0 µg/m³).
- **Combustión:** está representada por nitrato, amonio+Ni+Ba+OC+Zn+EC. Supone el 20% (5,1 µg/m³) del PM₁₀. Las máximas contribuciones ocurren en invierno (9,7 µg/m³) y las mínimas en otoño (1,7 µg/m³).
- **Marino envejecido:** constituida fundamentalmente por Cl+Na, junto con sulfato y nitrato. Representa una combinación de aerosoles marinos y masas de aire envejecido de origen regional. La contribución de esta fuente es del 13% (3,4 µg/m³). Las máximas contribuciones ocurren en verano (4,9 µg/m³) y las mínimas en otoño (1,7 µg/m³).

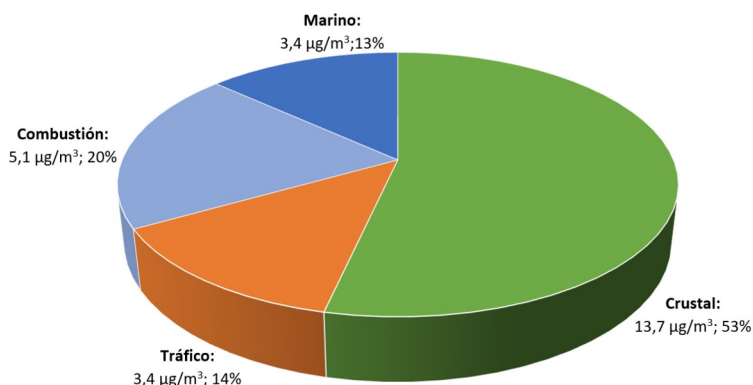


Figura 6.32. Contribución de fuentes en 2021 para PM₁₀ en la estación de Palacio de Congresos

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Tal y como puede apreciarse en la Figura 6.32, los aportes minerales constituyen con diferencia la mayor contribución de PM₁₀, con niveles significativamente superiores a los registrados en Granada Norte. Analizando con detenimiento esta particularidad, parece ser que en Granada Norte se atribuyeron a Tráfico la contribución mineral de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico (*road dust*), mientras que en Palacio de congresos no sucede esto. Esta interpretación se basa en los resultados de la caracterización de componentes principales (Figuras 6.25 y 6.26), donde se puede observar que la componente crustal es muy similar al factor Mineral para Palacio de Congresos, mientras que en Granada Norte la componente crustal es significativamente superior al factor Crustal, lo que parece apuntar a que la componente mineral del *road dust* se ha vinculado al factor Tráfico en Granada Norte. El factor Marino parece suponer otra diferencia relevante entre Palacio de Congresos y Granada Norte, aunque nuevamente el análisis de componentes principales facilita matizar esta cuestión, al presentar en ambas estaciones unos aportes similares, siendo la diferencia causada por el hecho de que el factor Marino incorpora en Palacio de Congresos aportes de masas de aire envejecidas de origen regional. Por lo que respecta al factor Tráfico, como era de esperar la contribución es significativamente superior en Granada Norte (estación urbana de tráfico) que en Palacio de

Congresos (estación de fondo urbano). Por último, el factor Combustión también presenta diferencias entre ambas estaciones, aunque no tan relevantes como para el resto de factores, siendo superior la contribución en Granada Norte.

A continuación, se presentan los perfiles químicos de cada uno de los factores identificados mediante el modelo PMF.

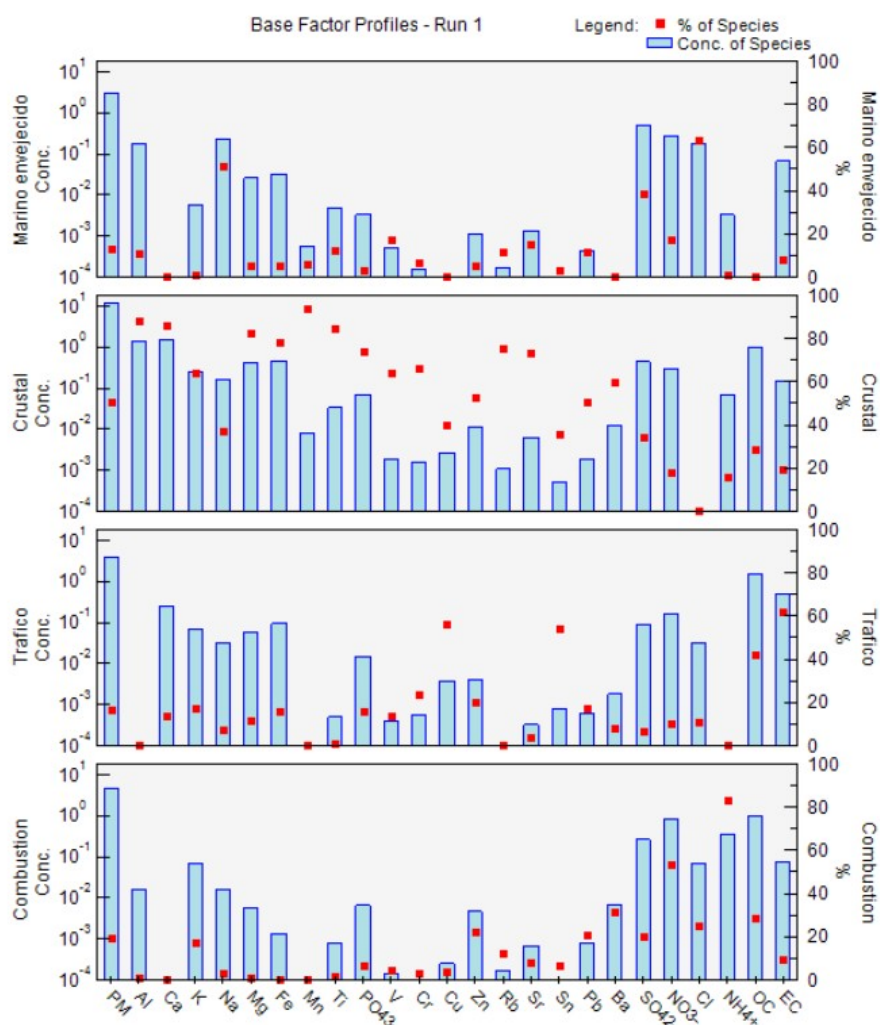


Figura 6.33. Perfil químico de las fuentes de PM₁₀ (expresado como contribución de elementos mayores y traza en µg/m³) determinadas en la estación de Palacio de Congressos en el año 2021

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Como se observa en la Figura 6.33, el aporte de K para el factor Combustión parece indicar menor afección de la combustión residencial de biomasa en Palacio de Congressos que en Granada Norte, pudiendo ser ésta la causa de la menor contribución del factor Combustión en Palacio de Congressos.

Asimismo, en la Figura 6.34 se representa la evolución estacional de los diferentes factores identificados para PM₁₀ a lo largo del año 2021 en la estación de Palacio de Congressos.

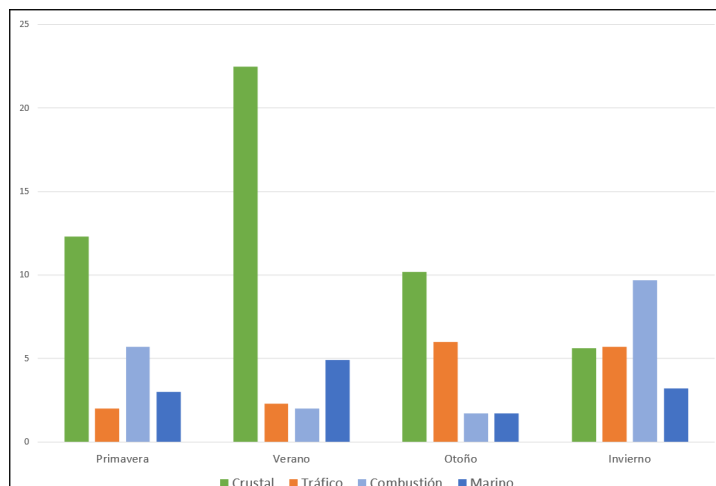


Figura 6.34. Contribución de fuentes por estaciones durante el año 2021 para PM₁₀ en la estación de Palacio de Congresos

Fuente: Estudio de la contaminación atmosférica por material particulado atmosférico y ozono troposférico para la elaboración de los planes de mejora de calidad del aire. Año 2021

Las pautas estacionales más relevantes se asocian a Mineral (con aportes máximos en verano) y Combustión (con aportes máximos en invierno, previsiblemente asociado al uso de la calefacción doméstica).

6.1.4.3 Conclusiones de los estudios de caracterización del material particulado

Analizando los datos de caracterización química en la estación de Granada Norte de componentes mayoritarios y elementos traza y los resultados del análisis de contribución de fuentes mediante modelo de receptor en las estaciones de Granada Norte (PM₁₀ y PM_{2,5}) y Palacio de Congresos (PM₁₀), podemos concluir:

- Por lo que respecta a componentes principales cabe destacar:
 - La materia mineral constituye el principal componente del material particulado, suponiendo prácticamente la mitad de la masa en PM₁₀ y una tercera parte en PM_{2,5}. Tiene su procedencia tanto en fuentes naturales (intrusiones de aire africanos, resuspensión de partículas cristalinas) como en fuentes antropogénicas (tráfico, actividades agrícolas, construcción, etc).
 - El aporte del aerosol marino y los compuestos inorgánicos secundarios son similares para Granada Norte y Palacio de Congresos, lo cual se corresponde con el origen no local de estos aportes. Las principales diferencias tienen lugar para carbono elemental y materia orgánica, que son componentes asociados fundamentalmente a fuentes locales, con mayores aportes en Granada Norte. También se tiene mayor aporte de materia mineral en Granada Norte que en Palacio de Congresos, aunque en este caso la diferencia relativa es menor que para EC y OM debido a que para esta componente se tienen tanto aportes locales como regionales.
- 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 las combustiones y el tráfico rodado, siendo la contribución de ambas fuentes mayor en Granada Norte que en Palacio de Congresos.
 - El factor Combustión incluye tanto las combustiones industriales como la combustión en el sector residencial, comercial e institucional, y a las quemas agrícolas. La evolución estacional de este factor tanto en Granada Norte como en Palacio de Congresos, con las máximas contribuciones en invierno y las menores en verano, permite inferir la relevancia de las calefacciones. Y la presencia de K en el perfil químico de este factor apunta a la combustión de biomasa como una de las fuentes que integran este factor, siendo mayor este aporte en Granada Norte que en Palacio de Congresos.

- Para el tráfico rodado se han identificado dos mecanismos ligados al mismo: 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*). Para Granada Norte la presencia en el perfil químico de elementos como Ca, Mn, Fe y Mg en el factor Tráfico sugiere que este factor incluye el aporte asociado a *road dust*, mientras que en Palacio de Congresos parece que este aporte se considera dentro del factor Mineral.

En resumen, se pone de manifiesto que las principales fuentes locales responsables de los niveles de inmisión de material particulado son las combustiones y el tráfico rodado, aunque el transporte regional de contaminantes tanto antropogénicos (fundamentalmente compuestos inorgánicos secundarios) como naturales (intrusiones africanas y aerosol marino fundamentalmente) suponen en su conjunto una aportación también relevante.

6.2 INVENTARIO DE EMISIONES

Un inventario de emisiones consiste en la determinación de la cantidad de contaminantes liberados a la atmósfera, los cuales provienen de todo tipo de fuente tanto de origen antrópico como natural, en un área geográfica determinada y durante un lapso de tiempo establecido, por lo general un año.

Entre las aplicaciones de los inventarios de emisiones destacan su importancia en la toma de decisiones medioambientales y en la definición de regulaciones y estrategias de control de la calidad del aire, por lo que se precisa que los mismos se elaboren con la mayor calidad posible, aunque teniendo siempre presente su uso final.

6.2.1 Inventario de emisiones de Andalucía

En este caso, la realización de este inventario de emisiones tiene un doble propósito, por un lado, la identificación de las principales fuentes origen de la contaminación y por otro, el estudio de la evolución de las emisiones de esas fuentes a lo largo del período 2015-2019. Por tanto, la metodología empleada debe ser lo más detallada posible y, sobre todo, idéntica en los años que integran el periodo, a fin de que cualquier cambio en la metodología no provoque un salto ficticio en la evolución de las emisiones.

La metodología empleada en el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía se actualiza anualmente de acuerdo con las últimas versiones disponibles de las diferentes guías de reconocido prestigio.

Con respecto al método anterior presentado de caracterización del material particulado, el inventario de emisiones presenta la ventaja de que se realiza para todos los municipios de Andalucía. Por tanto, es posible analizar la situación en cuanto a emisión de contaminantes en cualquier punto del territorio, independientemente de que cuente o no con sistema de medición. Más allá de su aplicabilidad y exhaustividad, es necesario recordar que podrían plantearse las siguientes cuestiones:

- **Puede presentar una sobrevaloración de determinados sectores de actividad en un contaminante en concreto si dicho contaminante no ha podido ser evaluado en otros sectores por falta de información.**
- **Representa las cantidades emitidas por los diferentes sectores de actividad, que tendrán una repercusión diferente en los niveles respirados por la población en función de otros factores, como la meteorología de la zona, la orografía del terreno, la distribución geográfica de las fuentes de emisión y la distancia entre estas y la población.**

Esto se traduce en que, aunque exista una relación directa entre las emisiones y los niveles de calidad del aire, esta relación no puede entenderse como lineal.

Por este motivo, debe estudiarse de forma conjunta los resultados del inventario de emisiones y del estudio de caracterización de material particulado.

6.2.1.1 Metodología empleada

La clasificación de las fuentes emisoras en el inventario andaluz se ha realizado atendiendo al sector de actividad y al tratamiento dado para la estimación de sus emisiones, distinguiéndose entre fuentes puntuales, industriales y no industriales, y fuentes de área, móviles o estacionarias:

a Fuentes puntuales

a.1 Plantas industriales

- Producción de energía eléctrica
- Industria petroquímica
- Industria química
- Industria papelera
- Cementos, cales y yesos
- Industria de materiales no metálicos
- Industria del aceite
- Industria alimentaria, excepto aceite
- Industria del metal
- Otras actividades industriales

a.2 Plantas no industriales

- Tratamiento de residuos sólidos
- Tratamiento de residuos líquidos

b Fuentes de área

b.1. Fuentes de área móviles

- Tráfico rodado
- Maquinaria agrícola y forestal
- Tráfico ferroviario
- Tráfico aéreo
- Tráfico marítimo
- Otros modos de transporte y maquinaria móvil

b.2. Fuentes de área estacionarias

- Sector doméstico, comercial e institucional
- Extracción y tratamiento de minerales
- Pavimentación de carreteras con asfalto
- Impermeabilización de tejados
- Distribución de combustibles, excepto gasolina
- Distribución de gasolina
- Limpieza en seco
- Uso de disolventes, excepto limpieza en seco
- Empleo de refrigerantes y propelentes
- Procesamiento y fabricación de productos químicos
- Agricultura

- Ganadería
- Emisiones biogénicas
- Incendios forestales
- Incineración de residuos
- Cremación

Para el cálculo de las emisiones de las fuentes puntuales se emplean metodologías denominadas de microescala, que estiman las emisiones de cada fuente de forma particular y pormenorizada utilizando datos individuales. Para ello, se emplean tanto los datos referentes a variables de actividad (tales como materias primas, combustibles y productos) notificados por las instalaciones y presentados en la Consejería; como los datos de monitorización en continuo de una serie de parámetros en los principales focos de emisiones de las instalaciones más importantes, que se reciben en el Centro de Datos de Calidad Ambiental de la propia Consejería.

Para las fuentes de área, generalmente, se aplican metodologías de macroescala, que estiman las emisiones sobre la base de datos estadísticos por superficie o per cápita.

Además de la organización por actividades, mencionada anteriormente, y que atiende a criterios tecnológicos y socio-económicos, también se considera la clasificación CORINAIR (CORE INVENTORY AIR emissions). CORINAIR es un proyecto europeo que sienta las bases para la recopilación y organización de la información concerniente a las emisiones a la atmósfera, cuya metodología EMEP /EEA – CORIAIR recomienda la Agencia Europea de Medio Ambiente.

En cuanto a los contaminantes considerados, se tienen en cuenta los siguientes:

- Acidificadores, precursores de ozono y gases de efecto invernadero: Este grupo de compuestos cubre los requerimientos de los Protocolos de las Convenciones Marco sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia y Cambio Climático.
- Metales pesados, partículas y contaminantes orgánicos persistentes: Estos grupos de sustancias se incorporan siguiendo los programas de trabajo de las Conferencias OSPAR y HELCOM y el desarrollo de los protocolos sobre metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes de la Convención sobre Contaminación Transfronteriza a Larga Distancia.
- Todos los contaminantes que aparecen en las sublistas de actividades del Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR, en inglés “Pollutant Release and Transfer Registers”), para los que se han encontrado factores de emisión.

En el presente apartado se presentarán los resultados referentes a PM_{10} , contaminante que motiva la elaboración de los planes de mejora de la calidad del aire, y a SO_2 , NO_x , COVNM y NH_3 , 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.

Se resumen a continuación los principales criterios considerados en el cálculo de las emisiones:

- Para las fuentes puntuales se emplean, con el siguiente orden de preferencia, datos de medidas en continuo de las emisiones, factores de emisión propios obtenidos del análisis de medidas puntuales, balances de materia y factores de emisión.
- Para las fuentes de área se parte de los datos agregados a nivel provincial o autonómico, calculados con factores de emisión, y posteriormente se procede a la desagregación de las emisiones a nivel municipal usando en la medida de lo posible la misma variable de desagregación que se emplea en el cálculo.
- Con carácter general, para el cálculo de las emisiones a partir de factores de emisión se selecciona la metodología EMEP/ EEA-CORINAIR, pero en numerosas ocasiones esta metodología ha precisado ser complementada con factores procedentes de EPA (Environmental Protection Agency) de EE.UU. y otras fuentes.

En el Inventario de Emisiones a la Atmósfera de Andalucía, todas las fuentes emisoras se conciben como objetos físicos que pueden ser ubicados geográficamente, aplicando este concepto tanto a las fuentes puntuales como a las fuentes de área.

6.2.1.2 Emisiones inventariadas en la Zona de Granada y Área Metropolitana

A continuación, se muestran en diversas tablas y gráficos los resultados del inventario de emisiones en la Zona de Granada y Área Metropolitana.

En la Tabla 6.3, se muestra la contribución en el año 2019 relativa de los distintos sectores de actividad a las emisiones de contaminantes y de precursores de formación de ozono y partículas secundarias.

Los sectores de producción de energía eléctrica y de tráfico son los que presentan una mayor contribución a las emisiones de NO_x, siendo el NO₂ el contaminante más problemático en la calidad del aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana. Por tal motivo, en la Figura 6.35 se muestra la evolución de las emisiones de NO_x desagregadas por sectores a lo largo del periodo 2015-2019, pudiendo observarse cómo los citados sectores de producción de energía eléctrica y de tráfico son los que presentan una mayor contribución en todo el periodo analizado y no solo en el año 2019.

Tabla 6.3. Porcentaje de emisiones por sector de actividad de partículas y precursores gaseosos de formación de partículas y secundarias

Sector de actividad	PM ₁₀	PM _{2,5}	PM	SO ₂	NO _x	COVNM	NH ₃
Agricultura	9,1%	6,1%	6,3%	0,5%	4,9%	1,1%	31,4%
Biogénicas					0,7%	22,1%	11,0%
Empleo de Refrigerantes y propelentes							0,6%
Ganadería	0,3%	0,0%	0,9%		0,0%	0,6%	19,0%
Industria de materiales no metálicos	6,7%	4,1%	27,3%	16,8%	1,3%	0,0%	0,0%
Procesamiento y Fabricación de Productos Químicos						9,3%	
Producción de energía eléctrica	6,5%	7,2%	5,4%	65,8%	46,7%	2,4%	1,9%
RC&I	62,3%	70,9%	44,7%	6,8%	5,9%	14,4%	30,4%
Tráfico	13,3%	10,0%	13,5%	0,3%	36,6%	7,9%	5,2%
Tratamiento de residuos	0,2%	0,3%	0,3%	0,1%	0,8%	0,0%	0,0%
Uso de disolventes						37,8%	
Otras actividades	1,5%	1,3%	1,6%	9,7%	3,1%	4,3%	0,7%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Por lo que respecta al material particulado, el sector residencial, comercial e institucional (RC&I) supone el principal sector emisor, siendo su importancia relativa mayor cuanto más finas son las partículas. También puede apreciarse como el sector tráfico contribuye también notablemente a las emisiones de partículas inventariadas en la Zona de Granada y Área Metropolitana

En cuanto al SO₂, la producción de energía eléctrica muestra con diferencia la mayor contribución de todos los sectores de actividad contemplados, suponiendo un 65,8% de las emisiones inventariadas.

Por último, en relación con las emisiones de COV (precursor tanto de ozono como de partículas orgánicas secundarias) y de NH₃ (precursor de partículas inorgánicas secundarias) los principales sectores emisores son el uso de disolventes y las emisiones biogénicas para los COV, mientras que en el caso de NH₃ destacan la agricultura, el sector RC&I y la ganadería.

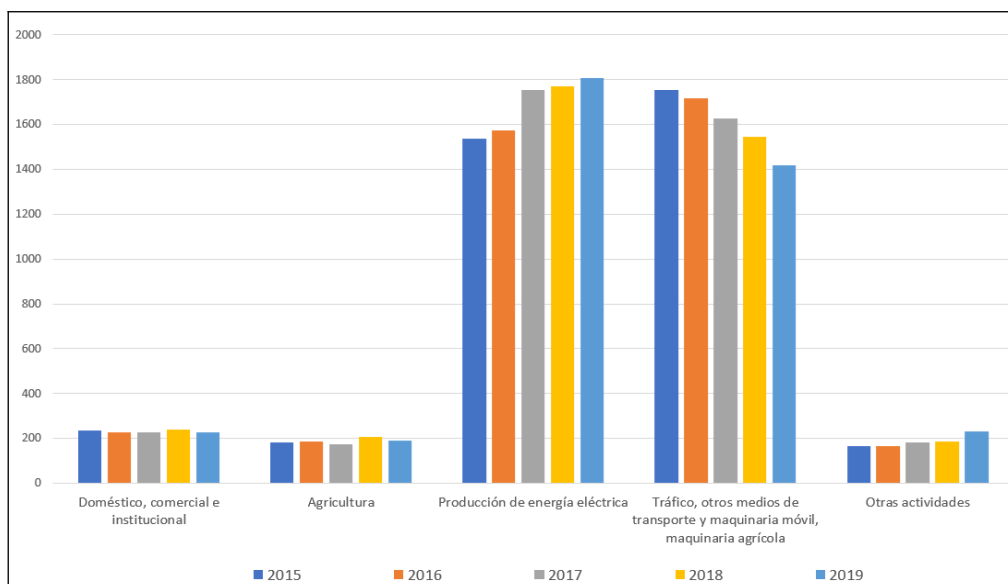


Figura 6.35. Evolución de las emisiones inventariadas de NO_x (t/año)

Asimismo, es importante hacer particular hincapié en la significativa aportación que el sector tráfico realiza en lo relacionado con la concentración de NO_x en Granada. Para ello, en la Tabla 6.4 se recogen las emisiones desagregadas de sector para el año 2019.

Tabla 6.4. Emisiones en toneladas del sector tráfico desagregadas en actividades secundarias

	NO _x
Tráfico	1416,93
Abrasión del pavimento	-
Ciclomotores < 50 cm ³	1,69
Desgaste de neumáticos y frenos	-
Maquinaria agrícola	51,15
Maquinaria móvil. Industria	16,32
Maquinaria móvil. Silvicultura	0,012
Tráfico aéreo	16,02
Tráfico ferroviario	17,47
Tráfico interurbano	475,81
Tráfico rural	65,80
Tráfico urbano	772,67

Como puede apreciarse en la tabla anterior, el tráfico urbano e interurbano son los que mayor aporte de emisiones conllevan en el sector tráfico, siendo este sector el objetivo prioritario de actuación para mejorar la calidad del aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana.

Por otro lado, en las Figuras 6.36 y 6.37 se muestra la evolución de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} desagregadas por sectores a lo largo del periodo 2015-2019, donde puede observarse una muy moderada tendencia a la disminución de las emisiones y que en ambos casos el sector residencial, comercial e institucional y el sector de tráfico han constituido los principales emisores de material particulado en todo el periodo analizado.

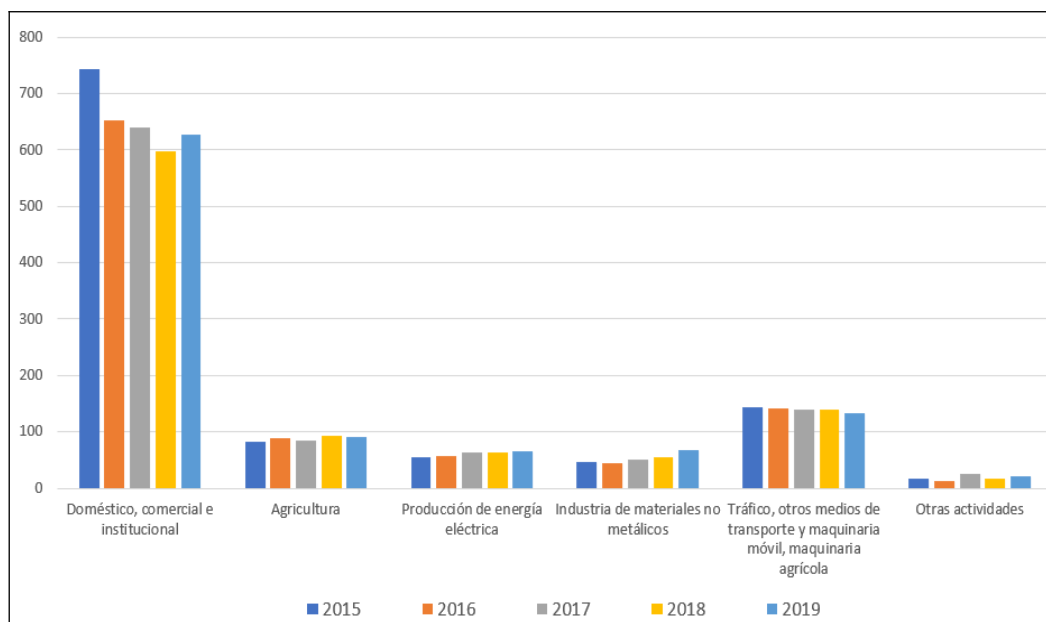


Figura 6.36. Evolución de las emisiones inventariadas de PM₁₀ (t/año)

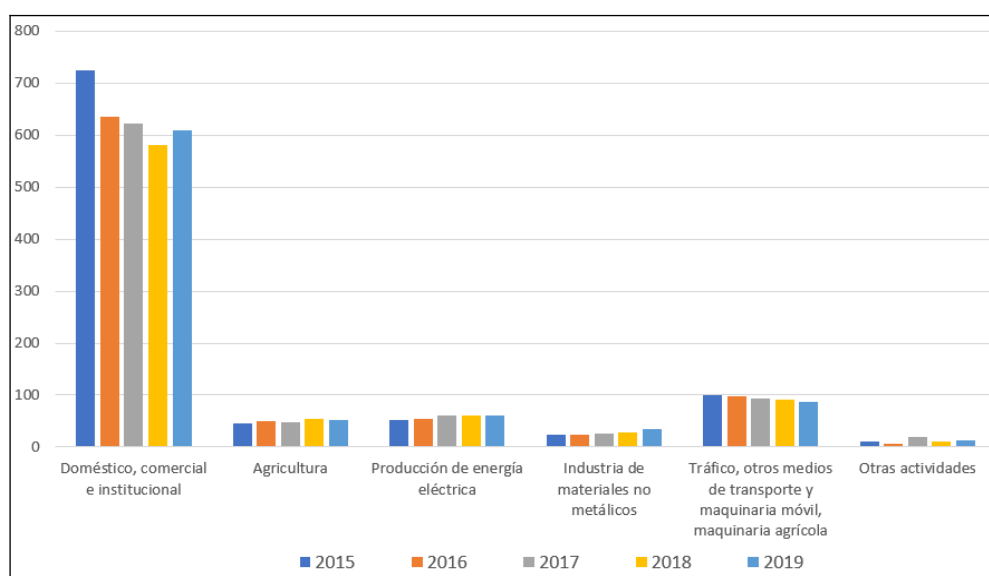


Figura 6.37. Evolución de las emisiones inventariadas de PM_{2,5} (t/año)

Dada la importancia del sector residencial, comercial e institucional y, aunque en menor medida, el sector de tráfico, otros medios de transporte y maquinaria móvil y maquinaria agrícola, se ha procedido a desagregar las emisiones de dichos sectores en sus correspondientes actividades secundarias, recogiendo las emisiones desagregadas del año 2019 en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5. Emisiones en toneladas del sector RC&I y del sector tráfico desagregadas en actividades secundarias

	PM ₁₀	PM _{2,5}
Tráfico	133,89	86,29
Abrasión del pavimento	38,79	20,95
Ciclomotores < 50 cm ³	0,18	0,18
Desgaste de neumáticos y frenos	67,92	38,19
Maquinaria agrícola	1,95	1,95
Maquinaria móvil. Industria	0,78	0,78
Maquinaria móvil. Silvicultura	0,001	0,001
Tráfico aéreo	0,13	0,13
Tráfico ferroviario	0,48	0,46
Tráfico interurbano	8,28	8,28
Tráfico rural	1,08	1,08
Tráfico urbano	14,29	14,29
RC&I	626,23	609,12
Sector Comercial e Institucional	12,56	10,25
Sector Doméstico. Biomasa	611,82	597,02
Sector Doméstico. Gas natural	0,15	0,15
Sector Doméstico. Gasóleo	0,70	0,70
Sector Doméstico. GLP	1,00	1,00

En el caso del sector tráfico la contribución relativa de las distintas actividades secundarias varía significativamente de PM₁₀ a PM_{2,5}. Así, mientras que para PM₁₀ las emisiones proceden en su mayoría del desgaste de neumáticos y frenos y de la abrasión del pavimento, en el caso de PM_{2,5} es menos significativa en esas dos actividades concretamente. En la Figura 6.38 puede observarse más claramente esas diferencias.

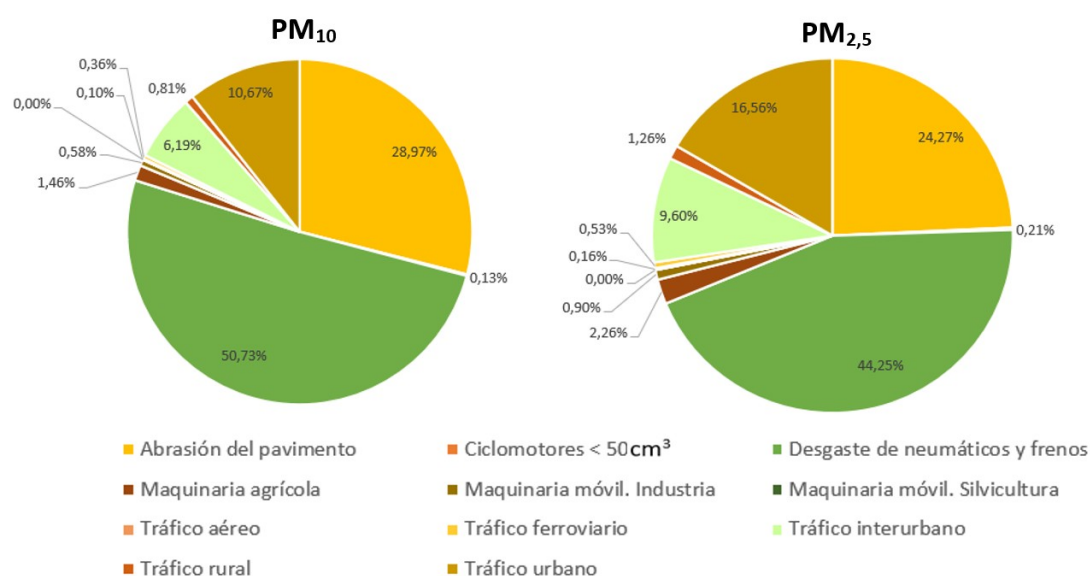


Figura 6.38. Contribución porcentual de distintas actividades a las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} en el sector tráfico en 2019

Asimismo, en la Tabla 6.4 puede verse que la práctica totalidad de las emisiones de PM₁₀ y PM_{2,5} del sector residencial, comercial e institucional son debidas a la combustión de biomasa, que supone más del 97% de las emisiones del sector RC&I para PM₁₀ y del 98% para PM_{2,5}.

6.3 MODELIZACIÓN

Dentro del ámbito de la modelización, se han realizado dos actuaciones distintas: modelización del tráfico y modelización de fuente industrial.

En efecto, con objeto de determinar la contribución relativa de las emisiones del tráfico rodado a los niveles de inmisión de NO_2 en el municipio de Granada, se ha realizado una modelización de las emisiones asociadas a la circulación de vehículos por las vías más significativas del municipio. En el Anexo I se presenta el citado estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos, que parte de los datos de volumen de tráfico en las vías de la zona evaluada y los factores de emisión de los vehículos, entre otros parámetros a considerar.

De los resultados obtenidos con el modelo se obtiene que las concentraciones más altas de NO_2 se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose así los valores máximos en la Autovía A-44, seguida de la Ronda Sur. Asimismo, se estiman contribuciones del tráfico en el municipio de Granada que se encuentran en el rango $5\text{--}45\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual y en el rango $25\text{--}110\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el percentil y el máximo horario, siendo el rango muy variable en función fundamentalmente a la distancia a las vías y la concentración de vías principales e intersecciones.

Independientemente de la modelización anterior, se ha realizado un ejercicio adicional con relación al cese de actividad en el año 2021 de una fuente industrial importante de emisiones, una instalación de cogeneración con motores diesel, próxima al casco urbano de Granada. En concreto, se ha estimado la contribución a los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno de esta industria en el casco urbano en cuyo cese de actividad influyó el requisito establecido en su autorización ambiental integrada de necesidad de adaptación a las mejores técnicas disponibles y en consecuencia unos requisitos de emisión de contaminantes muchos más estrictos. Ha de tenerse en cuenta que la afección de estas instalaciones se ha reflejado en las distintas medidas y campañas sobre la calidad del aire realizadas en el área de estudio, en tanto en cuanto estos focos de combustión han estado operativos hasta 2021 tal y como se ha mencionado anteriormente. Por ello, en el Anexo II se presentan los resultados obtenidos de dicha modelación, de los que cabe destacar que la contribución de estas instalaciones dentro del casco urbano ha podido llegar a valores, para la media anual de NO_2 , de hasta $12\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$, destacándose valores del orden de $5\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire.

6.4 FUENTES RESPONSABLES DE LA CONTAMINACIÓN

A raíz de los resultados de diversos estudios realizados en la Zona de Granada y Área Metropolitana, resumidos en los apartados anteriores, debido a las emisiones producidas y a la posición relativa entre los puntos de emisión y la ubicación de la población, la mayor afección a los niveles de calidad del aire se debe al tráfico rodado (NO_2 , PM_{10}), a la combustión de biomasa tanto para calefacción en el sector doméstico, comercial e institucional como por quemas agrícolas (PM_{10}), y a la combustión industrial (NO_2), si bien la principal fuente industrial emisora de óxidos de nitrógenos recientemente ha dejado de funcionar.

Respecto al **sector del tráfico**, la modelización realizada para las emisiones de NO_x del tráfico y los estudios de contribución de fuentes para PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$ muestran que el tráfico rodado (emisiones directamente atribuibles al tráfico y las derivadas de la resuspensión de polvo por efecto del tráfico o *road dust*) supone uno de los principales responsables de la contaminación de la Zona de Granada y Área Metropolitana. A continuación, en la Figura 6.39, se muestran los flujos de viajes por km^2 tanto generados como atraídos de la zona evaluada.

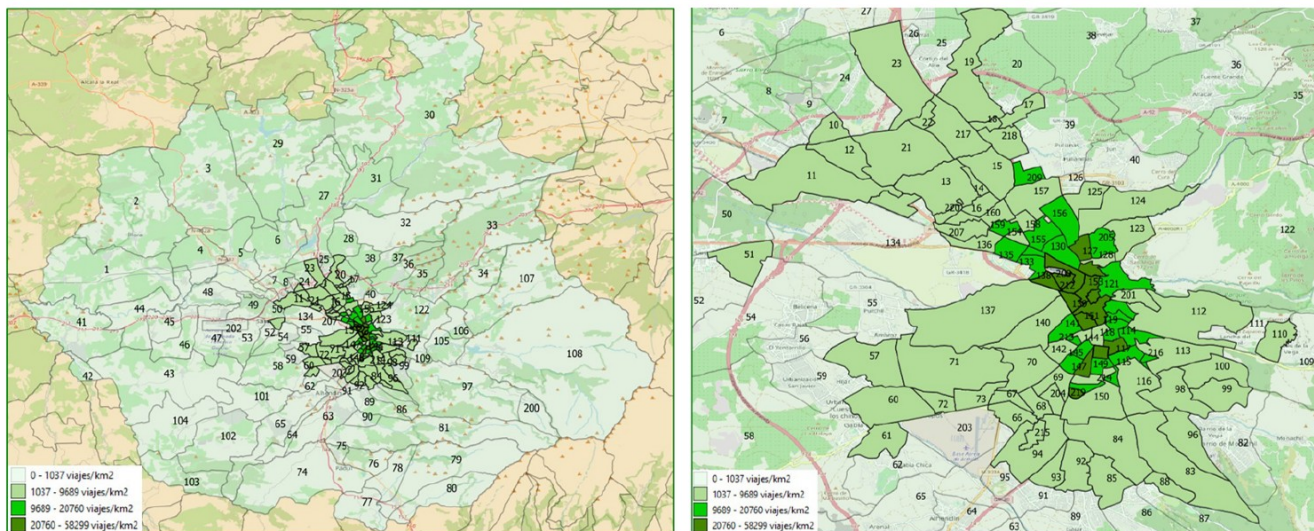


Figura 6.39. Zonas de generación y atracción de viajes por unidad de superficie en Granada

Fuente: Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada

Como puede apreciarse en la figura anterior, la zona periférica del Área Metropolitana de Granada presenta un índice de viajes/km² bajo (hasta 1.000 viajes generados y atraídos por km²). Ello se debe a que en las áreas de la periferia, a pesar de tener una mayor superficie, en ellas no se concentran una elevada cantidad de población ni tampoco son zonas de elevada atracción turística. Por otro lado, regiones más próximas a la capital, así como la propia ciudad de Granada, tienen un índice bastante más alto de flujos de viaje, alcanzando incluso los 60.000 viajes/km². En el mapa puede verse con claridad que aunque las zonas pertenecientes al sector Norte y al sector Vega y Cornisa tienen una superficie menor, el flujo de viajes es más alto, originando zonas con mayor movilidad por superficie.

Teniendo presente dichos flujos de viajes, es evidente que el impacto que produce el tráfico rodado en la calidad del aire de la zona de Granada se centra fundamentalmente en las áreas urbanas de la capital y municipios próximos más densamente poblados.

En cuanto al sector doméstico, comercial e institucional, la provincia de Granada es líder en número de equipos de biomasa tecnificada que utilizan pellets, astilla, hueso de aceituna o cáscara de almendra para producir calor de acuerdo al Observatorio de Biomasa, donde se recoge que son más de 76.000 las instalaciones que hay en la provincia de Granada. En la Figura 6.40 puede verse claramente la evolución que ha tenido lugar desde el 2009 de nuevas instalaciones de biomasa en Granada.

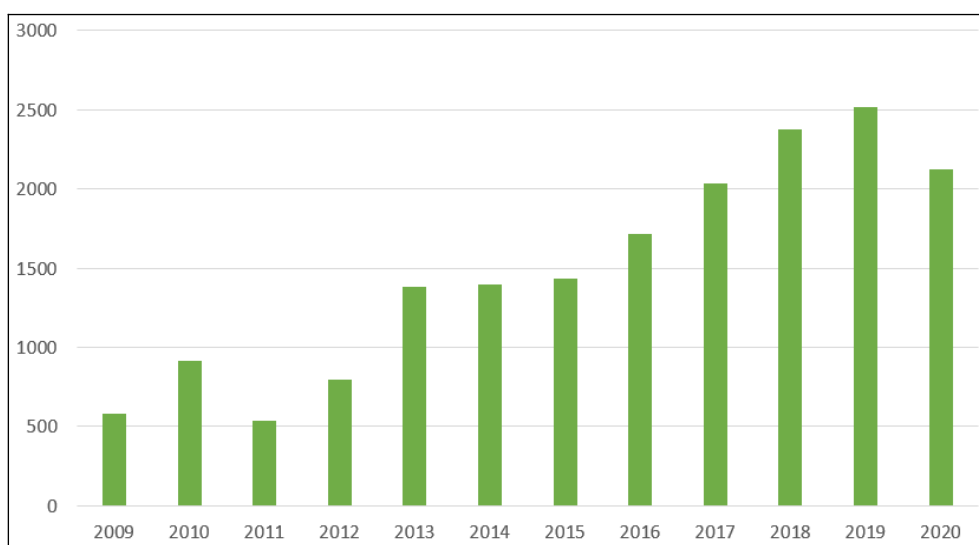


Figura 6.40. Número de nuevas instalaciones de biomasa en la provincia de Granada

Fuente: Observatorio Nacional de calderas de Biomasa

Como puede observarse, el número de nuevas instalaciones en Granada ha ido incrementándose a lo largo de los años, dando lugar a que se produzca un aumento de las emisiones totales de partículas. En el año 2019, el 97,7% de las emisiones de PM₁₀ y el 98,01% de PM_{2,5} en el sector residencial, comercial e institucional tuvieron su origen en la combustión de biomasa.

La relación entre emisiones y niveles de calidad del aire no es lineal, dependiendo esta última de factores como la meteorología, la orografía, la granulometría de las partículas, las condiciones de emisión en el foco y la posición relativa entre los focos y la población. Por tal motivo, los resultados del inventario de emisiones han sido contrastados con estudios de caracterización del material particulado, análisis de las pautas de los niveles de contaminación y relación con las condiciones de viento.

Por tanto, ante la imposibilidad de actuar sobre los fenómenos y características naturales de la zona, los esfuerzos para lograr la mejora de la calidad del aire se concentran prioritariamente en reducir las emisiones de NO_x y PM₁₀ proveniente del tráfico rodado y las emisiones de partículas en los equipos domésticos de calefacción que emplean biomasa.

7 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

El dióxido de nitrógeno constituye la principal preocupación en materia de calidad del aire, con superaciones del valor límite anual de NO₂ desde el año 2005 hasta 2019, si bien en 2005-2008 y 2010-2014 no llegó a producirse superación del citado valor límite más el margen de exceso transitorio recogido en la normativa. A pesar de la mejoría experimentada en los dos últimos años², es necesario continuar limitando las emisiones de NO_x con objeto de consolidar la citada mejoría para poder dar cumplimiento al objetivo recogido en la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire, nivel aún no alcanzado en 2020 en la estación de Granada Norte, aunque sí en las estaciones de Palacio de Congresos y Ciudad Deportiva.

Otro reto en materia de calidad del aire es el material particulado atmosférico, y más concretamente en las partículas menores de diez micras (PM₁₀). A pesar de la significativa mejora experimentada en la última década tras las superaciones del valor límite diario en el periodo 2005-2011, aún tuvieron lugar más superaciones de las permitidas en 2015 (Granada Norte y Ciudad Deportiva) y 2017 (Palacio de Congresos y Ciudad Deportiva). Esta tendencia a la disminución también ha quedado reflejada en la media anual tanto de PM₁₀ como de PM_{2,5}, con niveles en 2020 muy próximos al objetivo de la EACA para PM₁₀ y consecución de dicho objetivo para PM_{2,5}.

No obstante, los niveles medidos de NO₂ y material particulado se encuentran aún bastante alejados de los restrictivos objetivos recogidos en la Guía de Calidad del Aire de 2021 de la Organización Mundial de la Salud (GCA OMS).

Asimismo, por lo que respecta 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. Esta situación no es específica de la Zona de Granada y Área Metropolitana, sino que es frecuente encontrarla en gran parte de zonas de Andalucía, del resto de España y del sur de Europa.

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 SO₂, 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 Granada y Área Metropolitana se centra fundamentalmente en la limitación de emisiones de NO_x, material particulado y precursores de ozono y de partículas secundarias, destacando entre estos los COVNM por ser precursores tanto de ozono como de partículas orgánicas secundarias.

² Considerando los datos provisionales para 2021

7.1. FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS NIVELES DE CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS EN EL AIRE

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

- Condiciones ambientales
- Fuentes locales de emisión de contaminantes
- Formación de contaminantes secundarios en la atmósfera
- Transporte regional de contaminantes

7.1.1 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.

En la Zona de Granada y Área Metropolitana concurren una serie de condiciones climáticas adversas que no facilitan la dispersión de los contaminantes y el correspondiente efecto de renovación del aire. Adicionalmente, en determinadas zonas del ámbito geográfico del plan, la topografía también ha jugado un papel relevante, habiendo contribuido en gran medida estas características climáticas y orográficas a agravar los episodios de contaminación registrados.

A continuación, se describen los diferentes factores ambientales que influyen en los niveles de concentración de partículas en la atmósfera:

a) Régimen de vientos

La velocidad y dirección del viento resultan determinantes en la concentración de contaminantes en un determinado ámbito geográfico.

Vientos de moderada y elevada intensidad ayudan a diluir y dispersar rápidamente los contaminantes en el área circundante, mientras que las calmas y vientos de muy baja intensidad juegan en contra de la dispersión de la contaminación. Este efecto es bastante relevante en Granada, donde, tal y como se justificó en el Capítulo 6, los principales episodios de contaminación por material particulado se producen en condiciones de calmas ($<0,5$ m/s) o vientos de baja intensidad ($0,5$ - $1,5$ m/s), condiciones que a su vez se producen con más frecuencia en el periodo invernal (casi 70% en invierno frente a 57% en promedio anual). De hecho, el 100% de los días de 2019 en los que hubo superación de PM_{10} en Granada Norte la velocidad media del viento fue inferior a $1,5$ m/s, siendo este porcentaje del 80% para Ciudad Deportiva, aunque tan solo del 29% para Palacio de Congresos.

En estas condiciones de elevada frecuencia de vientos débiles en los primeros metros sobre la superficie terrestre, es muy limitado el efecto del transporte convectivo horizontal y por consiguiente cobra especial relevancia el transporte convectivo vertical, que a su vez se ve limitado en condiciones de estabilidad atmosférica.

Por otra parte, en el caso del material particulado los vientos fuertes pueden favorecer la resuspensión de polvo, sobre todo en terrenos desprovistos de vegetación y en las épocas más secas del año.

b) Estabilidad atmosférica

El concepto de estabilidad atmosférica se relaciona con el transporte convectivo vertical del aire. Las capas de aire suelen ordenarse en la atmósfera en función de su temperatura, con las capas más calientes abajo y las más frías arriba. En estas condiciones el aire más caliente sube y se mezcla con el aire frío de la atmósfera superior, dando lugar a un movimiento ascendente que contribuye a dispersar los contaminantes.

Pero en ocasiones este ciclo de movimiento se interrumpe cuando se forma una capa de aire frío que queda inmóvil sobre el suelo, frenado así la circulación ascendente. Este fenómeno se denomina inversión térmica y se produce con mayor frecuencia en las noches despejadas y frías de invierno, ya que el suelo pierde calor por radiación y las capas de aire cercanas a él se enfrían más rápido que las capas superiores. En estas condiciones los contaminantes emitidos a nivel local quedan atrapados, aumentando los efectos de la contaminación atmosférica.

La combinación de episodios de calmas e inversión térmica suponen unas condiciones muy desfavorables para la dispersión de contaminantes, episodios que se dan con mayor frecuencia en la Zona de Granada y Área Metropolitana en invierno, época en que se incrementa la emisión de contaminantes debido a la entrada en funcionamiento de las calefacciones.

c) Topografía

La topografía ejerce una gran influencia sobre la dispersión de contaminantes en la atmósfera, condicionando el régimen local de vientos.

La Zona de Granada y Área Metropolitana se enmarca en el centro de la comarca de la Vega de Granada, en plena depresión intrabética, formada por el río Genil, y en las estribaciones de Sierra Nevada, que rodea por el este el área metropolitana de Granada, favoreciendo la formación de inversiones térmicas y dificultando la ventilación natural por el viento, que procede predominantemente del oeste.

d) Pluviometría

Las precipitaciones tienen un efecto de lavado muy beneficioso para la calidad del aire, eliminando de la atmósfera las partículas y gases contaminantes. Incluso precipitaciones poco abundantes dan lugar a una notable mejoría de la calidad del aire, especialmente en el caso del material particulado.

En el caso de las partículas, las precipitaciones también limitan la resuspensión de partículas crustales por efecto del viento.

Las precipitaciones, en general, son del orden de los 350-400 mm, con una distribución relativamente regular a lo largo del año, aunque presentan mínimos en los meses estivales y máximos en otoño-invierno.

A diferencia de los condicionantes anteriores, este factor ambiental no resulta especialmente desfavorable, pues, aunque las precipitaciones medias anuales son inferiores a las de la media nacional, las precipitaciones son más frecuentes en los meses en que se registran los niveles más altos de algunos contaminantes.

e) Radiación solar

La radiación solar cataliza las reacciones fotoquímicas, favoreciendo así la formación de ozono y de material particulado secundario.

La latitud y la frecuencia de los episodios anticiclónicos dan lugar a insolación muy elevada en Andalucía, siendo la radiación solar bastante intensa en las horas centrales del día durante el periodo mayo-agosto.

f) Cobertura del suelo

La presencia de cobertura vegetal contribuye a disminuir la resuspensión de partículas crustales por efecto del viento.

7.1.2 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 dióxido de nitrógeno, material particulado y el ozono.

Como se indicó en el Capítulo 6, las principales fuentes de emisión de óxidos de nitrógeno son la generación de energía eléctrica y el tráfico, mientras los principales sectores emisores de partículas antropogénicas primarias son las calefacciones domésticas que emplean biomasa como combustible, el tráfico rodado, las actividades industriales y la agricultura.

7.1.3 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. Las partículas de origen secundario presentan gran importancia, ya que por un lado constituyen una parte importante de las partículas tanto antrópicas como de origen natural, y por otro lado están contenidas en su mayor parte en el rango de las partículas finas, y por tanto con mayor capacidad de penetración en el aparato respiratorio.

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 NO_x y compuestos orgánicos volátiles. Las principales fuentes de NO_x son el tráfico rodado y la generación de energía eléctrica, mientras que las principales fuentes antropogénicas de emisión de COVNM son el uso de disolventes y las combustiones del sector residencial, comercial e institucional, destacando también la elevada contribución de las fuentes biogénicas.

No obstante, cabe destacar que la formación del ozono no es directamente proporcional a las emisiones locales de sus precursores, sino que se genera a partir de complejas reacciones fotoquímicas favorecidas por la radiación solar y la temperatura, siendo también relevante la relación entre las concentraciones de COV y NO_x .

7.1.4 Transporte regional de contaminantes

Los fenómenos de transporte de masas envejecidas de ámbito regional pueden tener una gran influencia en los niveles de concentración tanto de partículas como de ozono.

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 Granada y Área Metropolitana, tal y como se detalla en el Capítulo 5.

7.2 CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES RESPONSABLES A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE CONTAMINANTES

La relación entre emisiones y niveles de calidad del aire no es lineal, dependiendo esta última de las condiciones ambientales descritas en el apartado anterior y de factores tales como las condiciones de emisión en los focos, la granulometría de las partículas y la posición relativa entre los focos y la población. En consecuencia, en el diagnóstico de situación realizado en el Capítulo 6, 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 Granada y Área Metropolitana no solo dependen de las emisiones antropogénicas locales, sino que para determinados contaminantes también juegan un papel muy relevante las fuentes naturales y el transporte regional.

7.2.1 Contribución de fuentes locales

El principal problema de calidad del aire en la Zona de Granada y Área Metropolitana deriva de los elevados **niveles medios anuales de NO_2** . El tráfico constituye la principal fuente responsable de estos elevados niveles. Dado que las

concentraciones de NO₂ 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, presentándose en el Anexo I el citado estudio de dispersión de contaminantes atmosféricos, que muestra que las contribuciones del tráfico en el municipio de Granada se encuentran en el rango 5-45 µg/m³ para la media anual y en el rango 25-110 µg/m³ para el percentil y el máximo horario, siendo el rango muy variable en función fundamentalmente a la distancia a las vías y la concentración en casa zona de vías principales e intersecciones. Las concentraciones más altas de NO₂ se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose así los valores máximos en la Autovía A-44, seguida de la Ronda Sur.

Por lo que respecta al **material particulado**, las superaciones del valor límite diario tienen lugar fundamentalmente en periodo invernal en las estaciones de Granada Norte y Ciudad Deportiva, mientras que en Palacio de Congresos el mayor número de superaciones tiene lugar en los meses de verano.

Atendiendo a los resultados del análisis de contribución de fuentes, las principales contribuciones proceden del tráfico (tubos de escape, desgaste de frenos, abrasión del pavimento, resuspensión de polvo de las calzadas) y de materia cristal. Adicionalmente el Inventario de Emisiones identifica a la **combustión de biomasa en calefacciones domésticas** como la principal fuente de emisión local en cuanto a cantidad de material particulado emitido.

El análisis mediante gráficas polares desarrollado en el Capítulo 6 pone de manifiesto la gran contribución de las fuentes locales a los niveles de inmisión de NO₂, mientras que para el material particulado la contribución se encuentra más repartida entre fuentes locales y transporte desde otras zonas.

Por lo que respecta al **ozono**, las fuentes locales de precursores juegan un papel minoritario frente al transporte regional, como veremos a continuación en el apartado 7.2.3. 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 NO_x y COV. Por consiguiente, las medidas orientadas a reducir las emisiones de 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.

7.2.2 Fuentes naturales

Los aportes naturales a los niveles de material particulado son debidos fundamentalmente a aportes minerales puros (con una contribución de algo más del 30% del promedio anual de PM₁₀ y del 20% al promedio anual de PM_{2.5}) 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.

De los precursores de ozono cabe destacar que en torno al 20-25% de las emisiones de COV son emisiones biogénicas, es decir, proceden de fuentes naturales.

7.2.3 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 10-15% del promedio anual de PM₁₀ y PM_{1.5}.

Por último, el transporte regional juega un papel dominante en los niveles de ozono. De hecho, los niveles de ozono registrados en la estación de fondo regional de Víznar son superiores a los medidos en Granada, siendo en el año 2020 en Víznar un 46% superior el número de superaciones del valor objetivo de protección de la salud (41 superaciones en Víznar frente a 28 superaciones en Ciudad Deportiva) y un 27% superior el indicador AOT40 para protección de la vegetación.

7.3 POSIBLES MEDIDAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

En este apartado se identifica de forma muy resumida los campos de actuación de las posibles medidas de reducción dejando el planteamiento de éstas y su desarrollo para capítulos posteriores. En efecto, en el Capítulo 8 se relacionan las medidas existentes antes de la elaboración del presente Plan y en el Capítulo 9 se detallan las actuaciones adicionales derivadas del mismo. Se presentan a continuación de forma resumida las seis posibles áreas para el planteamiento de medidas para la mejora de la calidad del aire, indicando no solo las líneas principales de actuación sino también los principales organismos implicados en su implementación:

- Tráfico rodado
- Sector residencial/comercial/institucional
- Actividades industriales y extractivas
- Agricultura
- Construcción y servicios
- Prevención/Sensibilización

7.3.1 Tráfico rodado

- Medidas destinadas a la movilidad: limitar la movilidad en vehículos motorizados particulares, fomento de la movilidad respetuosa con el medio ambiente (peatonal, bicicleta, transporte público, etc)
- Medidas destinadas a los vehículos: fomento del vehículo eléctrico, renovación de la flota de vehículos particulares y de los servicios municipales considerando criterios ambientales, etc.

Organismos implicados: Ministerio para la Transición ecológica y el Reto Demográfico, Junta de Andalucía, Ayuntamientos, Diputación.

7.3.2 Sector residencial/comercial/institucional

- Mejorar la calidad de la edificación en cuanto a aislamientos térmicos, con objeto de lograr disminuir la demanda energética.
- Mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas en edificios nuevos y existentes, así como la penetración de energías renovables tales como la dotación de instalaciones de energía solar térmica en rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Agencia Andaluza de la Energía, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio.

7.3.3 Actividades industriales

- Control de focos canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso
- Control de focos no canalizados e implementación de medidas correctoras, en su caso.

Organismos implicados: Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul

7.3.4 Sector agrícola y forestal

- Limitación de quema de residuos agrícolas.
- Aumento de los incentivos para la gestión de los residuos agrícolas

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul

7.3.5 Construcción y servicios

- Medidas de control de obras de construcción y demolición para limitar el aporte de materia mineral a las vías de circulación por las actividades de construcción de edificios e infraestructuras.
- Realización de baldeos de calles.

Organismos implicados: Ayuntamientos, Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio.

7.3.6 Prevención/Sensibilización

Se trata de medidas orientadas tanto a fomentar las buenas prácticas ambientales de la población en general como a fijar criterios ambientales a aplicar en la aprobación de planes de ordenación urbanística, en instalaciones de manipulación de materiales pulverulentos, en la ejecución de obras públicas, en la construcción de edificios, para la minimización de la resuspensión de partículas debida al tráfico, etc.

Organismos implicados: Ayuntamientos, Diputación, Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul

7.4 OBJETIVOS CUANTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN

Los principales objetivos del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana son:

- Limitar las emisiones de óxidos de nitrógeno y material particulado para evitar que en el futuro vuelvan a producirse superaciones de los valores límite de inmisión que han tenido lugar en los últimos años (valor límite anual de NO_2 en 2015-2019 y límite diario de PM_{10} en 2015 y 2017)
- 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 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 a continuación para cada contaminante.

a) Dióxido de nitrógeno. Media anual

En los años 2015-2019 se ha producido superación del valor límite de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para la media anual en la estación de Granada Norte, situándose dicho promedio en el periodo de 5 años 2016-2020 en $43,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$, valor ligeramente superior al citado valor límite.

El objetivo específico del plan es evitar volver a superar el valor límite anual de NO_2 , consolidando la mejoría experimentada en los últimos 2 años, de manera que se alcance a la mayor brevedad posible 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 $11,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con respecto al promedio 2016-2020, lo cual se corresponde a la consecución del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire ($32 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- 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 $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el año 2030.

b) Material particulado PM₁₀

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 de forma continuada entre 2005-2011 y que posteriormente ha ocurrido puntualmente (en concreto los años 2015 y 2017). 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 2016-2020:

- Reducción del percentil 90,41 de los promedios diarios de PM₁₀ en 7 µg/m³, que corresponde con una disminución del 12% con respecto al valor de dicho percentil en la estación Palacio de Congresos en 2017, año más desfavorable del periodo 2016-2020.

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 PM₁₀, habiéndose situado dicho promedio en el periodo de 5 años 2016-2020 en 29,6 µg/m³ en la estación de Ciudad Deportiva:

- Reducir para 2027 la inmisión en 4 µg/m³ con respecto al promedio 2016-2020, lo cual se corresponde a la consecución del objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (25,6 µg/m³).
- 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/m³ para el año 2030.

c) Material particulado PM_{2,5}. Media anual

La media anual de PM_{2,5} alcanzó se situó en 18,2 µg/m³ de promedio en el periodo 2016-2020, habiendo alcanzado en los años 2019 y 2020 el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire.

Los objetivos específicos del plan para PM_{2,5} son:

- Reducción de la media anual en 1,2 µg/m³ con respecto al nivel promedio del periodo 2016-2020 para alcanzar el objetivo de la Estrategia Andaluza de Calidad del Aire (17 µg/m³).
- 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/m³ 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 de Ciudad Deportiva en los años 2018-2020, mientras que el valor objetivo a largo plazo para protección de la salud se supera en las dos estaciones en que se mide ozono (Palacio de Congresos y Ciudad Deportiva) todos los años del periodo de referencia 2016-2020. 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/m³:

- Reducción del percentil 93,15 de los máximos diarios de las medias octohorarias en 1,4 µg/m³, ya que para el periodo trienal de referencia 2018-2020 el citado percentil ha sido de 121,4 µg/m³.

8. ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

El presente capítulo muestra un resumen de las medidas ya existentes a nivel internacional, nacional, autonómico y local orientadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera y que, por tanto, pueden contribuir a corregir los problemas reales identificados en el Capítulo 6 del presente documento. Estas medidas han sido extractadas de las diferentes regulaciones, políticas y planes existentes y programados a corto, medio y largo plazo en el ámbito del Plan, y complementan a las medidas del Plan de Actuación que se presenta a continuación en el Capítulo 9.

El resumen de este capítulo se desarrolla de forma complementaria en los Anexos III (Medidas existentes antes del año 2008) y IV (Medidas existentes tras junio de 2008).

La identificación de medidas existentes tiene en consideración los factores identificados como principales responsables de la contaminación, que en el caso de la Zona de Granada y su Área Metropolitana se centran fundamentalmente en disminuir las emisiones del tráfico rodado, del sector industrial y doméstico, así como las procedentes del sector agrícola.

8.1 Medidas o proyectos de mejora existentes antes del año 2008

Tanto la normativa como los instrumentos de planificación (Guías, Estrategias y Planes) incorporaron medidas que entraron en vigor antes del 11 de junio 2008 y que supusieron la base del anterior Plan de Mejora de la Calidad del Aire. Recordar que el 11 de junio de 2008 es la fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y el límite temporal establecido en los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire para ser consideradas como medidas existentes en aquella fecha.

A continuación, se identifican las principales medidas existentes antes del año 2008, mostrándose en el Anexo III información adicional sobre dichas medidas.

8.1.1 NIVEL INTERNACIONAL

A efectos de evitar duplicidades, en este apartado no se considera la normativa comunitaria que ya haya sido transpuesta al ordenamiento jurídico español, por encontrarse las correspondientes medidas identificadas en el apartado correspondiente a las medidas a nivel nacional.

8.1.2 NIVEL NACIONAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de normativa
Normativa de homologación de vehículos
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
Normativa de especificaciones de combustibles
Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos
Limitación de la emisión de partículas en actividades industriales
Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios
Medidas derivadas de instrumentos de planificación
Sector transporte y movilidad
Medidas de fomento de los desplazamientos no motorizados
Medidas de fomento del transporte público urbano
Medidas disuasorias para los desplazamientos en vehículo particular (peajes, restricciones)
Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores
Medidas relacionadas con la ordenación urbanística (urbanismo de proximidad y barrios amigables orientados a movilidad sostenible) e infraestructuras (circunvalaciones, peatonalizaciones, etc)
Medidas relacionadas con los transportes de mercancías (reparto modal y plataformas logísticas) y transporte interurbano (promoción del ferrocarril y medios colectivos de transporte por carretera)
Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad
Sector Industrial
Acuerdos voluntarios entre industrias del sector para detectar y adoptar medidas
Registro accesible al público sobre compromisos voluntarios de las empresas en relación a la reducción del consumo energético
Realización de auditorías energéticas
Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector industrial en ahorro energético con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado
Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto industrial para que los equipos e instalaciones nuevos dispongan de la mejor tecnología disponible
Sector de la edificación
Renovación del parque de calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria en el sector doméstico
Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria
Renovación del parque de calderas y generadores de frío en el sector terciario
Plan Renove de electrodomésticos
Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas

Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV
Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores
Racionalización del uso de maquinaria agrícola
Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas
Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño y equipos de frío
Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos

8.1.3 Nivel autonómico

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO
Medidas derivadas de normativa
Limitación de emisiones y control de emisiones no canalizadas de partículas (Decreto 151/2006)
Limitación de emisiones de instalaciones de combustión de biomasa sólida (Orden de 12 de febrero de 1998)
Fiscalidad ambiental. Impuesto por emisiones a la atmósfera (Ley 18/2003)

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO
Medidas derivadas de instrumentos de planeamiento
Sector transporte y movilidad
Medidas de fomento de los desplazamientos no motorizados
Medidas de fomento del transporte público urbano
Medidas disuasorias para los desplazamientos en vehículo particular (peajes, restricciones)
Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores
Medidas relacionadas con la ordenación urbanística (urbanismo de proximidad y barrios amigables orientados a movilidad sostenible) e infraestructuras (circunvalaciones, peatonalizaciones, etc.)
Medidas relacionadas con los transportes de mercancías (reparto modal y plataformas logísticas) y transporte interurbano (promoción del ferrocarril y medios colectivos de transporte por carretera)
Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad
Sector Industrial
Fomentar la incorporación de criterios de calidad ambiental en las empresas industriales andaluzas (especialmente relevantes en lo que se refiere a emisiones contaminantes), para así propiciar que sus decisiones estratégicas y operativas se adopten teniendo en

cuenta su grado de sostenibilidad ambiental
Establecer criterios medioambientales para la redacción de los planes de ordenación urbana en áreas industrialmente significativas
Apoyar las actividades industriales con mayor capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y a la adaptación de las industrias a criterios de ecoeficiencia
Estimular a la industria para que fortalezca su capacidad de adoptar y crear tecnologías limpias, productos y procesos que sean seguros y menos contaminantes y, asimismo, que utilicen más eficientemente recursos, materiales y energía
Promover las inversiones en infraestructuras e instalaciones que reduzcan las emisiones de los contaminantes atmosféricos generados en las industrias
Realizar guías de buenas prácticas, en colaboración con los sectores industriales, para conseguir una mejor gestión de los procesos y reducir así las emisiones
Difundir el programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía como instrumento para la promoción del ahorro y la eficiencia energética en el sector industrial
Promocionar la instalación de tecnologías renovables en las empresas
Sector de la edificación
Programa de incentivos a la instalación de tecnologías renovables en el ámbito doméstico particular y comunitario
Promover el certificado energético andaluz en los edificios de nueva construcción
Promover la adquisición de tecnologías no convencionales para la climatización e iluminación en viviendas
Realizar campañas de fomento del uso de las energías renovables en el hogar
Definir planes para aplicar la arquitectura bioclimática a la edificación y la utilización de energías renovables que permitan el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas andaluzas por los edificios en función del uso al que estarán destinados
Promocionar proyectos piloto en agrupaciones de viviendas que superen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación
Realizar auditorías energéticas en edificios públicos que determinen la posible implantación de tecnologías renovables acorde a sus necesidades
Promover la adecuación de las viviendas existentes a los requisitos energéticos incluidos en el certificado energético andaluz
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras
Promover el uso en la administración agraria y pesquera (especialmente en los centros de proximidad) de energías renovables y de sistemas de ahorro y eficiencia energética
Fomentar los criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la agricultura
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Estudiar y, en su caso, impulsar medidas para acortar los circuitos de distribución de los alimentos
Promover el uso de nuevas tecnologías en maquinaria agrícola y embarcaciones pesqueras, mejorando su eficiencia energética a través de la introducción del biodiésel, nuevos aditivos, instalación de equipos de navegación, etc.
Incentivar la modernización del parque de maquinaria de los equipos de riego y de otro equipamiento demandante de energía para incorporar tecnología más eficiente y consumos energéticos menores
Estimular la adopción voluntaria de sistemas de mejora de la calidad ambiental por parte de las industrias agroalimentarias y pesqueras
Fomentar el uso de tecnologías renovables en la ganadería y agricultura ecológica
Fomentar la instalación de energía solar fotovoltaica aislada, especialmente en explotaciones agrícolas

8.1.4 NIVEL LOCAL

A nivel local, las medidas desarrolladas se orientaban principalmente al sector de transporte y movilidad, así como al sector industrial.

8.2 Regulaciones, políticas y planes existentes en el ámbito territorial del Plan, con potencial incidencia en su desarrollo

En este apartado se identifica tanto normativa como instrumentos de planificación existentes con posterioridad a 2008 de los que deriven medidas concretas y medidas genéricas o criterios, que pudieran orientar hacia la adopción de medidas correctoras sobre los niveles de concentración de contaminantes, y en especial de NO₂, en el ámbito del Plan. Destacar asimismo que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración de partículas en el aire ambiente al contribuir a limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

En el caso de la normativa, se incluye tanto normativa vigente como normativa que actualmente ya no se encuentra en vigor de la que puedan haber derivado medidas correctoras implantadas con posterioridad al 11 de junio de 2008, dando así continuidad a la línea temporal iniciada por los anteriores Planes de Calidad del Aire.

Por lo que respecta a normativa comunitaria, se incluye tan solo aquella que no precise de transposición al ordenamiento jurídico nacional o aquella que aún no haya sido traspuesta o lo haya sido solo de forma parcial. La normativa comunitaria traspuesta no se incorpora como tal, sino que se incluye la correspondiente legislación nacional.

8.2.1 Nivel internacional

A continuación, se recoge la normativa comunitaria con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire. Destacar que el listado completo de normativa se puede consultar en el Anexo IV.

- Directivas europeas para la reducción de emisiones de turismos y vehículos ligeros para el transporte de mercancías:
 - Reglamento (CE) n°715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos.
 - Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) n°715/2007 y (CE) n°595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE.
 - Reglamento (CE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de abril de 2019 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) n°443/2009 y (UE) n°510/2011. Modificado por Reglamento Delegado (UE) 2021/1961 de la Comisión de 5 de agosto de 2021
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de vehículos pesados:
 - Reglamento 595/2009, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro 6) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica Reglamento (CE) n°715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE. Modificado por Reglamento (UE) 2018/858.
 - Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el

Reglamento (CE) nº595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) nº582/2011 de la Comisión. Modificado por Reglamento (UE) 2022/1379 de la Comisión, de 5 de julio de 2022

- Directivas europeas para la reducción de emisiones de motocicletas y ciclomotores:
 - Reglamento (UE) nº168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos. Modificado por Reglamento (UE) 2019/129 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de enero de 2019
- Directivas europeas sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en máquinas móviles no de carretera:
 - Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) nº1024/2012 y (UE) nº167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE. Modificado por Reglamento Delegado (UE) 2018/987 de la Comisión, de 27 de abril de 2018
 - Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, por el que se complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.
- Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
- Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos:
 - Reglamento Delegado (UE) 2021/1444 de la Comisión de 17 de junio de 2021 que completa la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a las normas aplicables a los puntos de recarga para autobuses eléctricos.
- Estrategia Europea a favor de la movilidad de bajas emisiones.
- El nuevo libro blanco “Transporte 2050” de la Comisión Europea y la movilidad urbana.
- Agenda 2030.
- Marco Europeo de Referencia para la Ciudad Sostenible.
- Pacto Verde Europeo

8.2.2 NIVEL NACIONAL

La normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella actualmente derogada pero que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Guías y Planes analizados a nivel nacional y con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire en la Zona de Granada y Área Metropolitana es la indicada a continuación. Destacar que el listado completo de normativa se puede consultar en el Anexo IV.

- Normativa y planificación en materia de movilidad:
 - Real Decreto 266/2021, de 13 de abril, por el que se aprueba la concesión directa de ayudas a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de programas de incentivos ligados a la movilidad eléctrica (MOVES III) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Europeo.
 - Estrategia Española de Movilidad Sostenible.

- Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital.
- Plan de Líneas de Actuación para el Transporte en Autobús 2010-2014.
- Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
- Estrategia de Impulso de vehículos con energías alternativas en España 2014-2020.
- Plan Director de Lucha Contra el Cambio Climático de Renfe y ADIF.
- Estrategia Logística de España.
- Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF.
- Normativa sobre combustibles alternativos:
 - Real Decreto 693/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para combustibles alternativos.
 - Real Decreto 205/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, y se regulan los objetivos de venta o consumo de biocarburantes para los años 2021 y 2022.
- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales:
 - Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
 - Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
- Normativa en materia de edificación
 - Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
 - Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
 - Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.
 - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, que incluye en su Anexo I la modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" revisado anteriormente por Orden FOM/588/2017.
 - Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
 - Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.
 - Programa Estatal de Vivienda 2018-2021.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2014.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2020.

- Agenda Urbana Española 2019.
- Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
 - Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades
 - Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
 - Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
 - Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Planificación relativa a la calidad del aire
 - Plan Aire 2013-2016 y Plan Aire 2017-2019 (Plan Aire 2).
 - Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
 - Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación.
 - Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones (ZBE).
- Cambio climático y transición energética
 - Plan de Energías Renovables 2011-2020.
 - Plan de Acción de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.
 - Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.
 - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).
 - Marco Estratégico de Energía y Clima 2030.
 - Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental.
- Normativa de evaluación de impacto ambiental
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Otros planes en materia de medio ambiente
 - Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA).
 - Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030.
 - Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y local.
 - Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025.

8.2.3 NIVEL AUTONÓMICO

A nivel regulatorio en la Comunidad Autónoma de Andalucía cabe destacar:

- Decreto 239/2011, de 12 de julio, por el que se regula la calidad del medio ambiente atmosférico y se crea el Registro de Sistemas de Evaluación de la Calidad del Aire en Andalucía.

Adicionalmente Andalucía cuenta con Estrategias, Planes y Programas de los que pueden dar lugar a la implantación de medidas correctoras para mejora de la calidad del aire. En concreto, las medidas con mayor influencia sobre la calidad del aire en la Zona de Granada y Área Metropolitana son aquellas orientadas al sector tráfico, sector industrial y al sector residencial, comercial. En lo que concierne a estos sectores conviene destacar las medidas contenidas en los siguientes documentos:

- Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire.
- Estrategia Energética de Andalucía 2030.
- Plan de Infraestructuras del transporte y la movilidad de Andalucía.
- Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones.
- Plan Andaluz de la Bicicleta.
- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Agenda Urbana de Andalucía.
- Estrategia Industrial de Andalucía 2020.
- Plan Plurianual de Actuación de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) 2016-2020.
- Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) en Andalucía.
- Programa de impulso a la construcción sostenible en Andalucía.
- Plan de Mejora y mantenimiento del Parque Público Residencial titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan Vive en Andalucía, de vivienda, rehabilitación y regeneración urbana de Andalucía 2020-2030 y modificación (Decreto 91/2020).
- Cambio climático y estrategia energética.
 - Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Programa de mitigación.
 - Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030.
 - Estrategia Energética de Andalucía 2020 y el Plan de Acción de la Estrategia 2018-2020.
 - Directrices Energéticas de Andalucía, Horizonte 2030.
 - Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2009-2015, “Andalucía A+”.
 - Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2017-2020, “Andalucía es más”.
- Otros planes en materia de medio ambiente
 - Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.
 - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.

8.2.4 NIVEL LOCAL

A nivel local, cabe destacar la planificación específicamente orientada a la mejora de la calidad del aire:

- Decreto 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía.
- Plan de mejora de la calidad del aire del término municipal de Granada 2017-2020

Asimismo, algunos de los documentos a tener en cuenta nivel local son:

- Plan de Transporte metropolitano del Área de Granada.
- Diagnóstico Ambiental de la Agenda 21 Local en el municipio de Granada, 2015.
- Plan de Acción 2009-2013 para Granada de la Agenda 21.
- Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada, 2018.
- Ordenanza Reguladora de Vías de Estacionamiento Limitado, 2022.

8.3 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021

Se presentan a continuación las medidas derivadas de normativa y las incluidas en aquellas Guías, Estrategias y Planes identificados anteriormente en el apartado 8.2 y que entraron en vigor después del 11 de junio 2008, fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

Debido a la influencia directa de las medidas sobre el área de estudio, en concreto sobre Granada y su área metropolitana, las medidas se analizarán desde nivel local a nivel internacional.

8.3.1 NIVEL LOCAL

Las medidas definidas directamente para la Zona de Granada y Área Metropolitana serán más específicas, orientadas a combatir los problemas realmente detectados en la calidad del aire del área de estudio y, por tanto, las de mayor efectividad esperada.

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL	
Sector transporte y movilidad	
Fomento del transporte público	
<ul style="list-style-type: none"> - Línea de metro Albolote-Maracena-Granada-Armilla - Limitar el tráfico privado en el medio urbano de Albolote - Estudio de la mejora del sistema viario mediante la formulación de un Plan de Movilidad y Accesibilidad Urbana en Churriana 	
Fomento del transporte no motorizado	
<ul style="list-style-type: none"> - Creación de carriles bici en Granada y algunos pueblos limítrofes - Peatonalización del centro histórico de Albolote Peatonalización de los viales colindantes a los baños árabes de Churriana	
Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización	
Campañas de concienciación y sensibilización ambiental, según las actuaciones previstas en el programa de Ciudad 21.	
Mejora de infraestructuras	
Creación de varios puntos de unión entre la Segunda Circunvalación y la actual.	
Sector industrial	
Riego frecuente de caminos y zonas de carga y descarga de materiales para minorar la emisión de partículas en suspensión	
El transporte de materiales pulverulentos debe realizarse cubierto con lonas o lienzos para impedir la dispersión	

8.3.2 NIVEL AUTONÓMICO

A continuación, se muestran las principales medidas.

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL	
Sector tráfico rodado	
Reducir el volumen de tráfico en las ciudades:	
<ul style="list-style-type: none"> -- Fomento del transporte público: Metro, Tranvías y Cercanías, incluyendo mejora de cobertura de líneas e incentivos - Medidas disuasorias al uso del vehículo particular en los ámbitos urbanos - Desarrollo de Planes de Transporte Metropolitano 	
Reducir las emisiones unitarias de los vehículos:	
<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos a la renovación del parque automovilístico - Renovación de la flota de transporte público a vehículos más eficientes energéticamente y con menos emisiones - Promoción de biocarburantes - Fomento del uso de vehículos eléctricos (ciclomotores eléctricos, alquiler de vehículos eléctricos, incentivos para adquisición de 	

vehículos y puntos de recarga)
Impulso a los modos no motorizados de movilidad:
<ul style="list-style-type: none"> - Fomento del uso de la bicicleta a escala urbana y metropolitana - Fomento de los desplazamientos a pie
Mejorar infraestructuras viarias:
<ul style="list-style-type: none"> - Empleo de la señalización electrónica: velocidad variable y regulación semafórica. Reducir el límite de velocidad en vías y circunvalaciones para gestionar el tráfico en función de parámetros de congestión, medioambientales y de conducción eficiente - Creación de bolsas de aparcamiento disuasorio en conexión con otros medios de transporte (colectivo o no motorizado) - Infraestructuras seguras para aparcamiento de bicicletas - Reordenación cuando proceda de las líneas de transporte público (metro, autobús, tranvía). Mejora de las frecuencias - Promoción de carriles-bus
Reducción de emisiones por transporte de mercancías:
<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructuras logísticas - Mejora de la regulación de actividades de carga/descarga de mercancías - Incentivos para la adquisición o transformación de vehículos energéticamente eficientes destinados a servicios y mercancías
Fomentar las buenas prácticas ambientales:
<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana
Actuaciones y zonas de protección:
<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del concepto de episodio de contaminación y del marco normativo para la adopción de medidas específicas - Proponer la creación de Zonas de Bajas Emisiones
Sector industrial
Impulsar la aprobación de planes locales de calidad del aire y revisión de autorizaciones ambientales
Desarrollo de directrices para la elaboración de protocolos de actuación en episodios de contaminación en el sector industrial
Vigilancia de las emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales
Estudios de modelización de emisiones de industrias
Seguimiento de la aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI)
Establecer criterios de control para las emisiones difusas de partículas
Incluir como criterio en la concesión de ayudas y subvenciones para actividades e instalaciones industriales, la reducción de GEI, en especial de gases diferentes al CO ₂ .
Impulso de infraestructuras energéticas para el aprovechamiento de los recursos autóctonos
Medidas de mejora energética en áreas de logística
Sector RC&I
Caracterización del parque público residencial de Andalucía
Mejora y mantenimiento del parque público de viviendas. Acciones para garantizar el nivel de habitabilidad y seguridad, mejora del estado de conservación, mejora de actualización de prestaciones y equipos del edificio, y mantenimiento
Incentivar obras de adecuación para la reducción de la demanda de energía e instalaciones energéticamente eficientes en los edificios e infraestructuras de las ciudades (soluciones para aislamiento, ventanas, protección solar, soluciones bioclimáticas, ...). Rehabilitación energética innovadora baja en carbono
Procesos o soluciones inteligentes para la evaluación y la gestión energética de los edificios y las ciudades (contabilización y seguimiento del consumo de energía, mejora energética mediante TIC...)
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Sustitución de energía convencional por energía solar térmica, geotérmica o biomasa (en instalaciones térmicas)
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución,

regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas
Fomento del autoconsumo eléctrico en el sector residencial comercial e institucional: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de viabilidad del autoconsumo y elaboración de una guía de tramitación - Línea de incentivos para instalaciones de autoconsumo
Promover la calefacción y el calentamiento de agua sanitaria a partir de energía solar térmica y biomasa en los edificios
En las viviendas futuras: <ul style="list-style-type: none"> - Promocionar la arquitectura bioclimática e introducir tecnologías, materiales y diseños constructivos que mejoren la calificación energética en los inmuebles - Dotar a las nuevas viviendas de protección oficial de la mejor calificación energética posible - Implantar progresivamente la cogeneración de alta eficiencia y los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes
Sector Agricultura, Ganadería y Pesca
Favorecer la aplicación de la normativa de limitación de emisiones en maquinaria no de carretera
Fomentar los sistemas agrarios de mínimos insumos y su autoabastecimiento energético, en particular a través de la valorización de sus propios residuos y subproductos
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Establecer medidas preventivas y correctoras de determinados aspectos negativos como la erosión: construcción de obras de corrección de escorrentía, corrección de cárcavas, empleo de cubiertas vegetales, uso de compost de alpeorajo, etc
Desarrollar y transferir conocimientos sobre los sistemas de agricultura de conservación: control de la erosión mediante el uso de cubiertas vegetales, utilización de compost de alpeorajo, integración de ganadería, mantenimiento de setos, etc
Reducir las emisiones asociadas a la quema intencionada de biomasa al aire libre: <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de apoyo a técnicas alternativas a la quema al aire libre - Restringir la quema de residuos agroforestales y promover el uso de alternativas
Sector Construcción y Demolición
Reducir las emisiones de polvo en las distintas fases de una obra: <ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición - Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras
Sector Residuos
Elaboración de un inventario de residuos agrícolas en base a su estacionalidad de producción, heterogeneidad y posibles usos y georreferenciarlos en el territorio autonómico
Mejorar la disponibilidad de la biomasa y las prácticas sostenibles en los sectores generadores de recursos biomásicos asociados a la bioeconomía
Identificar y fomentar las mejores técnicas de recogida o aprovisionamiento, almacenamiento, pretratamiento y aprovechamiento de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia y rentabilidad para la cadena de valor de los bioproductos o bioenergía
Inventario de los demandantes de este recurso biomásico en el que se les caracterice y se les referencie en el territorio
Mejora de la gestión de los residuos agrícolas
Desarrollo /incremento de los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía
Fomento de la innovación en bioeconomía y economía circular agroalimentaria. Impulsar la innovación para buscar nuevas fórmulas de aprovechamiento de los residuos en la industria agroalimentaria, apostando por la economía circular, que supone evolucionar hacia un nuevo sistema de producción basado en la reutilización o reciclaje de los residuos, lo que redundará en una mejora de la competitividad de las industrias
Sector Prevención
Proponer medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM ₁₀ de la resuspensión de polvo en zonas no

pavimentadas
Sector Gestión
Mejora y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental
Seguimiento y actualización de la normativa de emisiones
Monitorización de los consumos de combustibles en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Inventario energético de edificios públicos de la Junta de Andalucía con calefacción y/o sistema de refrigeración
Programa de seguimiento de instalaciones en edificios de la Junta de Andalucía
Sector Sensibilización
Mejorar la información y sensibilización en materia de Calidad del Aire:
<ul style="list-style-type: none"> - Definir y aplicar un plan de comunicación y acercamiento a los medios - Fomento de la conducción eficientemente - Impulsar el desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad del aire
Aumento de la participación pública, empresarial e institucional:
<ul style="list-style-type: none"> - Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Proporcionar información de calidad del aire a nivel autonómico, al público en general y para los titulares de instalaciones - Impulso de la cultura energética
Congreso Internacional sobre Cambio Climático
Incentivos para la divulgación y difusión de la movilidad
Formación en el ámbito de la administración:
<ul style="list-style-type: none"> - Campaña de divulgación y difusión de la Certificación Energética en la Administración Local - Sensibilización en el uso adecuado de la energía entre los trabajadores del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Formación en energía:
<ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la transferencia del conocimiento, difusión y sensibilización del uso de la energía en la vivienda pública - Formación sobre ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables a la ciudadanía - Formación profesional y energía

8.3.3 NIVEL ESTATAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de normativa
Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
Normativa de evaluación de impacto ambiental
Normativa de especificaciones de combustibles
Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles
Normativa en materia de edificios. Código Técnico de la Edificación y Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios

Normativa en materia de cambio climático y transición energética
Sector Transportes, Tráfico y Movilidad
Creación del marco normativo estatal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones
Acondicionamiento de los carriles BUS-VAO y operación de los mismos
Regulación de la velocidad y de los flujos de tráfico en las zonas urbanas y metropolitanas
Incentivos a renovación del parque automovilístico
Mejora de redes y flotas de autobuses
Fomentar los modos de transporte no motorizados, creando zonas prioritarias de acceso y aparcamiento y dándoles relevancia en la movilidad urbana e incrementando las oportunidades para el peatón y la bicicleta como modos de transporte alternativo que permitan desplazar a los vehículos a un segundo plano
Impulsar los carriles bici y los itinerarios peatonales como modos no motorizados que fomentan la sostenibilidad de las ciudades
Fomento de instalaciones para combustibles alternativos en el transporte terrestre
Conversión de carriles convencionales a carriles bus y/o carriles bici
Adecuar la frecuencia del transporte público a la demanda esperada, actualizándola de manera continua por la demanda resultante. Las medidas se adaptarán, proporcionarán y graduarán para tener en cuenta la naturaleza, duración, intensidad y alcance geográfico del episodio de contaminación.
Restricción de aparcamiento para no residentes con vehículos contaminantes en zonas de aplicación del Plan
Flexibilidad de horarios, fomento del teletrabajo, comercio electrónico, administración electrónica y planes de movilidad en empresas y polígonos industriales/empresariales con el fin de reducir los desplazamientos en horas punta.
Sector Industrial
Seguimiento de las actuaciones en áreas o zonas industrializadas con problemas de calidad del aire
Reducción de las emisiones de COV del sector industrial
Reducción de las emisiones de partículas en el sector industrial
Utilizar sistemas reforzados de control de la contaminación
Aplazar ciertas operaciones que emitan COV: trabajos de mantenimiento, desgasificación de una instalación, carga o descarga de productos que emitan COV en ausencia de un dispositivo de recuperación de vapores, pintura de carreteras y calles, aplicación de detergentes e insecticidas a escala urbana, etc.
Reducir la generación de polvo en las actividades y emplazamientos emisores y utilizar medidas preventivas y compensatorias de

dicha emisión (riego, etc.).
Promover medidas de mejora de la eficiencia energética en edificios industriales
Aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles
Sector residencial, comercial e institucional
Regular el empleo de equipos y combustibles con alto impacto en la calidad del aire, actuando de manera proporcional al problema y con el fin último de proteger a la población, particularmente los grupos más vulnerables,
Limitación de las operaciones que generen contaminación elevada en las obras públicas y privadas (carga y descargas de material pulverulento, raspado del pavimento, demoliciones, excavaciones, uso de maquinaria pesada, grupos electrógenos, etc.). Se promoverá la aplicación de baldeos para evitar resuspensión.
El Gobierno promoverá y facilitará el uso eficiente de la energía, la gestión de la demanda y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el ámbito de la edificación, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas, con especial referencia a los edificios habitados por personas en situaciones de vulnerabilidad
Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora)
Certificación de biomasa
Los nuevos edificios construidos así como las modificaciones de edificios existentes, deben ser de consumo de energía casi nulo (modificación del CTE)
Los materiales de construcción utilizados tanto en la construcción como en la rehabilitación de edificios deberán tener la menor huella de carbono posible a fin de disminuir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o del edificio
El Gobierno fomentará la renovación y rehabilitación de los edificios existentes, tanto públicos como privados (de uso residencial y terciario), para alcanzar la alta eficiencia energética y descarbonización
Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas
Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, sistemas de climatización, utilización de energías renovables y eficiencia energética
Cambios de conducta en el hogar
Sector agricultura, ganadería y pesca
Limitar la quema de biomasa agrícola y utilizar otras vías para deshacerse de los restos de podas como triturar la biomasa e incorporarla al suelo. En particular, la quema de biomasa agraria en episodios de alta contaminación de PM y O ₃
Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales

8.3.4 NIVEL INTERNACIONAL

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL INTERNACIONAL
Medidas derivadas de normativa
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos
Decisiones de ejecución de la Comisión por las que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles para las diferentes industrias
Normativa sobre criterios y objetivos en materia de eficiencia energética y uso de energías renovables
Normativa sobre ecodiseño de equipos de calefacción

8.4 Impacto de las políticas existentes sobre la emisión de contaminantes

Las medidas actualmente implantadas están teniendo un impacto favorable en la mejora de la calidad del aire, mejora que puede apreciarse en prácticamente todos los contaminantes analizados en el Capítulo 5.

En cuanto a los contaminantes más problemáticos en la zona, el impacto de las medidas existentes en el periodo 2015-2020 se sintetiza en:

- NO₂:
 - Reducción del valor medio anual en un 31%
- PM₁₀:
 - Reducción del valor medio anual en un 19%
 - Reducción del número de superaciones del valor diario en un 60%
- PM_{2,5}:
 - reducción del valor medio anual en un 27%
- Ozono:
 - Reducción del número de superaciones del valor objetivo para protección de la salud en un 25%
 - Reducción del número de superaciones del valor objetivo para protección de la salud a largo plazo en un 40%

A pesar de lograr una reducción destacable en los contaminantes anteriores, en el caso del ozono no tiene lugar dicha disminución del valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40). Los valores recogidos en la estación Palacio de Congresos reflejan que sí tiene lugar una reducción del AOT40, mientras que para el caso de los datos recopilados en la estación de la Ciudad Deportiva se produce un ligero incremento. Lo mismo sucede para los valores de AOT40 a largo plazo en lo que respecta a ambas estaciones, observándose una elevada reducción en la estación Palacio de Congresos (53%) al tiempo que en Ciudad Deportiva incrementa hasta un 69%.

Por tanto, las futuras medidas deberán enfocarse a reducir aun más los niveles de los distintos contaminantes indicados anteriormente, siendo más restrictivas en cuanto al O₃ se refiere.

8.5 Medidas o proyectos de mejora planeados o en fase de investigación a largo plazo

En la actualidad la Unión Europea se encuentra inmersa en un ambicioso programa de actualización de la normativa ambiental denominado “Fit for 55”, cuya finalidad principal es armonizar diversas legislaciones para alcanzar el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero un 55% con respecto a los niveles de 1990 para el año 2030.

El programa “Fit for 55” deriva del Pacto Verde Europeo y la denominada Ley Europea del Clima, aprobada por el Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de junio de 2021, por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática. El Pacto Verde Europeo estableció una nueva estrategia de crecimiento

destinada a transformar la Unión en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, climáticamente neutra para 2050 y eficiente en el uso de los recursos. El Pacto Verde Europeo aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la Unión, así como a proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos y efectos medioambientales.

El paquete “Fit for 55” se presentó en julio de 2021 y se encuentra actualmente en fase de tramitación, abarcando numerosos ámbitos en los que pueden presentarse sinergias entre la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad del aire. Del conjunto de propuestas legislativas englobadas en “Fit for 55”, las que pueden tener mayores implicaciones sobre las actividades emisoras de los contaminantes a la atmósfera más relevantes en materia de calidad del aire son:

- Normas sobre emisiones de CO₂ para turismos y furgonetas
- Reglamento relativo a la infraestructura para los combustibles alternativos
- Comercio de derechos de emisión para el transporte por carretera y los edificios
- Directiva sobre fuentes de energía renovable
- Directiva de eficiencia energética
- Directiva sobre fiscalidad de la energía

9. PLAN DE ACTUACIÓN

9.1 CRITERIO DE SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS

Este Plan de Actuación 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 las bases del Plan de Actuación.

El Plan de Actuación 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 constatado en capítulos anteriores, los principales problemas de calidad del aire en Granada y Área Metropolitana son NO₂, O₃ y PM₁₀, y, por consiguiente, las medidas del Plan de Actuación se encaminan fundamentalmente a minimizar las emisiones de estos dos contaminantes, PM₁₀ y NO₂, y de los precursores gaseosos que den lugar a la formación de ozono o partículas secundarias.

Al objeto de seleccionar aquellas medidas a incluir en el presente Plan de Actuación, los criterios que se han seguido son los que se recogen a continuación:

- Eficacia de la medida respecto a la disminución de los niveles de inmisión de los contaminantes
- Periodo de tiempo necesario para observar la mejora en los niveles de calidad del aire
- Relación entre la eficacia de la medida y el coste económico e impacto social asociado a su implantación
- Población sobre la que repercutiría la mejora de la calidad del aire conseguida con la medida
- Medidas principalmente relacionadas con el tráfico, al ser éste el mayor problema en los núcleos de población
- Medidas preventivas que eviten el aumento de la emisión de contaminantes en los distintos ámbitos del Plan y en el período considerado

9.2 MEDIDAS DE MEJORA DEL PLAN

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 específicamente para la elaboración del presente Plan. Se denominan con las siglas iniciales GR (Granada)
- 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).

9.2.1 Tipo de medidas

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 (TR)
- Medidas orientadas al sector residencial/comercial institucional (DO)
- Medidas encaminadas al sector industrial y usos de productos (IN)
- Medidas orientadas al sector agrícola y forestal (AG)
- Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición (CO)
- Medidas de prevención (PR)
- Medidas de sensibilización (SN)
- Medidas de gestión (GE)

Asimismo, algunas de las medidas planteadas son complementarias entre ellas, persiguiendo un mismo objetivo. En estos casos una línea de actuación estratégica se ve reforzada por una serie de medidas facilitadoras que son necesarias para la consecución del objetivo de la medida nuclear de la estrategia (por ejemplo, impulso del vehículo eléctrico).

9.2.1.1 Medidas orientadas al sector tráfico

El tráfico es la fuente antrópica local que más contribuye a los niveles de NO₂ y PM₁₀, de acuerdo con el análisis de la situación realizado en el Capítulo 7. El tráfico tiene una influencia sobre los niveles de inmisión de PM₁₀ 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. Atendiendo al objetivo específico perseguido, las medidas orientadas al tráfico se clasifican en:

- Medidas orientadas a fomentar el vehículo eléctrico
- Otras medidas orientadas a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
- Medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico motorizado
- Mejora de infraestructuras viarias
- Reducción de emisiones por transporte de mercancías

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 el medio-largo plazo que 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 tráfico y por tanto los vehículos que circulan reducen sus emisiones por trayecto. Las medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico se clasifican en:

- Fomento del transporte público o del vehículo compartido

- Fomento de medios de transporte no motorizadas
- Medidas disuasorias al empleo del vehículo particular
- Otras medidas de movilidad urbana

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.

9.2.1.2 Medidas orientadas al sector residencial/comercial/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 PM₁₀ 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.

9.2.1.3 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. No obstante, se proponen algunas medidas complementarias.

9.2.1.4 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 por la quema de residuos agrícolas.

9.2.1.5 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.

9.2.1.6 Medidas de prevención

Son medidas orientadas a prevenir emisiones.

9.2.1.7 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.

9.2.1.8 Medidas de gestión

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

9.2.2 Fundamentos básicos de las medidas

Adicionalmente al diagnóstico de situación en cuanto a evaluación de la calidad del aire e identificación del origen de la contaminación, las medidas incluidas en el presente plan de mejora tienen también en consideración los antecedentes relativos a eficacia de las líneas estratégicas implementadas en el pasado reciente y el marco de actuación para el futuro inmediato y a medio-largo plazo.

Atendiendo a los contaminantes prioritarios para Granada y área metropolitana y las principales fuentes responsables de la contaminación se plantea a continuación el contexto de las medidas para el tráfico, el sector industrial y el sector residencial, comercial e institucional.

9.2.2.1 Contexto de medidas en el sector tráfico

Las normas EURO relativas a la homologación de turismos y vehículos ligeros ha constituido la principal línea de actuación para limitar las emisiones de los nuevos vehículos. El impacto de esta normativa ha sido muy desigual para los distintos contaminantes y los distintos tipos de vehículos.

En efecto, el notable éxito en la reducción de las emisiones del material particulado por los tubos de escape de los vehículos de esta línea de actuación contrasta con los contratiempos experimentados en relación con las emisiones

de óxidos de nitrógeno, donde las reducciones alcanzadas para determinados tipos de vehículos han quedado eclipsadas por la negativa evolución en otros vehículos.

A este respecto cabe destacar la diferente evolución en los turismos de gasolina y diesel considerando la casuística particular de los óxidos de nitrógeno, donde se limitan las emisiones de NO_x mientras que el parámetro determinante a efectos de calidad del aire es la concentración de NO₂ en el aire ambiente, de tal manera que la reducción de emisiones de NO_x no implica necesariamente reducción de emisiones de NO₂, pues es preciso considerar también la ratio NO₂/NO_x.

Y otro aspecto muy importante ha venido derivado de que las condiciones de los test de ensayo para la homologación de los vehículos no ha resultado representativa de las emisiones reales en las condiciones normales de funcionamiento de los vehículos, lo que ha dado lugar a que las emisiones reales de NO_x no solo no se redujeron acorde a los límites de emisión establecidos como requisito para la homologación de vehículos, sino que incluso las emisiones en sucesivas revisiones aumentaron con respecto a las de los vehículos comercializados conforme a la EURO 1, que se aprobó en 1991 y aplicable desde 1994.

En efecto, para los turismos diésel las emisiones de NO_x por km recorrido en las condiciones reales de funcionamiento continuaron aumentando hasta la norma EURO 3, de aplicación hasta el año 2004. Pero esta evolución negativa ha sido aún más intensa en las emisiones de NO₂, tanto por la magnitud del incremento como por el hecho de que el aumento de las emisiones perduró hasta la EURO 4, aplicable hasta 2009. Este efecto contraproducente empezó a revertir con la EURO 5 y no se le ha puesto solución definitiva hasta la EURO 6, aplicable inicialmente desde 2016 y con sucesivas revisiones aplicables a partir de 2017 y 2020 respectivamente hasta conseguir alcanzar ya significativas reducciones tanto de NO_x como de NO₂.

Para los turismos de gasolina la situación ha sido muy diferente a la descrita anteriormente para los vehículos diésel, teniéndose reducciones ya en la norma EURO 2 con respecto a la norma EURO 1 tanto para NO_x como para NO₂.

Este esquema nuclear de las políticas europeas de limitación de emisiones de los vehículos ha quedado relegado a un segundo plano tras la irrupción de las políticas de descarbonización, de manera que las normas EURO seguirán actualizándose para los vehículos que empleen motores de combustión interna, pero la línea principal de actuación se centra en la transición al vehículo eléctrico.

Aunque el conjunto de políticas puestas en marcha para favorecer la penetración del vehículo eléctrico presentan como indicador principal las emisiones de CO₂, el efecto de este cambio de modelo tiene también un importante impacto en el resto de contaminantes.

Para el CO₂, las nuevas obligaciones impuestas a los fabricantes de vehículos no se refieren a limitaciones específicas para cada tipo de vehículo como sucedía con las normas EURO, sino que se basan en imponer una restricción de conjunto al nuevo parque de vehículos que se introduzca en la Unión Europea. Esto implica que los fabricantes tengan que comercializar un mix de vehículos que en promedio cumplan la restricción aplicable en forma de gramos de CO₂ emitidos en promedio por km recorrido. Hasta la fecha el cumplimiento de este requisito ha podido atenderse combinando mejora de la eficiencia con la puesta en el mercado de vehículos de menor cilindrada y vehículos con menores emisiones de CO₂, tales como vehículos eléctricos, híbridos y que emplean combustibles alternativos.

Sin embargo, las limitaciones futuras para 2025, 2030 y 2035 obligan necesariamente a ir incorporando en proporciones cada vez mayores vehículos de emisiones nulas, tales como el vehículo eléctrico, que a su vez también presenta emisiones nulas o mucho más reducidas de los contaminantes prioritarios para la mejora de la calidad del aire.

Actualmente se encuentra en tramitación el paquete “Fit for 55” con varias propuestas de directiva y de reglamentos encaminados en su conjunto a la descarbonización del sector transporte, que en la versión de las propuestas con que se ha iniciado la tramitación dará lugar a que a partir de 2035 los nuevos vehículos sean prácticamente todos de emisiones nulas de CO₂, lo que facilitará la transición hacia la movilidad fundamentalmente eléctrica.

9.2.2.2 Contexto de medidas en el sector industrial

El sector industrial es el que antes empezó a ser objeto de control y de implementación de actuaciones para limitar las emisiones.

Se mantienen los esquemas de limitación y control de las emisiones, con actualizaciones periódicas de las conclusiones sobre las mejores técnicas disponibles para su adaptación al progreso técnico, y las correspondientes actuaciones de mejora que las instalaciones industriales tengan que acometer.

Adicionalmente, la reciente evolución del precio del derecho de emisión de CO₂ ha dado lugar a importantes condicionantes para el funcionamiento de numerosas actividades industriales, lo que a su vez tiene notables implicaciones sobre las emisiones de contaminantes, como por ejemplo el cese de algunas actividades que se ven desplazadas del mercado por sus mayores costes de operación. En este punto destaca la generación de energía eléctrica con carbón, con varias centrales cerradas en Andalucía.

Dentro del ámbito del plan, la combinación de requisitos de las Conclusiones sobre mejores técnicas disponibles para grandes instalaciones de combustión y la escalada del precio del derecho de CO₂ ha dado lugar al cese de actividad de la principal fuente industrial de emisión de NO_x, una planta de cogeneración constituida por 3 motores diésel de fuelóleo.

Actualmente, las propuestas legislativas incorporadas al paquete “Fit for 55” (revisión del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, fiscalidad a la energía, fomento de energías renovables, etc) darán lugar a un nuevo contexto que facilitará la progresiva disminución de uso de combustibles fósiles y la consecuente limitación de emisión de varios contaminantes.

9.2.2.3 Contexto de medidas en el sector residencial, comercial e institucional

En el sector residencial, cabe destacar el creciente grado de penetración de la biomasa para usos térmicos derivado de las políticas de fomento de energías renovables.

Al comenzar estas políticas se prestó más atención a diversificar las fuentes de energía y aumentar la contribución de las energías renovables, prestando atención secundaria a las emisiones de contaminantes diferentes a los gases de efecto invernadero, lo cual ha supuesto un incremento de las emisiones de material particulado en algunas zonas.

Para corregir esta situación los reglamentos de desarrollo de la Directiva de diseño ecológico, de reciente entrada en vigor, establecen estrictos requisitos de limitación de emisiones para los nuevos equipos de combustión que empleen biomasa sólida como combustible.

Y adicionalmente, las propuestas legislativas del paquete “Fit for 55”(inclusión del sector residencial en el Régimen de Comercio de Derechos de Emisión, fiscalidad a la energía, fomento de energías renovables, etc.) darán lugar a un nuevo contexto que facilitará la progresiva disminución de uso de combustibles fósiles, el incremento de la electrificación en los hogares y la consecuente limitación de emisión de varios contaminantes.

9.2.3 Relación de medidas

Se presenta a continuación la relación de medidas del Plan de Actuación, ordenadas por sector y finalidad.

9.2.3.1 Medidas orientadas al sector tráfico

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

- Impulso al vehículo eléctrico (TR/1)
- Normas de emisión de CO₂ para turismos y furgonetas nuevos (TR/2)
- Revisión de normas de emisiones de CO₂ para turismos y furgonetas nuevos (TR/3)
- Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos (TR/4)
- Renovación de vehículos municipales (TR/5)
- Contratación pública de vehículos de transporte limpios y eficientes (TR/6)
- Desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos para uso público y privado (TR/7).
- Bonificación en el impuesto de circulación para el vehículo eléctrico (TR/18)

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/8)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados (TR/9)
- Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de motocicletas y ciclomotores (TR/10)

- 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/11)

c) Medidas orientadas a reducir el volumen de tráfico motorizado

- Reestructuración de la red de transporte público (TR/12)
- Plataforma reservada para bus-VAO en el corredor de transporte de la A-92G (TR/13)
- Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles bus-VAO, ejecución y operación de los mismos (TR/14)
- Implantar bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución del tráfico (TR/15)
- Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado (TR/16)
- Estacionamiento regulado en la ciudad de Granada (TR/17)
- Creación de zona de baja emisiones en el municipio de Granada (TR/19)
- Designación de zonas de bajas emisiones (ZBE) (TR/20)
- Limitación del acceso a las calles del centro a vehículos de motor (TR/21)
- Carril reservado temporal (TR/22)
- Fomento del uso de la bicicleta incluyendo eléctricas y micro-movilidad (TR/23)
- Aumentar el espacio público destinado a peatones y ciclistas (TR/24)
- Adaptación viaria a la movilidad peatonal (TR/25)
- Fomento del teletrabajo para reducir el nivel del tráfico (TR/32)
- Fomento de Planes de Transporte Sostenible al Trabajo (TR/33)
- Automatización de la gestión del tráfico (TR/34)
- Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados (TR/35)
- Protocolo piloto de agenda urbana (TR/44)
- Mejora de la calidad del aire en el entorno del HUCSC (TR/45)

d) Mejora de infraestructuras varias

- Creación de red de carriles bici seguros y zonas de estacionamiento (TR/26)
- Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta y VMP (TR/27)
- Carril bici en la A-395 (Ronda Sur) (TR/28)
- Distribuidor Sur de Granada VAU-09 (TR/29)
- Reestructuración y reordenación del tráfico en el enlace 123 (salida Maracena-Almanjáyar) (TR/30)
- Variante de Armilla, Churriana y Las Gabias en la carretera A-338 VAU-05 (TR/31)
- Ampliaciones de metro en el Sur y en el Centro (GEP) (TR/36)
- Corredor del Mediterraneo Granada-Almería (TR/37)
- Inversiones en infraestructuras vial: evitar concentraciones de tráfico en las zonas Centro y Norte de la ciudad de Granada (TR/38)
- Aumento de capacidad en la VAU-10 (plataforma reservada). Tramo carretera GR-3211 desde pk 1+430 a pk 2+330 en La Zubia (TR/39)
- Mejora infraestructuras viarias en Maracena (TR/40)
- Promoción y aumento de los puntos de suministro de combustibles de bajas emisiones (GNC y GLP) (TR/41)

e) Transporte de mercancías

- Regulación del horario de distribución de mercancías en municipios de más de 20.000 habitantes (TR/42)

- Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías (TR/43)

9.2.3.2 Medidas orientadas al sector residencial/comercial/institucional

- 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/1)
- Mejora en las calderas de calefacción y ACS comunitarias e individuales (DO/2)
- Fomentar la sustitución de calderas convencionales de gasoil por sistemas de bomba de calor o aerotermia. (DO/3)
- Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios (DO/4)
- Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios (DO/5)
- Fomento de la certificación energética de edificios (DO/6)
- Limitaciones en la instalación y en el uso de chimeneas abiertas (DO/7)
- Proyecto Smartcity (DO/8)
- Instalación solar fotovoltaica y sustitución de calderas en HUCSC (DO/9)
- Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones fotovoltaicas (DO/10)
- Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones de aerotermia (DO/11)
- Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones de geotermia (DO/12)

9.2.3.3 Medidas orientadas al sector industrial y uso de productos

- Implantación de Mejores Técnicas disponibles en las instalaciones industriales (IN/1)
- Control de emisiones de COVNM en instalaciones industriales (IN/2)
- Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos cosméticos (IN/3)
- Elaboración y diseminación de Buenas Prácticas Ambientales del uso de disolventes y pinturas (IN/4)
- Sensibilización sobre emisiones de COV en tareas de repostaje (IN/5)
- Uso de mezclas bituminosas MASAI (IN/6)

9.2.3.4 Medidas orientadas al sector agrícola y forestal

- Limitación de quema de restos agroforestales en 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)
- Promoción del uso de la trituradoras (AG/3)
- Normativa de limitación de emisiones en maquinaria agrícola (AG/4)
- Contribuir al consumo energético sostenible, al desarrollo sostenible y a la gestión eficiente del aire en las actividades agrícolas (PEPAC) (AG/5)

9.2.3.5 Medidas orientadas a actividades de construcción y demolición

- Ordenanza municipal de control ambiental en actividades de construcción y demolición para municipios de 20.000 o más habitantes (CO/1)

9.2.3.6 Medidas de prevención

- Baldeo de calles (PR/1)

- Cubierta vegetal en zonas exteriores sin pavimentar (PR/2)
- Revegetación de fincas rústicas degradadas (PR/3)
- Creación de 2 pulmones verdes en el Municipio de Maracena (PR/4)

9.2.3.7 Medidas de sensibilización

- Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población (SN/1)
- Fomento de la conducción eficiente (SN/2)
- Campañas de sensibilización e información en eficiencia energética (SN/3)
- 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/4)

9.2.3.8 Medidas de gestión

- Estudio y caracterización del material particulado (GE/1)
- Establecimiento de un sistema de predicción de los niveles de contaminación atmosférica (GE/2)
- Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Calidad del Aire (GE/3)
- Campañas de medición mediante unidad móvil (GE/4)
- Inspecciones de instalaciones industriales (GE/5)

9.2.4 Fichas de medidas

A continuación, se presenta una ficha para cada una de las medidas que integran el Plan de Actuación, y en la que se especifican los siguientes aspectos:

- Prescripciones técnicas generales
- Administraciones implicadas en su implantación, ejecución y seguimiento
- Calendario de ejecución
- Estimación, cuantitativa si es posible, de la mejora de la calidad del aire que se espera conseguir o de la reducción de las emisiones previstas
- Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista
- Estimación económica, en aquellos casos que sea posible, del coste de implantación de la medida
- Definición del indicador para el seguimiento del grado de implantación y de la eficacia de la medida
- Otra información

En el caso de medidas orientadas a un mismo objetivo (como por ejemplo reducción del tráfico rodado), la estimación de la mejora prevista y el plazo previsto para conseguirla se presentarán en una ficha común para todas las medidas relacionadas.

CÓDIGO		TR/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Impulso al vehículo eléctrico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Introducción progresiva de vehículos propulsados eléctricamente así como vehículos híbridos, en base al PNIEC 2021-2030 y al PERTE para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado
	Origen:	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Alcanzar los 5 millones de vehículos eléctricos en España para 2030
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica con diversas medidas de apoyo
	Código	TR/2, TR/3, TR/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2030
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos con el objetivo de contar en 2030 con 5.000.000 de vehículos eléctricos en toda España.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos eléctricos e híbridos incorporados, desagregados por categorías (turismos, motocicletas, bicicletas, VMP, vehículos ligeros, autobuses y vehículos pesados)
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		2.500.000 € (PTMGr. Escenario 4) 2.000 Millones € (componente C1.I2 PRTR)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/2
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Normas de emisión de CO ₂ para turismos y furgonetas nuevos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Establecimiento de limitación de emisiones de CO ₂ del promedio de vehículos nuevos comercializados en la Unión Europea
	Origen:	Reglamento (UE) 2019/631 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO ₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos
	Objetivo	Limitación para 2020 a 95 y 147 g CO ₂ /km para turismos y vehículos comerciales ligeros, respectivamente como promedio de los vehículos comercializados en la Unión Europea, y reducción del 15% para 2025. Para 2030 cuota de vehículos de emisiones nulas del 35% para turismos y del 30% para vehículos comerciales con respecto a los vehículos nuevos comercializados en dicho año.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2019
	Fecha de implantación:	Objetivos a 2020, 2025 y 2030
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/3
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Revisión de normas de emisión de CO ₂ para turismos y furgonetas nuevos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Establecimiento de objetivos más ambiciosos para 2030 para reducir las emisiones de CO ₂ y contaminantes atmosféricos de los automóviles y furgonetas nuevos. Incluye incentivos para el despegue del mercado.
	Origen:	Propuesta de reglamento por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/631 en lo que respecta al refuerzo de las normas de comportamiento en materia de emisiones de CO ₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos
	Objetivo	Permitir solo vehículos de emisión cero a partir de 2035, o al menos que el promedio de vehículos comercializados de lugar a emisiones casi nulas. Objetivo intermedio para 2030, pasando de 95 g CO ₂ /km en 2021 a 42,5 g/km en 2030. La consecución del objetivo precisa de un alto grado de penetración del vehículo eléctrico para alcanzar dichos promedios
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1, TR/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Planificado para 2023
	Fecha de implantación:	Objetivos a 2030 y 2035
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Plan de incentivos a la instalación de puntos de recarga, a la adquisición de vehículos eléctricos y de pila de combustible y a la innovación en electromovilidad, recarga e hidrógeno verde
	Origen:	Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).
	Objetivo	Ayudar al despegue del vehículo eléctrico.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas. Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico.
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2021-2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de puntos de recarga
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		2.000 Millones € (componente C1.I2 PRTR)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/5
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Renovación de vehículos municipales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Adquisición de vehículos eléctricos enchufables y de pila de combustible. Renovación de la flota municipal incorporando vehículos híbridos y eléctricos para los servicios públicos y labores de recogida, lavado de contenedores, inspección o limpieza viaria. El objetivo es lograr una gestión más respetuosa con el medio ambiente, en la que se reduzca la huella de carbono y se avance hacia un modelo de economía circular.
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1, TR/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Pendiente de diseño y aprobación
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos de la flota municipal.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº vehículos enchufables en las flotas municipales
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/6
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Contratación pública de vehículos de transporte limpios y eficientes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Establecimiento de garantías para que los poderes y las entidades adjudicadoras, en la contratación pública relativa a determinados vehículos de transporte por carretera, tengan en cuenta los impactos energético y medioambiental de estos durante su vida útil, incluidos el consumo de energía y las emisiones de CO ₂ y de determinados contaminantes, con la finalidad de promover y estimular el mercado de vehículos limpios y energéticamente eficientes
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Directiva (UE) 2019/1161 que modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes. • Real Decreto-Ley 24/2021 de 2 de noviembre, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de ... y para la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes.
	Objetivo	Contribución de las administraciones al despegue del vehículo eléctrico.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Sector Público para contratos de suministro o servicio de vehículos de transporte, acorde al Real Decreto-Ley 24/2021. Diputación de Granada. Ayuntamientos.
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos de Ayuntamientos, administraciones públicas, empresas públicas y concesiones de servicios públicos. N.º de contratos públicos de suministro o servicio de vehículos de transporte por carretera, acorde al Real Decreto-Ley 24/2021.
	Fuente de información:	Sector Público Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/7
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos para uso público y privado.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<p>Programas de la Unión Europea relativa a la eficiencia energética para el establecimiento de las condiciones de las infraestructuras mínimas necesarias para la recarga inteligente de los vehículos eléctricos. La infraestructura de recarga podrá ser de cualquier potencia y estar destinada a los siguientes usos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Uso privado en sector residencial, incluidas las viviendas unifamiliares. -Uso público en sector no residencial (aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales, centros deportivos, etc.) -Uso privado en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a su propia flota -Uso público en zonas de estacionamiento de empresas privadas y públicas, para dar servicio a sus trabajadores y clientes. -Uso público en vía pública, ejes viarios urbanos e interurbanos -Uso público en red de carreteras, siendo de especial interés la infraestructura de recarga en estaciones de servicio y gasolineras.
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030. • Plan Transporte Metropolitano del Área de Granada • Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana • Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. • Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. • Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada)
	Objetivo	Ayudar al despegue del vehículo eléctrico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas. Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1, TR/4
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continúa

OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de puntos de recarga instalados
	Fuente de información:	Consejería Política Industrial y Energía Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		50.900 millones € (PNIEC 2021-2030. Inversión pública total) 1.200.000 € (PTMGr. Estrategia 4) 1.899.860 € (EDUSI AUMSO. O.E. 4.5.1) 3.299.469 € (EDUSI AUG. O.E. 4.5.1) 1.013.263 € (EDUSI Maracena. O.E 4.5.1) 386.885 € (EDUSI Armilla. O.E 4.5.1)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/8
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias enfocadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Reglamento (CE) nº715/2007, de 20 junio de 2007, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos y modificaciones posteriores. • Reglamento (CE) 2018/858, de 30 mayo 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/9
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de vehículos pesados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias orientadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Reglamento (CE) 595/2009, de 18 de junio de 2009, relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos.
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de motocicletas y ciclomotores
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Los programas de la Unión Europea (UE) para la disminución de las emisiones que proceden de vehículos de motor son una de las principales estrategias enfocadas a reducir las concentraciones de contaminantes en el aire ambiente
	Origen:	Reglamento (UE) n°168/2013, de 15 enero 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	Continuo, con mejora de las emisiones a medio-largo plazo derivada de la renovación progresiva del parque de vehículos.
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/11
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		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
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan y a empresas que dispongan de transporte profesional de mercancías o personas.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Incorporación de vehículos en la flota del transporte público de cero/bajas emisiones así como una mejora en la infraestructura en todo el Área Metropolitana de Granada para adaptación a fenómenos meteorológicos adversos para proteger al usuario tanto de las lluvias como de las radiaciones solares, fomentando así su utilización para desplazarse en cualquier estación del año.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos de los nuevos vehículos. Contribuir a fomentar la movilidad sostenible.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo de cero/bajas emisiones.
	Código	TR/1, TR/4, TR/5, TR/6, TR7
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación de la flota de transporte público.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, favoreciendo vehículos con prestaciones de bajas emisiones.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos de cero/bajas emisiones incorporados a la flota de transporte de mercancías o personas. Nº de infraestructuras mejoradas.
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consorcio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		Renovación de la flota transporte público: 123.600.400 € Reducción de la vulnerabilidad de las infraestructuras: 10.000.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/12
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Reestructuración de la red de transporte público
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reorganización de la red de transporte público (incluyendo transporte a demanda, servicios coordinados, etc.): - Mejora de la cobertura de las líneas de autobús para permitir el incremento del número de personas a los que se presta servicio - Mejorar la accesibilidad a los principales equipamientos metropolitanos - Mejorar la frecuencia y velocidades comerciales - Concentrar líneas ineficientes y redistribuir paradas
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consortio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Consortio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	TR/11
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medio anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio-largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º actuaciones acometidas
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consortio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		14.010.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/13
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Plataforma reservada para Bus-VAO en el corredor de transporte de la A-92G
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la infraestructura y vehículos del transporte metropolitano
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	% avance de la actuación programada
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		26.915.000 € (PTMGr. P6.1 Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/14
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles Bus-VAO, ejecución y operación de los mismos
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Evaluación de la viabilidad de establecer carriles Bus-VAO en los núcleos urbanos y en el viario metropolitano con más tráfico. En la operación de los carriles se utilizarán cámaras de control con objeto de identificar el número de ocupantes del vehículo para comprobar su correcta utilización. Además, estas cámaras de control podrán utilizarse para controlar la matrícula para identificar los vehículos menos contaminantes que pudieran tener autorizado su uso independientemente del número de ocupantes del mismo
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. • Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Consortio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Consortio de Transportes Metropolitano del Área de Granada Diputación Provincial de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2022
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº actuaciones de evaluación
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal

ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)	60 €/m ² (PAMCA.Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NOx, del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/15
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Implantar bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución del tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de aparcamientos disuasorios cercanos a puntos de acceso al transporte público y en la proximidad de zonas con restricción al vehículo particular
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	TR/12
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio-largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de aparcamientos regulados
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		7.920.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/16
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación de tarifas de aparcamiento en función del potencial contaminante de los vehículos en los aparcamientos municipales y zonas de aparcamiento regulado.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios de más de 20.000 habitantes
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Favorecer aquellos comportamientos ecológicamente más favorables y, en mayor o menor medida, penalizar aquellas situaciones ambientalmente menos eficientes.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Tasas de aparcamientos más reducidas para vehículos ambientalmente más eficientes y más cuantiosas para los menos eficientes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de tasas de aparcamiento para vehículos ambientalmente más eficientes
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/17
GRUPO		GEP/PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Nueva zonificación Estacionamiento regulado
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios de más de 20.000 habitantes.
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducción de plazas de aparcamiento en superficie destinadas al vehículo privado con un distintivo que no sea cero/bajas emisiones, de residentes o permiso de carga y descarga y aumentando, del mismo modo, los aparcamientos ORA destinados a vehículos eléctricos, eco o cero emisiones, contribuyendo a la disminución de los niveles de contaminación. En su caso, nueva zonificación del aparcamiento ORA ligado con la Zona de Bajas Emisiones, permitiendo el estacionamiento en superficie a vehículos de cero/bajas emisiones.
	Origen:	- Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada - Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico.
	Código	TR/16, TR/19, TR/20
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	2023-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio-largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Fomentar el uso de otros modos de transporte para desplazarse por el Área de Granada junto con una reducción del uso del vehículo privado en el centro de la ciudad.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de aparcamientos regulados con la nueva zonificación
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/18
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Bonificaciones en el impuesto de recirculación para el VE
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Aplicar bonificaciones en el impuesto de circulación para vehículos eléctricos para fomentar su uso
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Fomentar el vehículo eléctrico
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del vehículo eléctrico
	Código	TR/1
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A medio-largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de vehículos.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de bonificaciones solicitadas del impuesto de circulación
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/19
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Creación de zona de bajas emisiones en el municipio de Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Delimitación de un área en la zona de Granada, con una superficie de 450 hectáreas, donde se prioricen los desplazamientos a pie, los sistemas de movilidad personal y el uso del transporte público con el objeto de reducir la contaminación.
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. • Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Granada. • Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamiento de Granada
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento de Granada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamiento de Granada
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora de vehículos más limpios y reducción del volumen de tráfico
	Código	TR/1, TR/12, TR/15.
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Cantidad de vehículos que acceden a la ZBE / Cámaras de control instaladas / Cantidad de señales instaladas /Nº de viajeros en transporte público.
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Granada
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		3.200.000 € (PTMGr. Escenario 2)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/20
GRUPO		GR/GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Designación de zonas de bajas emisiones (ZBE)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios de entre 20.000 y 50.000 habitantes
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La creación de ZBE regula la entrada de vehículos a las áreas delimitadas, restringiendo el acceso a aquellos vehículos más contaminantes. Para ello los ayuntamientos afectados deberán delimitar áreas del entorno metropolitano saturadas de tráfico, en las que se permita únicamente la entrada a los vehículos en función de los estándares de emisiones, así como la definición de criterios para la ordenación del tráfico. Se regularán los accesos en función de las categorías designadas por la Dirección General de Tráfico.
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. • Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. • Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada. • Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora de vehículos más limpios y reducción del volumen de tráfico
	Código	TR/1, TR/12, TR15.
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023-2024
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	IMD y N° sanciones accesos ZBE
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		Limitación del acceso a las calles del centro a vehículos de motor 700.000 € (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/21
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitación del acceso a las calles del centro a vehículos de motor
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Elaboración de medidas de impulso de la movilidad verde: -Limitar el acceso a calles del centro a los vehículos con motor de combustión, exceptuando residentes, transporte público, emergencias, hoteles y cargas/descargas de vehículos de abastecimientos de los comercios. -Peatonalización de los centros de los municipios. -Regulación de acceso solo a peatones, bicicletas, patines y vehículos más limpios.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducción del volumen de tráfico y facilitadora de vehículos más limpios (vehículos eléctricos)
	Código	TR/1, TR/12, TR15, TR19
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de calles con limitación de acceso
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		23.000.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/22
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Carril reservado temporal
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En vías con más de un carril de circulación por sentido, se implementan carriles de reserva temporal (CRT) para favorecer la movilidad de VMP, bicis, motocicletas, taxis y autobuses urbanos
	Origen:	Plan de Movilidad Urbana Sostenible
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Fecha aprobación del PMUS
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de carriles reservados
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/23
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento del uso de la bicicleta incluyendo eléctricas y micro-movilidad
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Utilización coordinada de las bicicletas/VMP con el transporte público, campañas de información y desarrollo de un sistema de alquiler público de bicicletas
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Aumentar el uso de la bicicleta, incluyendo eléctricas y micro-movilidad
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida de apoyo a la movilidad sostenible
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Campañas de comunicación realizadas/Estaciones de bicicletas públicas implantadas/Viajes en bicicleta pública al año.
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		2.000.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/24
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aumentar el espacio público destinado a peatones y ciclistas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de corredores verdes que fomenten modos más sostenibles de movilidad, especialmente en el centro de la ciudad, donde se priorizará al peatón por encima de cualquier tipo de medio de transporte que emplee combustibles fósiles. Para ello se mejorará el arbolado y las zonas de sombra mediante la plantación de nuevos árboles en las calles que se adapten al clima cambiante de la zona
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Facilitar la movilidad no motorizada
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de corredores verdes y longitud de los mismos
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		25.000.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/25
GRUPO		GEP/GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Adaptación viaria a la movilidad peatonal
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de zonas peatonales, ensanchamiento de aceras, mejora del estado del acerado y otras actuaciones encaminadas a la priorización del movimiento peatonal
	Origen:	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada. - Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Facilitar la movilidad no motorizada
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº y longitud de vías peatonales
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		60.000.000 € (PTMAG. Escenario 4) 220 €/m ² (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/26
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Creación de red de carriles bici seguros y zonas de estacionamiento
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la infraestructura para la intermodalidad entre la bicicleta y vehículos para el transporte público. Adecuación del viario en rutas que permitan comunicar los principales equipamientos (instalaciones deportivas, culturales, educativas, ocio) entre sí y con las zonas residenciales. Asimismo, las actuaciones han de diseñarse dando continuidad a los distintos trazados de viario adaptado a la circulación en bici para generar una red que pueda conectarse adicionalmente con la corona metropolitana
	Origen:	- Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada. - Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena, y EDUSI Armilla. - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Provincial de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Movilidad activa
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Longitud de carriles para bicicletas. Plazas de aparcamiento para bicicletas en general y en nodos de intercambio modal
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		69.950.000 € (PTMGr. Escenario 4) Entre 90 y 180 €/m (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/27
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta y VMP.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	-Mejora, mantenimiento o creación de la red de infraestructuras específica -Mejora de aparcamientos vigilados, así como puntos de recarga para bicicletas/MVP eléctricos garantizando la seguridad de los vehículos. -Mejora de la intermodalidad adaptando los vehículos para facilitar el transporte de las bicicletas en las líneas.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada. Estrategia Estatal por la bicicleta.
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Movilidad activa
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº alquiler de bicicletas/VMP al día
	Fuente de información:	Ayuntamiento
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		1.650.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/28
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Carril bici en la A-395 (Ronda Sur)
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Implantación de carril bici y senda peatonal en el entorno de la Ronda Sur de Granada (A-395) y comunicación de carriles bici urbanos con la Vega de Granada
	Origen:	Plan Andaluz de la Bicicleta (PAB 2014-2020)
	Objetivo	Incrementar el uso de la bicicleta y de peatones y mejorar la accesibilidad no motorizada de la Vega de Granada
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Carril bici finalizado
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		1.065.564,53 € (Importe adjudicación)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/29
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Distribuidor Sur de Granada (VAU-09).
Municipio/s de aplicación de la medida		Huertor Vega, Cájar, La Zubia y Ogíjares
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la movilidad en el entorno metropolitano e implantación de carriles bici mejorando las conexiones no motorizadas con la Vega de Granada.
	Origen:	Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
	Objetivo	Mejorar la movilidad metropolitana bajando el tiempo de circulación y retenciones lo que se reducen las emisiones de gases contaminantes. Mejora de la movilidad no motorizada y de sus conexiones con la Vega de Granada y potenciar el uso de la bicicleta.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Longitud de carriles bici
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/30
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Reestructuración y reordenación del tráfico en el enlace 123 (salida Maracena-Almanjáyar)
Municipio/s de aplicación de la medida		Maracena
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Nuevo acceso a autovía A-44, evitando colas de vehículos a la salida del municipio.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Disminución de las emisiones de los vehículos que van de Maracena a Granada.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Reducción de emisiones a la atmósfera
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nuevo acceso que evita retenciones de vehículos
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		El proyecto de reestructuración y reordenación del tráfico en los enlaces 122 (salida al Polígono de Asegra) y 123 (salida Maracena-Almanjáyar) de la autovía A-44 en la provincia de Granada tiene un presupuesto de 73.434,90 €.
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/31
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Variante de Armilla, Churriana y Las Gabias en la carretera A-338 (VAU-05)
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada, Armilla, Churriana, Cúllar Vega y Las Gabias
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la movilidad en el entorno metropolitano e implantación de carriles bici mejorando las conexiones no motorizadas con la Vega de Granada
	Origen:	Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020)
	Objetivo	Mejorar la movilidad metropolitana bajando el tiempo de circulación y retenciones, reduciendo las emisiones de gases contaminantes. Mejora de la movilidad no motorizada y de sus conexiones con la Vega de Granada y potenciar el uso de la bicicleta
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	2025
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	IMD por la variante Km de carriles bici
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/32
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento del teletrabajo para reducir el nivel del tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Fomento en la elaboración de planes de teletrabajo en empresas y organismos públicos con más de 250 empleados en un mismo centro de trabajo.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana (2014).
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, con la evolución de los planes de teletrabajo.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, reduciendo el volumen de tráfico.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº planes propuestos Trabajadores afectados por planes de fomento del teletrabajo
	Fuente de información:	Consejería de Empleo, Empresa y Trabajo Autónomo
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COV

CÓDIGO		TR/33
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de Planes de Transporte sostenible al Trabajo
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<p>Las entidades pertenecientes al sector público y otras empresas deberán disponer de Planes de Transporte Sostenible al Trabajo para aquellos centros de trabajo con más de 500 personas trabajadoras o 250 por turno. Los principales puntos en los que debe basarse un plan de movilidad para trabajadores pasan por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo políticas que permitan reducir el transporte privado y fomentar el transporte público o del vehículo compartido hacia los grandes centros de trabajo. - Reducir los desplazamientos motorizados y aumentar los desplazamientos a pie o en bicicleta. - Realizar estudios en los centros de trabajo y analizar su relación con los problemas de tráfico ocasionados y con zonas con problemas de calidad del aire. - Optimizar los desplazamientos motorizados en casos donde no sea posible evitarlos.
	Origen:	Artículo 26 del Anteproyecto de Ley de Movilidad Sostenible
	Objetivo	Reducir la movilidad motorizada y sus emisiones asociadas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de los hábitos de traslado al trabajo
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, reduciendo el volumen de tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de entidades que elaboran planes de transporte sostenible al trabajo Empleados afectados por planes de transporte sostenible al trabajo
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/34
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Automatización de la gestión del tráfico
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Redes telemáticas que facultan la optimización de la regulación de los semáforos, el funcionamiento del transporte público y ofrezcan información a los conductores de los mejores itinerarios en tiempo real. El objetivo es asegurar que un vehículo que circula de una intersección a otra evite todas las paradas semafóricas posibles generando lo que se conoce como "onda verde calmada" que permite limitar las paradas en la circulación de vehículos y lograr una continuidad en el flujo de los mismos a la velocidad deseada
	Origen:	- Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada. - Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO), Aglomeración Urbana de Granada (EDUSI AUG), EDUSI Maracena y EDUSI Armilla. - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada)
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de actuaciones implantadas
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		Entre 4.500 y 8.900 € por Regulador semafórico (PAMCA Diputación de Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/35
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ampliación de la tramitación telemática de las administraciones para evitar desplazamientos de los administrados
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reducir el número de desplazados a las dependencias administrativas autonómicas mediante las tramitaciones telemáticas de los procedimientos administrativos que así lo permitan, evitando así que los administrados pierdan tiempo y que lleven a cabo desplazamientos en vehículos privados, reduciendo así las emisiones.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa. Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa. Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva implantación de los procedimientos telemáticos.
	Otros:	Medida que afecta al tráfico desde origen, reduciendo el volumen de tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de tramitaciones telemáticas de procedimientos administrativos autonómicos
	Fuente de información:	Consejería de la Presidencia, Interior, Diálogo Social y Simplificación Administrativa. Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/36
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ampliaciones de metro en el Sur y en el Centro
Municipio/s de aplicación de la medida		Armilla, Churriana de la Vega, Las Gabias, Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la infraestructura y vehículos del transporte metropolitano.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Ampliación Sur: 2022 Ampliación Centro: a partir de 2023 (en redacción)
	Fecha de implantación:	Ampliación Sur: 2026
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Fase de obras: % de avance del proyecto
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		76.000.000 € (Ampliación sur). 236.500.000 € (PTMGr. Estrategia 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/37
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Corredor del Mediterráneo Granada-Almería
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la oferta de transporte público mejorando los tiempos de viaje y capacidad de las expediciones mediante la implementación de corredores de altas prestaciones. La línea Granada-Almería tendrá diversas modificaciones que hará que Granada tenga Corredor Mediterráneo completo
	Origen:	Plan de infraestructuras, Transporte y vivienda. PITVI (2012-2024) Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2026
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Fase de obras: % de avance del corredor Granada-Almería
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		944.000.000 € (PITVI) 160.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/38
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inversiones en infraestructura vial: evitar concentraciones de tráfico en las zonas centro y norte de la ciudad de Granada
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Instalación de paneles de mensajería variable en los accesos a la ciudad de Granada junto con la desviación, cuando se produzcan retenciones que conlleven un mayor consumo de tiempo y, por tanto, un incremento en el gasto de combustible y por ello sea más beneficioso cambiar de itinerario, de los vehículos pesados por la E-902, siempre y cuando dichos vehículos no tengan como origen o destino la ciudad de Granada.
	Origen:	Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Reducir la congestión de la GR-30
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2027
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo. Derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red transporte público.
	Otros:	Disminuir los niveles de contaminación debidos al tráfico rodado
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Cantidad de días al año con alertas de retenciones
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		6.000.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/39
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aumento de capacidad en la VAU-10 (plataforma reservada). Tramo carretera GR-3211 desde PK 1+440 a PK 2+330, en La Zubia
Municipio/s de aplicación de la medida		La Zubia
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Implantación de plataforma reservada para transporte público, vehículos de cero emisiones, alta ocupación y movilidad no motorizada (carril bici y senda peatonal).
	Origen:	Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020)
	Objetivo	Incrementar el uso del transporte público y de vehículos con bajas emisiones así como la movilidad en bicicleta y de peatones
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	% avance proyecto.
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		6.146.084,00 € (precio licitación con IVA)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/40
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora infraestructuras viarias en Maracena
Municipio/s de aplicación de la medida		Maracena
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Nuevo vial que disminuya el tránsito de vehículos por el municipio. Desvía el tráfico interurbano y cerca de la zona de un aparcamiento disuasorio.
	Origen:	Ayuntamiento de Maracena
	Objetivo	Desvío del tráfico interurbano, contribución al fluido de vehículos y reducción de emisiones.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Maracena
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento de Maracena
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamiento de Maracena
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Disminuir los niveles de contaminación debidos al tráfico rodado
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	% avance ejecución del proyecto.
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Maracena.
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/41
GRUPO		GEP/PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Promoción y aumento de los puntos de suministro de combustibles de bajas emisiones (GNC y GLP)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La medida va en consonancia con las directrices marcadas por la Directiva 2014/94/UE relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles. Esta directiva establece requisitos mínimos para la creación de una infraestructura para los combustibles alternativos, que se habrá de aplicar mediante los Marcos de Acción Nacionales de los Estados miembros, y mediante las especificaciones técnicas comunes sobre puntos de recarga y repostaje. Para ello es necesario que la Administración regional/local adquiera compromisos con gasolineras e incluso establezca puntos de recarga de combustibles alternativos accesibles no solo en las vías públicas sino también en aquellos edificios de alta afluencia de público al mismo.
	Origen:	- Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte (Desarrollo del Mercado e Implantación de La Infraestructura de Suministro). Octubre 2016. - Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones unitarias de los vehículos
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de las infraestructuras y de la red de transporte público.
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de puntos de suministro de combustibles de bajas emisiones.
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas. Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/42
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Regulación de la distribución de mercancías en municipios de más de 20.000 habitantes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a municipios de más de 20.000 habitantes
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Esta medida pretende fomentar el desarrollo de un marco común que permita mejorar la operativa de las empresas de distribución de mercancías, realizando recorridos más directos, regularizando las acciones de carga y descarga de mercancías en una franja horaria determinada y en lugares habilitados para tal fin, con el objetivo principal de disminuir las emisiones procedentes de estas acciones
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	TR/43
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de la gestión de la distribución de mercancías.
	Otros:	Esta medida parte de la premisa de que lo conveniente es que los vehículos destinados al reparto de mercancías sean menos contaminantes.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de zonas de distribución de mercancías con horario regulado Nº itinerarios optimizados
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		30.000 € (PTMGr. Escenario 4)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/43
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de los vehículos limpios para transporte de mercancías
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Por ejemplo, flexibilización de horarios y combinación de restricciones/privilegios en función del nivel de contaminación de los vehículos.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. Plan de Transporte Metropolitano del Área de Granada
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Previsto para 2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación).
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva mejora de la gestión de la distribución de mercancías.
	Otros:	Dar privilegios a aquellos vehículos menos contaminantes y restricciones a los menos eficientes ambientalmente.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		TR/44 ^(*)
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Proyecto piloto de agenda urbana (Impronta Granada)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Es una hoja de ruta que sirve para establecer las acciones más urgentes para la provincia de Granada y que se llevarán a cabo hasta el año 2030. Este marco servirá para para orientar las políticas urbanas sostenibles de pueblos y ciudades con objetivos sociales, ambientales y económicos
	Origen:	Impronta Granada: acuerdo entre Universidad y Diputación de Granada para abordar la Agenda Urbana.
	Objetivo	Orientación de las políticas urbanas para integrar criterios de sostenibilidad
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Diciembre de 2020
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo
	Otros:	Laboratorios de innovación sobre cambio climático: Actuaciones de investigación y docencia de las Universidades con el fin de promover un modelo de transformación del territorio a partir del conocimiento.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de actuaciones urbanas sostenibles con impacto directo en la calidad del aire.
	Fuente de información:	Diputación de Granada
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COV

(*) Se cataloga como TR, aunque las actuaciones incidirán no solo sobre el tráfico, sino también sobre el sector doméstico y otras actividades emisoras.

CÓDIGO		TR/45
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora de la calidad del aire en el entorno del HUCSC
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Mejora de la calidad del aire en las inmediaciones del Hospital Universitario Clínico San Cecilio mediante el fomento la movilidad sostenible de los trabajadores del Hospital a través de la ampliación del parking de bicicletas (pasando de 38 a 80 plazas en total) y por la plantación de especies vegetales (árbol Kiri)
	Origen:	Programa de Gestión Ambiental del Hospital Universitario Clínico San Cecilio (HUCSC)
	Objetivo	Reducir las emisiones de CO ₂ de la ciudad.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	HUCSC
	Seguimiento de la ejecución:	HUCSC
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul HUCSC
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Contribuir a fomentar la movilidad sostenible
	Código	TR/27
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Marzo 2022
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el conjunto de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% de los niveles medios anuales de NO ₂ (para entornos urbanos rango 7-24 µg/m ³ en función de la distancia a las principales vías de circulación)
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Marzo 2023
	Otros:	Impulso para el desarrollo de la movilidad sostenible en zonas urbanas y metropolitanas
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de aparcamientos de bicicleta instalados
	Fuente de información:	Unidad de Gestión Ambiental del HUCSC
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		56.421,78 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector transporte, estimando una reducción del 55% en las emisiones de NO _x , del 51% en las emisiones de material particulado y del 66% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		DO/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		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
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Solo se permitirá la instalación de nuevos equipos de biomasa sólida o sustitución de equipos existentes con equipos que cumplan con los valores de emisión establecidos los reglamentos de desarrollo de la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a diseño ecológico.
	Origen:	- Reglamento (UE) 2015/1185 en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido - Reglamento (UE) 2015/1189 en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólidos.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica para renovación o mejora de equipos de calefacción y ACS.
	Código	DO/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2015
	Fecha de implantación:	2022
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Disminuir las emisiones de las calderas de biomasa y equipos de calefacción mediante la sustitución e implantación de calderas de alta eficiencia y marcado energético.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de instalaciones que demuestran que cumplen la medida
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/2
GRUPO		PCA/GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora en las calderas de calefacción y ACS comunitarias e individuales.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Plan de inspección y/o renove de calderas de calefacción y ACS comunitarias e individuales.
	Origen:	- Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. - Real Decreto 477/2021, de 29 de junio contempla la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial. - Real Decreto 691/2021, de 3 de agosto, regula las subvenciones a otorgar a actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes.
	Objetivo	Instalación de calderas más eficientes y con menos emisiones
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica para renovación o mejora de equipos de calefacción y ACS.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Disminuir las emisiones de las calderas de calefacción y ACS (comunitarias e individuales) mediante la revisión, adaptación y/o sustitución de calderas con una antigüedad mayor a 10 años.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Líneas de ayudas y nº calderas revisadas, adaptadas y/o sustituidas
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/3
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomentar la sustitución de calderas convencionales de gasoil por sistemas de bomba de calor o aerotermia.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Sustitución de calderas de gasoil por sistemas de bomba de calor o de aerotermia evitarían el uso de la combustión en hogares con una alta eficiencia, y se incrementaría aún más si se combina con el uso de energías renovables.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.
	Objetivo	Instalación de calderas más eficientes y por añadidura con menos emisiones.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Actuación estratégica que apoya al resto de medidas relacionadas con combustión residencial
	Código	DO/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Reducir las emisiones de calderas de gasoil mediante su sustitución por calderas de GN de condensación de alto rendimiento.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Líneas de ayudas y Nº calderas sustituidas
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Código Técnico de la Edificación en nueva construcción y rehabilitación de edificios.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requerimientos de calificación energética y aislamiento térmico en la rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones.
	Origen:	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida facilitadora para el desarrollo del parque de edificios.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2013
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Disminución del consumo eléctrico en edificios y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución del parque de edificios: Número de edificios con cada tipo de calificación energética.
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/5
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Aplicación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios en nueva construcción y rehabilitación de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Dotación de instalaciones de energía solar térmica en rehabilitación de edificios existentes y construcción de nuevas edificaciones.
	Origen:	Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios.
	Código	DO/6, DO/7
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Disminución del consumo eléctrico en edificios y, por consiguiente, de las emisiones asociadas a la generación de energía térmica y eléctrica.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	M ² de placas en instalaciones de energía solar térmica
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/6
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la certificación energética de edificios
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Desarrollo e implantación de un plan de certificación energética de edificios tanto públicos como privados
	Origen:	- Directiva 2010/31/UE del parlamento europeo y del consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios. - Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	DO/5
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de edificios.
	Otros:	Esta regulación es una herramienta muy eficaz para el diagnóstico de las emisiones del parque de edificios de la zona, por lo que se fomentará la inclusión de certificados en el registro autonómico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de certificados energéticos de edificios
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/7
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitaciones en la instalación y en el uso de chimeneas abiertas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Esta medida está orientada a reducir las emisiones procedentes del consumo energético en el sector residencial como consecuencia del uso de tecnologías poco eficientes.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	DO/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023-2024
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ . anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Disminuir las emisiones de equipos ineficientes y promover el uso de equipos de mayor eficiencia
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º acciones realizadas: ordenanzas, registros de instalaciones, inspecciones, comunicaciones, aplicaciones web...
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/8
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Proyecto SMARTCITY
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El reto principal del proyecto es disminuir el consumo de energía, manteniendo los niveles mínimos requeridos por los usuarios. También se busca mejorar la capacidad de innovación de las ciudades, a través de la creación de un sistema de innovación que involucre a empresas, centros de investigación, instituciones y autoridades públicas.
	Origen:	Diputación de Granada. Servicio de Sostenibilidad Ambiental
	Objetivo	Probar el concepto de territorios inteligentes en las áreas asociadas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2020
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo
	Otros:	Aplicación de las tecnologías Smart Cities en medianos y pequeños municipios.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Disminución del consumo de energía asociado directamente a actuaciones dentro del Proyecto SmartCity
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/9
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Instalación solar fotovoltaica y sustitución de calderas en HUCSC
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Instalación solar fotovoltaica en cubiertas de la central térmica del Hospital Universitario Clínico San Cecilio y sustitución de las calderas de vapor
	Origen:	Programa de Gestión Energética del Hospital Universitario Clínico San Cecilio (HUCSC)
	Objetivo	Reducción del consumo eléctrico de compañía y de emisiones de CO2 al ambiente mediante la generación de energía renovable para autoconsumo y la disminución del consumo de gas natural necesario para la producción de vapor
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	HUCSC
	Seguimiento de la ejecución:	HUCSC
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul HUCSC
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2020-2022
	Fecha de implantación:	2020-2022
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m³.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	2023
	Otros:	Incrementar la eficiencia energética de equipamientos municipales, mediante su rehabilitación energética y el incremento de la participación de las fuentes renovables.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Energía generada. Emisiones evitadas Consumo total de gas natural
	Fuente de información:	HUCSC
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		840.000 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/10
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones fotovoltaicas.
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	1. Evaluación e inventario del potencial de ahorro en centros y equipamientos municipales (auditorías energéticas). 2. Rehabilitación energética de edificios e incremento del uso de energías renovables, tales como: mejora de ventanas, envolvente térmico, incremento/incorporación de instalaciones fotovoltaicas en la actividad del centro.
	Origen:	- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado: Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO). - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Provincial de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	DO/6 y DO/8
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Incrementar la eficiencia energética de equipamientos municipales, mediante su rehabilitación energética y el incremento de la participación de las fuentes renovables.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de instalaciones y superficie instalada
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		1.428.632 € (EDUSI AUMSO. líneas de actuación OE 4.5.3_LA4.2) Precio base 44.000 €/superficie de 10 m ² . (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/11
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones de aerotermia.
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	1. Evaluación e inventario del potencial de ahorro en centros y equipamientos municipales (auditorías energéticas). 2. Rehabilitación energética de edificios e incremento del uso de energías renovables, tales como: mejora de ventanas, envolvente térmico, incremento/incorporación de instalaciones de aerotermia y conexión con instalación fotovoltaica en edificios municipales (principalmente centros educativos)
	Origen:	- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO). - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Provincial de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	DO/6, DO/8 y DO/10
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	2022-2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Incrementar la eficiencia energética de equipamientos municipales, mediante su rehabilitación energética y el incremento de la participación de las fuentes renovables.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de instalaciones y potencia generada
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		1.428.632 € (EDUSI AUMSO. líneas de actuación OE 4.5.3_LA4.2) Precio base 32.880 €/bomba de 15 kW (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		DO/12
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Rehabilitación energética e incorporación de renovables en centros y equipamientos municipales: Instalaciones de geotermia.
Municipio/s de aplicación de la medida		Granada
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	1. Evaluación e inventario del potencial de ahorro en centros y equipamientos municipales (auditorías energéticas). 2. Rehabilitación energética de edificios e incremento del uso de energías renovables, tales como: mejora de ventanas, envolvente térmico, incremento/incorporación de instalaciones de geotermia en edificios municipales (principalmente centros educativos) o redes de edificios.
	Origen:	- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO). - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Provincial de Granada Ayuntamientos
MEDIDO DE APOYO	Descripción	Medida complementaria al resto de medidas orientadas a reducir la demanda energética en nuevos edificios
	Código	DO/6 y DO/8
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	2022-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Incrementar la eficiencia energética de equipamientos municipales, mediante su rehabilitación energética y el incremento de la participación de las fuentes renovables.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de instalaciones y potencia generada
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Bienal
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		1.428.632 € (EDUSI AUMSO. líneas de actuación OE 4.5.3_LA4.2) Precio base 49.400 €/2 sondeos de 100 m.(PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		IN/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Implantación de MTD en las instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Con esta medida se pretende la adaptación progresiva de las instalaciones incluidas en el ámbito de aplicación de la Directiva de Emisiones Industriales a las Mejores Técnicas Disponibles (MTD), que la Comisión Europea actualiza periódicamente para encauzar el esfuerzo empresarial a adoptar mejoras en procesos y equipos a través de la aplicación general de los requisitos más estrictos en el ámbito medioambiental y energético que sean económicamente viables.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera y establecer un desarrollo competitivo del tejido industrial sostenible con el entorno
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Administración General del Estado (AGE)
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Resolución revisión AAI. Plazo 4 años desde actualización BREF y publicación de las conclusiones de las MTD.
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de los niveles medios anuales de NO ₂ en torno a 4-5 µg/m ³ . Las mejoras de niveles de inmisión de material particulado se valoran de forma conjunta con medidas en sector industrial y RCI
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación de las instalaciones industriales
	Otros:	Promover la implantación de las mejores técnicas disponibles dentro del sector industrial
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº autorizaciones ambientales integradas revisadas con las MTDs
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Con respecto al año 2019, reducción del 40% en las emisiones de NO _x , del 65% de SO ₂ , del 5% en las emisiones de material particulado y del 2,4% en las emisiones de COVs.

CÓDIGO		IN/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Control de emisiones de COVNM en instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Con esta medida se pretende llevar a cabo procedimientos de determinación de las emisiones de COVNM procedentes de las instalaciones industriales, realizar un control de los aparatos de medida y supervisar el correcto funcionamiento del tratamiento y remisión de la información
	Origen:	- Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana. - Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
	Objetivo	Reducción de las emisiones procedentes del sector industrial mediante el control y el seguimiento de las instalaciones afectadas
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alto
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM10 en torno a 1-1,5 µg/m3.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	A largo plazo, derivado de la progresiva renovación del parque de industrias
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº Datos validados de emisiones de instalaciones industriales
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado primario y reducción del 10% de las emisiones de precursores de partículas tanto de naturaleza orgánica (COVNM) como inorgánica (NOx).

CÓDIGO		IN/3
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la etiqueta ecológica de la Unión Europea para pinturas de uso doméstico, productos de limpieza multiusos para el hogar y ciertos productos comestibles
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	La importancia de la etiqueta ecológica reside en que se otorgan, a aquellos productos más respetuosos con el medio ambiente, incluido sus bajas emisiones de COVNM. Con ello, dan la posibilidad a los ciudadanos de protegerse en su entorno residencial y laboral con un consumo sostenible de estos productos.
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE) Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medido de apoyo a las medidas de reducción y control de emisiones
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2019
	Fecha de implantación:	continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM10 en torno a 1-1,5 µg/m3.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º Productos con etiqueta ecológica producidos en Andalucía
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado primario y reducción del 10% de las emisiones de precursores de partículas tanto de naturaleza orgánica (COVNM) como inorgánica (NOx).

CÓDIGO		IN/4
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Elaboración y diseminación de buenas prácticas ambientales del uso de disolventes y pinturas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de una guía con recomendaciones sobre las buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas con el objetivo de disminuir el riesgo para trabajadores y ciudadanos, así como para reducir las emisiones a la atmósfera y proteger el medio ambiente
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida de apoyo a las medidas de reducción y control de emisiones
	Código	IN/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM10 en torno a 1-1,5 µg/m3.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº guías sobre buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas impresas, publicidad, difusión. y distribuidas entre las actividades afectadas.
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado primario y reducción del 10% de las emisiones de precursores de partículas tanto de naturaleza orgánica (COVNM) como inorgánica (NOx).

CÓDIGO		IN/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Sensibilización sobre emisiones de COV en tareas de repostaje
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Las emisiones de COV en tareas de repostaje de gasolina se incrementan con la temperatura ambiente. En efecto, las emisiones dependen de la presión de vapor de la gasolina, que se incrementa con la temperatura. Adicionalmente, el ozono troposférico se forma debido a una reacción fotoquímica en la que intervienen NOx, COVs y la acción de la luz solar y la temperatura ambiente. Por consiguiente, el repostaje de gasolina en las horas de menor temperatura suponen no solo la reducción de las emisiones, sino que también se modifican las condiciones que controlan la generación de ozono. Esta acción podría llevarse a cabo de forma conjunta con otras campañas de sensibilización (como conducción eficiente u otras campañas de sensibilización ambiental a la población) y paneles informativos en estaciones de servicio.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles en las instalaciones de suministro de carburante durante el repostaje
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Baja
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM10 en torno a 1-1,5 µg/m3.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas informativas realizadas
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado primario y reducción del 10% de las emisiones de precursores de partículas tanto de naturaleza orgánica (COVNM) como inorgánica (NOx).

CÓDIGO		IN/6
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Uso de Mezclas bituminosas MASAI
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Empleo de MASAI (Materiales Asfálticos más Sostenibles, Automatizados e Inteligentes) para reducir el consumo energético y emisiones en la fabricación de mezclas bituminosas y contribuir a la economía circular.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.
	Objetivo	Implantación de mezclas bituminosas de baja temperatura con uso de caucho procedente de neumáticos reciclados y puesta en valor del fresado de pavimentos degradados.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2023
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector residencial, comercial e institucional (RCI) y del sector industrial (excepto medida con código IN-1). Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1-1,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Disminuir el nivel de emisiones y reciclar materiales contaminantes
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	kg material reciclado
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		21 millones €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector RCI y del sector industrial (excepto medida IN-1). Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		AG/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitación de quema de restos agroforestales en medianas y grandes explotaciones
Municipio/s de aplicación de la medida		Todos
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En medianas y grandes explotaciones queda prohibida la quema de restos agroforestales, salvo por razones de carácter fitosanitario que no sea posible abordar con otro tipo de tratamiento o con el objeto de prevenir los incendios, siendo preciso en ambos casos contrar con la preceptiva autorización. Dicha autorización incorporará como condicionante la posibilidad de quema única y exclusivamente cuando las condiciones para la dispersión de contaminantes no sea desfavorable, para lo cual la consejería con competencias en medio ambiente pondrá a disposición del público el correspondiente sistema predictivo en tiempo real, y la obligación de notificar tras la quema al órgano que otorgó la autorización de la fecha real de quema, el tipo y volumen o peso de los restos quemados y la ubicación de los puntos de quema.
	Origen:	- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. - Estrategia Andaluza de Calidad del Aire
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul (sistema predictivo)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	2022-2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Medida relacionada con la prevención, para la reducción de emisiones de partículas, monóxido de carbono y black carbon
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		AG/2
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Limitación de la quema de restos agroforestales en microexplotaciones y pequeñas explotaciones en condiciones meteorológicas adversas para la dispersión
Municipio/s de aplicación de la medida		Todos
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	En las microexplotaciones y pequeñas explotaciones la quema de restos agroforestales solo podrá llevarse a cabo cuando las condiciones ambientales no resulten adversas para la dispersión de contaminantes, para lo cual la consejería con competencias en medio ambiente pondrá a disposición del público el correspondiente sistema predictivo en tiempo real. Los titulares deberán informar al ayuntamiento tras la quema de la fecha real de quema, el tipo y volumen o peso de los restos quemados y la ubicación de los puntos de quema.
	Origen:	Estrategia Andaluza de Calidad del Aire Plan de Mejora de la Calidad del Aire de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul (sistema predictivo) Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023 - 2024
	Fecha de implantación:	2024
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	Medida relacionada con la prevención, para la reducción de emisiones de partículas, monóxido de carbono y black carbon.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado, y N.º restricciones realizadas.
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		250.000 € (sistema predictivo)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado

CÓDIGO		AG/3
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Promoción del uso de las trituradoras
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Promover la trituración de restos de poda y el compostaje. Se propone crear un tipo de compra pública de biotrituradoras y su posterior préstamo a pequeños agricultores que no dispongan de este medio para triturar sus restos de poda
	Origen:	Estrategias de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado de la Diputación de Granada (EDUSI)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a apoyar aquellas medidas centradas en el control y reducción de emisiones
	Código	AG/1, AG/2
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	Dejar de quemar restos forestales y que sean triturados permitirá emplearlos como enmienda, reduciendo el uso de fertilizantes y una mejora en los valores de retención del agua del suelo.
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº agricultores beneficiados Masa estimada de los residuos triturados
	Fuente de información:	Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		Dependiendo del tipo de cultivo existen biotrituradoras para tractor con un coste entre 8.000-9.000 € (≥30 Hp)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		AG/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Normativa de limitación de emisiones en maquinaria agrícola
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas no de carretera
	Origen:	Reglamento UE 2016/1628, de 14 de septiembre de 2016 sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera.
	Objetivo	Disminuir la emisión de contaminantes a la atmósfera en la nueva maquinaria agrícola, de manera que la renovación progresiva de la maquinaria redunde en reducciones de emisiones en el sector agrícola.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Unión Europea
	Seguimiento de la ejecución:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a apoyar aquellas medidas centradas en el control y reducción de emisiones
	Código	AG/2, AG/3
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2016
	Fecha de implantación:	Continuo
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo. Evolución parque de maquinaria
	Otros:	Los motores de la maquinaria agrícola deben encontrarse correctamente homologados para evitar emisiones de contaminantes no deseados
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Evolución parque maquinaria
	Fuente de información:	Administración General del Estado (AGE)
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		AG/5
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Contribuir al consumo energético sostenible, al desarrollo sostenible y a la gestión eficiente del aire en las actividades agrícolas (PEPAC)
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Objetivos específicos OE 4 y OE 5 de la Estrategia española de la PAC establecen actuaciones sobre el consumo energético sostenible, el desarrollo sostenible y a la gestión eficiente del aire, concretamente: <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar energías renovables • Eficiencia energética • Reducir las emisiones de NH3 • Reducir las emisiones de PM2.5
	Origen:	Plan Estratégico de la PAC de España, de 31 de agosto de 2022.
	Objetivo	Estrategia para la Política Agrícola Común Europea. En particular, promover la energía sostenible, el desarrollo sostenible y la gestión eficiente de recursos naturales como el aire.
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Administración General del Estado (AGE)
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a apoyar aquellas medidas centradas en el uso de energías renovables y eficientes, y en el control y reducción de emisiones.
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	2023-2027
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº ayudas concedidas en relación con las partidas de inversión AND68411_01 y AND68411_03.
	Fuente de información:	Consejería de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		17.500.000 € (AND68411_01) 13.500.000 € (AND68411_03)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		CO/1
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Ordenanza municipal de control ambiental en actividades de construcción y demolición para municipios de 20.000 o más habitantes
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	El sector de la construcción y demolición de edificios es una importante fuente emisora de contaminantes a la atmósfera, por lo que es necesario un control y seguimiento adecuado de estas actividades para reducir las emisiones de partículas
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción de los niveles medios anuales de PM ₁₀ en torno a 1,5-2,5 µg/m ³ .
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Las administraciones municipales son las encargadas de autorizar las actividades de construcción, así como de exigir que se cumplan las medidas adecuadas que ayudan a disminuir las emisiones a la atmósfera
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de obras de construcción y demolición que cumplen la ordenanza Nº de sanciones por incumplimiento de la ordenanza
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Valoración conjunta para todo el grupo de medidas del sector Construcción y Agrícola. Reducción del 25% en las emisiones de material particulado.

CÓDIGO		PR/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Baldeo de calles
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Labores de limpieza viaria frecuentes con el objetivo reducir la presencia y emisión de material particulado.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana (2014)
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de emisiones de partículas
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	La resuspensión de polvo de la carretera contribuye sustancialmente a las emisiones de PM del tráfico. La limpieza de las vías en un principio podría minimizar la cantidad de polvo resuspendido
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de calles con labores de limpieza viaria
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		PR/2
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Cubierta vegetal en zonas exteriores sin pavimentar
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Reverdecimiento de parcelas municipales que no se encuentren pavimentadas. Las parcelas desnudas (solares, descampados, isletas y taludes de infraestructuras y, en general, los "vacíos urbanos de titularidad municipal) son una fuente de emisión de partículas en suspensión. La plantación de especies autóctonas adaptadas a las condiciones climáticas y la disponibilidad hídrica paliará dicha situación. Adicionalmente, se prevé la instalación de red de riego en la fase de implantación para asegurar su viabilidad.
	Origen:	- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO). - Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de emisiones de partículas
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Mejora de la calidad atmosférica asociada a las emisiones difusas y el tráfico viario
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Superficie reverdecida/superficie total de parcelas desnudas
	Fuente de información:	Diputación Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		31,71 €/m2 (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reduce menos del 10% de las emisiones de PM ₁₀ , NO ₂ , CO y O ₃

CÓDIGO		PR/3
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Revegetación de fincas rústicas degradadas
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	<p>La periferia urbana suele presentar suelos en transición (usos marginales, vertido de residuos de construcción, etc.) y fincas degradadas que son potencialmente revegetables hasta formar bosques periurbanos.</p> <p>La plantación de especies autóctonas adaptadas a las condiciones climáticas y la disponibilidad hídrica, generando áreas verdes de carácter forestal con elevada cobertura (80-90% de la superficie de tratamiento) capaz de limitar la erosión eólica y la resuspensión de partículas en la atmósfera.</p> <p>Adicionalmente se prevé la instalación de red de riego en la fase de implantación para asegurar su viabilidad</p>
	Origen:	<p>- Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado Área Urbana Metropolitana Suroeste de Granada (EDUSI AUMSO).</p> <p>- Plan de Acción de Mejora de La Calidad del Aire, PAMCA (Diputación de Granada).</p>
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Diputación Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Diputación Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022-2023
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de emisiones de partículas
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Mejora de la calidad atmosférica asociada a las emisiones difusas y el tráfico viario
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº pies plantados y % de marras
	Fuente de información:	Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		31,71 €/m ² (PAMCA Dip. Granada)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		Reduce menos del 10% de las emisiones de PM ₁₀

CÓDIGO		PR/4
GRUPO		GR
NOMBRE DE LA MEDIDA		Creación de 2 pulmones verdes en el Municipio de Maracena
Municipio/s de aplicación de la medida		Maracena
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Creación de 2 pulmones verdes con árboles de gran porte
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Ayuntamiento de Maracena
	Seguimiento de la ejecución:	Ayuntamiento de Maracena
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamiento de Maracena
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2022
	Fecha de implantación:	Continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de niveles CO ₂
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de árboles plantados
	Fuente de información:	Ayuntamiento de Maracena
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL De IMPLANTACIÓN (€)		Dependiendo del tipo de plantas empleadas, el coste puede rondar entre 13-33 €/unidad
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		10% de reducción de PM ₁₀

CÓDIGO		SN/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Concienciación ciudadana. Campañas de información a la población.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Organizar talleres, edición de folletos y/o divulgación en internet donde se conciencie a la población sobre el beneficio del uso del transporte público en detrimento del coche y se informe sobre una conducción eficiente.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana (2014)
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población al cumplimiento de objetivos marcados para la disminución del tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas
	Fuente de información:	Consejería de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/2
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Fomento de la conducción eficiente
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	-Programa de formación para conducción eficiente de vehículos -Reedición y distribución de Guías de "Manuales de conducción eficiente de vehículos ligeros" -Reedición y distribución de folletos "Consejos para una conducción eficiente" -Emisión de microespacios temáticos en RTVA -Campaña de vehículos híbridos: distribución de beneficiarios de incentivos en materia de conducción eficiente dentro del Programa de Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana (2014)
	Objetivo	Limitar la congestión del tráfico y el exceso de emisiones asociado
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir el volumen de tráfico
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Complementario a las medidas orientadas al tráfico
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/3
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Campañas sensibilización e información en eficiencia energética
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Campaña de información en eficiencia energética a la población en toda su gama: subvenciones, equipos eficientes, etc.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana.
	Objetivo	Fomentar la reducción del consumo energético
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Granada Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Diputación de Granada Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	Medida orientada a reducir las emisiones de contaminantes
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2023
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	Contribución de la población al cumplimiento de objetivos marcados para la disminución del gasto energético
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de campañas
	Fuente de información:	Consejería de Industria, Energía y Minas Diputación de Granada Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		SN/4
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		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).
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Se desarrollarán actividades de información y sensibilización para fomentar el cambio de hábitos y prácticas cotidianas para lograr el uso responsable y sostenible por parte del público general en sus casas de productos que contienen disolventes. Estas actividades irán enfocadas fundamentalmente a cosméticos y otros productos de aseo y a productos para el hogar.
	Origen:	Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Media
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	2030
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Reducción de las emisiones de COVNM por el uso doméstico de disolventes y pinturas.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Largo plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	N.º de actividades de información y sensibilización ciudadana
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/1
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Estudio y caracterización del material particulado
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Estudio de las características del material particulado con el fin de conocer el contenido de distintos elementos integrados en las partículas y así poder actuar de forma más precisa en su seguimiento y control.
	Origen:	Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Caracterizar el material particulado presente en la zona de estudio para actuar adecuadamente en su seguimiento y control
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de muestreos realizados Ensayos realizados
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Bianual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		779.748 € (referido a toda Andalucía)
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/2
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Establecimiento de un sistema de predicción de los niveles de contaminación atmosférica
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Desarrollo de un modelo matemático de predicciones fiables que permita hacer el diagnóstico de la contaminación atmosférica mediante la conjugación de la meteorología con variables del territorio como son los usos del suelo, actividades industriales y topografía. Esta medida permitirá poder establecer protocolos de actuación sobre previsiones de superaciones.
	Origen:	Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2021
	Fecha de implantación:	Continúa
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Conocer de antemano la calidad del aire en la zona de estudio para poder tomar las medidas oportunas en caso de predicción de superación de determinados umbrales para ciertos contaminantes
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Corto plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de activaciones de protocolos de actuación en base a predicciones.
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		251.680 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/3
GRUPO		GEP
NOMBRE DE LA MEDIDA		Mejora y ampliación del Sistema de Evaluación de Calidad del Aire.
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Implantación de un Superemplazamiento de Control en Andalucía Oriental acorde a la futura nueva Directiva Europea, que combina múltiples puntos de muestreo para recopilar datos a largo plazo sobre los contaminantes del aire cubiertos por dicha Directiva, así como sobre los contaminantes del aire de preocupación emergente.
	Origen:	Nueva Directiva europea sobre Calidad del Aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa (pendiente de aprobación).
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	2025
	Fecha de implantación:	2026-2027
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	Conocer en mayor profundidad la calidad del aire en la zona de implantación de la Estación para poder tomar las medidas oportunas en caso de superación de determinados umbrales para ciertos contaminantes, y ser referencia para las evaluaciones y estudios sobre la calidad del aire, en referencia a los contaminantes de preocupación emergente.
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	Medio plazo
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	% tramitación y ejecución del Superemplazamiento de Control
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		500.000 €
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/4
GRUPO		GEE
NOMBRE DE LA MEDIDA		Campañas de medición mediante unidad móvil
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Desarrollo de campañas de medición concretas más allá de los datos que se obtienen en las estaciones fijas disponibles. Por ello, se planifican campañas anuales de medición mediante unidades móviles que permitan incrementar la información relativa a la calidad del aire en zonas concretas de especial interés
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Alta
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	
	Fecha de implantación:	continua
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Informes de seguimiento
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

CÓDIGO		GE/5
GRUPO		PCA
NOMBRE DE LA MEDIDA		Inspecciones de instalaciones industriales
Municipio/s de aplicación de la medida		Aplicable a todos los municipios del ámbito del Plan
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	Reseña:	Realización de inspecciones para la determinación y control de las emisiones canalizadas y fugitivas.
	Origen:	Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Aglomeración de Granada y Área Metropolitana
	Objetivo	Disminuir los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera
ORGANISMOS IMPLICADOS	Implantación:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento de la ejecución:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Seguimiento eficacia:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
MEDIDA DE APOYO	Descripción	
	Código	
NIVEL DE PRIORIDAD		Medio
CALENDARIO	Fecha de aprobación:	Planes anuales de Inspección de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
	Fecha de implantación:	Planes anuales de Inspección de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul
OBJETIVO AMBIENTAL	Estimación de la mejora de la calidad del aire esperada:	
	Plazo estimado para alcanzar la mejora prevista:	
	Otros:	Mejorar el conocimiento sobre las emisiones fugitivas de partículas con vistas a la adopción de medidas para su minimización
INDICADORES DE SEGUIMIENTO DEL GRADO DE IMPLANTACIÓN	Descripción:	Nº de inspecciones a realizar
	Fuente de información:	Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul Ayuntamientos
	Periodicidad de cálculo:	Anual
ESTIMACIÓN ECONÓMICA DEL COSTE TOTAL DE IMPLANTACIÓN (€)		
ESTIMACIÓN AHORRO EMISIONES		

9.3 Valoración conjunta de medidas de mejora

9.3.1 VALORACIÓN DE MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EMISIONES DEL TRÁFICO RODADO

El tráfico es la principal fuente antrópica responsable de los niveles de inmisión de PM_{10} y NO_x en áreas urbanas. Y Granada y su área metropolitana no constituyen una excepción, suponiendo los motores de combustión interna del tráfico rodado la principal fuente responsable de los niveles de NO_2 y material particulado en la zona.

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_2 se encuentran en el rango $11-40 \mu g/m^3$, lo que supone del orden del 50-70% de los niveles totales medidos.

Por lo que respecta al material particulado, los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor (ver capítulo 6) estiman contribuciones del tráfico rodado superiores al 40% para los niveles medios anuales de PM_{10} y $PM_{2,5}$, con aportes de 13 y $9 \mu g/m^3$, respectivamente.

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_x se reduzcan en el ámbito del plan en torno al 55% en 2030 con respecto a las existentes en 2020, dando lugar en el ámbito urbano de Granada a reducciones de los niveles de inmisión de NO_2 del orden del 60-70% en 2030 respecto a la situación actual, encontrándose las contribuciones del tráfico en el escenario futuro en un rango entre 4 y $16 \mu g/m^3$ (frente al rango $11-40 \mu g/m^3$ estimado para 2020). Haciendo una extrapolación de los resultados de la modelización a 2030 para estimar el grado de avance en 2027 se estima una contribución del tráfico en un rango de 6 y $23 \mu g/m^3$ para el año de finalización del ámbito temporal del plan.

Las medidas en el sector tráfico también darán lugar a la reducción de emisiones en dicho sector de material particulado PM_{10} en un 50% y a la reducción de las emisiones de COV en un 65%.

9.3.2 VALORACIÓN DE MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EMISIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL

La zona de Granada y área metropolitana cuenta con un reducido número de instalaciones industriales de cierta envergadura. Las medidas orientadas al sector industrial incluyen tanto actuaciones genéricas como intervenciones concretas.

De forma conservadora se valora el efecto de las medidas en los niveles de NO_2 en base a modelización de la dispersión de la principal fuente industrial de emisión de NO_x , una instalación de cogeneración que empleaba fuelóleo en motores diésel situada relativamente próxima a la zona urbana de Granada Norte. Esta instalación dejó de funcionar en 2021, por lo que sus efectos han quedado recogidos en la calidad del aire del periodo 2015-2020 empleado para el diagnóstico de situación y por consiguiente el cese de actividad se considera como derivado de la medida relativa a la adaptación a las Mejores Técnicas Disponibles que aplica a las instalaciones industriales incluidas dentro del ámbito de la ley de prevención y control integrados de la contaminación. De los resultados obtenidos de dicha modelación cabe destacar que la contribución de estas instalaciones dentro del casco urbano ha podido llegar a valores, para la media anual de NO_2 de hasta $12 \mu g/m^3$, destacándose valores del orden de $4-5 \mu g/m^3$ en las estaciones de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire.

9.3.3 VALORACIÓN DE MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EMISIONES POR COMBUSTIÓN

El aporte de la combustión a los niveles de material particulado se estima mediante los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor, que a su vez emplean como datos de partida la determinación analítica de números compuestos y elementos en el material particulado. Esta metodología ha identificado a la combustión como uno de los principales aportes a los niveles de inmisión de material particulado, incluyendo la combustión de biomasa en los sectores doméstico e industrial y la quema de restos de podas agrícolas y forestales.

Por otra parte, el inventario de emisiones muestra a la combustión residencial de biomasa como la principal fuente emisora de material particulado en Granada y Área Metropolitana.

Teniendo en cuenta que de acuerdo con los estudios de contribución de fuentes mediante modelo de receptor la combustión contribuye en torno a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la estación de fondo urbano, 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 con origen en procesos de combustión en torno a $1\text{-}1,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, considerando una reducción del 25% de las emisiones en la combustión residencial de biomasa y el cese de la combustión de fuelóleo en motores de cogeneración en una instalación industrial.

9.3.4 VALORACIÓN DE MEDIDAS DE LIMITACIÓN DE EMISIONES DE MATERIA MINERAL

La materia mineral supone el principal aporte a los niveles de inmisión de PM_{10} en la mayor parte de los emplazamientos analizados en Andalucía. Granada y Área Metropolitana no suponen una excepción, poniendo de manifiesto el análisis de componentes mayoritarios una contribución de la materia mineral de aproximadamente el 50% para PM_{10} y del 37% para $\text{PM}_{2,5}$, teniendo dicha materia tanto origen natural como antropogénico.

Considerando los resultados del análisis de contribución de fuentes, tenemos situaciones diferentes en Granada Norte y Palacio de Congresos. En la primera el aporte mineral incluye afecta a 2 factores, uno eminentemente crustal con un aporte de $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y otro asociado al tráfico que aglutina tanto las propias emisiones del tráfico como la resuspensión de polvo por efecto del tráfico. En la segunda el aporte mineral se concentra en un único factor que aporta $13,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Parte de esta contribución crustal tienen origen natural, sumando solo las intrusiones africanas en torno a $3\text{-}6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 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 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 se estima en el rango $6\text{-}10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, por lo que considerando que las medidas reducen las emisiones en un 25% el efecto de las medidas se situaría en el rango $1,5\text{-}2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Como indicamos anteriormente, la meteorología juega un papel muy relevante en relación con los niveles de calidad del aire para todos los contaminantes, pero su impacto es especialmente relevante para el caso de la materia mineral. En este sentido, la contribución de las emisiones difusas de materia mineral a los niveles de inmisión es mayor en verano que en invierno. En Granada y Área Metropolitana las superaciones del valor límite para el promedio diario de PM_{10} no tienen un marcado carácter estacional, aunque en Granada Norte y Ciudad Deportiva son más frecuentes las superaciones en invierno que en verano. Por consiguiente, como hipótesis conservadora puede considerarse poco significativo el efecto de las medidas sobre el número de superaciones diarias, a pesar de que su innegable contribución a disminuir los niveles medios anuales.

9.4 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 SO_2 , NO_x y COVNM. En efecto, en el periodo 2003-2019 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 NO_x) y de material particulado, bien compuestos inorgánicos secundarios (SO_2 y NO_x) o bien compuestos orgánicos secundarios (COVNM). Asimismo, el 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.

10. PLAN DE VIGILANCIA. INDICADORES DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

En el presente capítulo se describe el Plan de Vigilancia propuesto para determinar la evolución de los niveles de calidad del aire en la Zona de Granada y Área Metropolitana, así como para determinar el grado de cumplimiento de las medidas consideradas en los anteriores apartados de este documento.

10.1 PLAN DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE

El Plan de Vigilancia de la Calidad del Aire tiene como objetivo principal determinar la evolución de los valores de los contaminantes en general, y muy especialmente de NO₂ y PM₁₀, registrados en la Zona de Granada y Área Metropolitana. Se convierte así en una herramienta imprescindible para determinar la evolución de las concentraciones de estos contaminantes, comprobándose la efectividad de las medidas tomadas para conseguir su reducción.

El Plan de Vigilancia en esta materia se basa fundamentalmente en la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire ya implantada en la zona de estudio (medición fija en las estaciones de Ciudad Deportiva, Granada Norte y Palacio de Congresos complementada con modelización, y determinación de la composición química del material particulado).

10.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Adicionalmente a los niveles de calidad del aire mencionados en el apartado anterior, el Plan de Vigilancia incorpora también un conjunto de indicadores cuya finalidad es aportar información acerca de la evolución de la estrategia de mejora de la calidad del aire implementada en la zona del Plan.

Estos indicadores persiguen conocer el grado de implantación de las medidas del plan de actuación, así como la eficacia de las mismas y el esfuerzo económico que suponen. Los indicadores mostrados a continuación emanan del propio Plan de Mejora de la calidad del aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana.

Asimismo, los 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 están basados en la clasificación del conjunto de medidas o actuaciones expuestas en el Capítulo 9 del presente Plan. A continuación, se analizan cada uno de estos grupos:

a) Tráfico (TR)

Este conjunto de indicadores incluye el mayor número de actuaciones. Las medidas del presente grupo serán relativas al parque de vehículos (flotas de transporte urbano, transporte privado, transporte de mercancías y servicios) con el impulso del vehículo eléctrico (nº de vehículos eléctricos e híbridos incorporados), aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos, vehículos ligeros y pesados, motocicletas y ciclomotores; planes de movilidad, fomento del transporte público y transporte no motorizado. Asimismo, los indicadores de este grupo también se vinculan con la peatonalización, calmado y automatización del tráfico, campañas de concienciación y jornadas.

Los indicadores relativos al parque de vehículos se ajustarán a los ofrecidos en las fuentes estadísticas oficiales (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía e INE). Entre ellos cabe destacar aquellos

indicadores asociados a la evolución del parque de vehículos atendiendo a criterios de sostenibilidad, como puede ser el uso de combustibles o mejores tecnologías disponibles.

Por otro lado, los indicadores sobre planes de movilidad serán aportados esencialmente por el ayuntamiento y la Agencia Andaluza de la Energía (AAE), y en la práctica, por las Diputaciones provinciales que se han involucrado en su desarrollo.

En cuanto al fomento del transporte no motorizado, se encuentran medidas acerca de ejecución de carriles bici y servicios asociados (aparcamientos o alquiler de bicicletas). Respecto a las medidas relacionadas a la mejora del tránsito peatonal, se contempla desde la peatonalización de calles hasta la planificación del tráfico rodado. El seguimiento de dichas actuaciones estará vinculado con la ejecución efectiva del Plan.

Finalmente, aquellas actuaciones encaminadas al calzado y automatización del tráfico contemplan un seguimiento relacionado con los sistemas de control del tráfico, como puede ser el control automatizado o bolsas de aparcamiento, entre otros.

b) Residencial, comercial e institucional (DO)

Este grupo se refiere principalmente a las medidas de reducción de emisiones de material particulado originado en equipos de combustión doméstica, basándose varias de ellas en el Reglamento UE 2015/1185 en lo relativo a requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido y en el Reglamento UE 2015/1189 en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas, así como medidas originadas del propio Plan y de la Estrategia Energética Andaluza 2030.

Asimismo, contempla a las medidas de eficiencia energética adoptadas en edificación procedentes del Código Técnico de la Edificación y del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

c) Industrial (IN)

El sector industrial está sometido desde hace décadas a legislación para limitar la incidencia de sus actividades sobre el entorno. Por ello, los indicadores propuestos se centran mayormente en cuantificar las mediciones e inspecciones realizadas para asegurar el cumplimiento de las obligaciones derivadas de dicha legislación, el número de actuaciones llevadas a cabo para minimizar las emisiones difusas y las instalaciones que implantan mejoras a partir de las Conclusiones MTD de aplicación. Además, también habrá indicadores acerca de modelizaciones de emisiones existentes de contaminantes a través de modelos de dispersión para establecer los niveles de calidad del aire de la zona del Plan.

d) Agrario (AG)

Este bloque recoge como indicadores el conteo del número de autorizaciones concedidas para la quema de restos agrícolas y forestales, así como el número de expedientes sancionadores iniciados y la evolución de la maquinaria en función de los tipos considerados en la normativa de limitación de emisiones en maquinaria no de carretera.

e) Construcción y demolición (CO)

Este conjunto alberga las medidas de buenas prácticas para limitar la emisión de partículas derivada de las obras de construcción y el transporte de materiales pulverulentos. Los indicadores están basados principalmente en la aprobación de licencias con condicionantes para restringir la suspensión de partículas para cada categoría de obras.

f) Prevención (PR)

Las medidas de este grupo se centran principalmente en prevenir emisiones de NO₂ y material particulado. Asimismo, contemplan la minimización de emisiones gracias al ahorro energético o a la valoración de energía procedente de fuentes renovables.

g) Sensibilización (SN)

Este conjunto alberga aquellas medidas encaminadas a fomentar conductas que redunden en menores emisiones, así como complementar otras actuaciones con el propósito de mejorar la eficacia de las mismas.

Por ello, en relación con el desarrollo de campañas y jornadas en distintas materias, su seguimiento se realizaría mediante el número de actuaciones y campañas llevadas a cabo para cada medida.

h) Gestión (GE)

Este bloque incluye los indicadores relacionados con la generación de información relativa a la calidad del aire o que contabilizan el acceso a la misma.

10.2.1 Indicadores propuestos

En la Tabla 10.1 se presenta la relación de indicadores básicos planteados derivados del presente Plan de Mejora de Calidad de Aire para la Zona de Granada y Área Metropolitana.

La información mostrada en la siguiente tabla se corresponde con:

- Descripción: definición del indicador
- Medida relacionada: se indica el código de la medida planteada en el Capítulo 9 sobre la que se aplica el indicador

Tabla 10.1 Indicadores propuestos para el seguimiento de las medidas propuestas por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana

Indicador	Medida relacionada
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/3, TR/8, TR/9, TR/10
Nº de puntos de recarga	TR/4
Nº de vehículos enchufables en la flota municipal	TR/5
Evolución del parque de vehículos de administraciones públicas, empresas públicas y concesiones de servicios públicos. N.º de contratos públicos de suministro o servicio de vehículos de transporte por carretera, acorde al RD-Ley 24/2021.	TR/6
Nº de puntos de recarga instalados	TR/7
Nº de vehículos de cero/bajas emisiones incorporados a la flota de transporte público	TR/11
Nº de infraestructuras mejoradas	
N.º Actuaciones realizadas	TR/12
% avance de la actuación programada	TR/13
Nº de actuaciones de evaluación	TR/14
Nº de aparcamientos regulados	TR/15, TR/17
Nº de tasas para vehículos ambientalmente más eficientes	TR/16
Nº de bonificaciones solicitadas del impuesto de circulación	TR/18
Cantidad de vehículos que acceden a la ZBE Cámaras de control instaladas Cantidad de señales instaladas Nº de viajeros en transporte público	TR/19
IMD en ZBE Nº de sanciones accesos ZBE	TR/20
Nº de calles con limitación de acceso	TR/21
Nº de carriles reservados	TR/22
Campañas de comunicación realizadas	TR/23

Indicador	Medida relacionada
Estaciones de bicicletas públicas implantadas	
Viajes en bicicleta pública al año	
Nº de corredores verdes y longitud de los mismos	TR/24
Nº y longitud de vías peatonales	TR/25
Longitud de carriles para bicicletas. Plazas de aparcamiento para bicicletas en general y en modos de intercambio modal	TR/26
Nº de alquiler de bicicletas/VMP al día	TR/27
Carril bici finalizado	TR/28
Longitud de carriles bici	TR/29
Nuevo acceso que evita retenciones de vehículos	TR/30
IMD por la variante Km de carriles bici	TR/31
Nº de planes propuestos Trabajadores afectados por planes de fomento del teletrabajo	TR/32
Nº de entidades que elaboran planes de transporte sostenible al trabajo Empleados afectados por planes de transporte sostenible al trabajo	TR/33
Nº de actuaciones implantadas	TR/34
Nº de tramitaciones telemáticas de procedimientos administrativos	TR/35
Fase de obras: % de avance del proyecto	TR/36
Fase de obras: % de avance del corredor Granada-Almería	TR/37
Cantidad de días al año con alertas de retenciones	TR/38
Fase de obras: % avance del proyecto	TR/39
Fase de obras: % avance del proyecto	TR/40
Nº de puntos de suministro de combustibles de bajas emisiones	TR/41
Nº de zonas de distribución de mercancías con horario regulado Nº de itinerarios optimizados	TR/42
Nº de vehículos de transporte de mercancías ambientalmente eficientes	TR/43
N.º de actuaciones urbanas sostenibles con impacto directo en la calidad del aire	TR/44
Nº de aparcamientos de bicicleta instalados	TR/45
Nº de instalaciones que demuestran que cumplen la medida	DO/1
Líneas de ayuda y Nº de calderas revisadas, adaptadas y/o sustituidas	DO/2
Líneas de ayuda y Nº de calderas sustituidas	DO/3
Nº de edificios con cada tipo de calificación energética	DO/4
M² de placas en instalaciones de energía solar térmica	DO/5
Nº de certificados energéticos de edificios	DO/6
Nº acciones realizadas: Ordenanzas, Registro Instalaciones, Inspecciones, Aplicaciones WEBS...	DO/7
Disminución del consumo de energía asociado directamente a actuaciones dentro del Proyecto SmartCity	DO/8
Energía generada. Emisiones evitadas. Consumo total de gas natural.	DO/9
Nº de instalaciones y superficie instalada	DO/10
Nº de instalaciones y potencia generada	DO/11, DO/12
Nº de autorizaciones ambientales integradas revisadas con las MTDs.	IN/1
Datos validados de emisiones de instalaciones industriales	IN/2
N.º de Productos con etiqueta ecológica producidos en Andalucía	IN/3
Nº guías sobre buenas prácticas en el uso de disolventes y pinturas impresas, publicidad, difusión. y distribuidas entre las actividades afectadas.	IN/4
Nº de campañas informativas realizadas	IN/5
Kg material reciclado	IN/6
Nº de autorizaciones concedidas. Tipo y volumen o peso de restos agroforestales quemado	AG/1, AG/2
Nº de agricultores beneficiados Masa estimada de los residuos triturados	AG/3

Indicador	Medida relacionada
Nº de maquinaria homologada por tipo de homologación	AG/4
Nº ayudas concedidas en relación con las partidas de inversión AND68411_01 y AND68411_03.	AG/5
Nº de obras de construcción y demolición que cumplen la ordenanza	CO/1
Nº de sanciones por incumplimiento de la ordenanza	
Nº de calles con labores de limpieza viaria	PR/1
Superficie reverdecida/Superficie total de parcelas desnudas	PR/2
Nº de pies plantados y % de marras	PR/3
Nº de árboles plantados	PR/4
Nº de campañas	SN/1, SN/2, SN/3
Nº de actividades de información y sensibilización ciudadana	SN/4
Nº de muestreos realizados	GE/1
Ensayos realizados	
Nº de activaciones de protocolos de actuación en base a predicciones	GE/2
% tramitación y ejecución del Superemplazamiento de Control	GE/3
Informes de seguimiento	GE/4
Nº de inspecciones a realizar	GE/5

11. LISTA DE PUBLICACIONES, DOCUMENTOS Y TRABAJOS QUE COMPLETAN LA INFORMACIÓN

- Air Quality Consultans (2021). *“Covid-19, Air Quality and Mobility Policies: Six European cities”*.
- AIRUSE (2016). Report 4. *“PM speciation and source apportionment”*.
- AIRUSE (2016). Report 5. *“Chemical profiles of emission sources”*.
- AIRUSE (2016). Report 6. *“Updated PM database for Southern Europe”*.
- AIRUSE (2016). Report 7. *“Contribution natural sources to PM concentration levels”*.
- AIRUSE (2016). Report 12. *“Report on traffic sources contribution”*.
- AIRUSE (2016). Report 14. *“The efficacy of dust suppressants to control road dust re-suspension in Northern and Central Europe”*.
- AIRUSE (2016). Report 15. *“Review of impact of street cleaning on PM₁₀ and PM_{2.5} concentrations in Northern and Central Europe”*.
- AIRUSE (2016). Report 22. *“Abatement of NOx emissions from vehicles”*.
- AIRUSE (2016). Report 27. *“Technical guide to reduce biomass burning emissions”*.
- AIRUSE (2016). Report 28. *“Technical guide to reduce road dust emissions in Southern Europe”*. Report 28.
- Amann, M. et. al (2017). *“Measures to address air pollution from agricultural sources”*.
- Amann, M. et. al (2018). *“Measures to address air pollution from small combustion sources”*.
- Belis, C.A. et. al (2019). *“Source apportionment of fine PM by combining high time resolution organic and inorganic chemical composition datasets”*.
- Signal, K.L. et. al (2008). *“Release of polycyclic aromatic hydrocarbons, carbon monoxide and particulate matter from biomass combustion in a wood-fired boiler under varying boiler conditions”* Atmospheric Environment.
- Carrasco, J. (2015). *“Mejoras en la reducción de emisiones atmosféricas del uso de biomasa industrial y doméstica”*. Encuentro Bases científico tecnológicas para mejorar la calidad del aire en España.
- Casquero-Vega. J.A. et. al (2021). *“Aerosol number fluxes and concentrations over a southern European urban area”*.
- Citepa (TFTEI Techno-Scientific Secretariat); Bessagnet, B. & Allemand, N. (2020). *“Review on Black Carbon (BC) and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) emission reductions induced by PM emission abatement techniques”*. TFTEI background informal technical document.
- CONAMA (2022). *“La movilidad que queremos: para una ciudad sostenible, saludable y segura”*.

- Crippa, M. et. al (2016). “*Forty years of improvements in European air quality: regional policy-industry interactions with global impacts*” <https://acp.copernicus.org/articles/16/3825/2016/>
- CSIC (2020). “*Episodios de contaminación por ozono en el Valle del Guadalquivir*”. Informe para el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).
- Degraeuwe, B. et. al (2019). “*Urban NO₂ Atlas*”.
- E. Vicente et. al (2013). “*Influência das Condições Operatórias nas Emissões de Partículas da Combustão Doméstica*”.
- Economic Commission for Europe (2019). “*Executive Body for the Convention on Long-range. Transboundary Air Pollution*”.
- Grange, S.K. et. al (2017). “*Lower vehicular primary emissions of NO₂ in Europe than assumed in policy projections*”.
- Grylls, T. et. al (2022). “*How trees affect urban quality: it depends on the source*”.
- Instituto de Diagnóstico Ambiental, Estudios del Agua (IDAEA), CSIC (2013). “*Procedimiento Para La Identificación De Episodios Naturales De PM₁₀ Y PM_{2,5}, Y La Demostración De Causa En Lo Referente A Las Superaciones Del Valor Límite Diario De PM₁₀*”.
- Kelz, J. et. al (2010). “*PM emissions from old and modern biomass combustion systems and their health effects*” Proceedings of the 18th European Biomass Conference.
- M. in 't Veld et. al (2021). “*Understanding the local and remote source contributions to ambient O₃ during a pollution episode using a combination of experimental approaches in the Guadalquivir valley, southern Spain*” Science of the Total Environment.
- Mar Viana et. al (2016). “*Contribution of residential combustion to ambient air pollution and greenhouse gas emissions*” ETC/ACM Technical Paper 2015/1.
- María Millan-Martínez et. al (2021). “*Contribution of anthropogenic and natural sources in PM₁₀ during North African dust events in Southern Europe*” Environmental Pollution.
- Ussbaumer, T. (2017). “*Aerosols from Biomass Combustion*” Technical report on behalf of the IEA Bioenergy Task 32.
- Monforti-Ferrario, F et. al (2019). “*Policy pressures on air. Anticipating unforeseen effects of EU policies on Air Quality*”. JRC Science for Policy Report.
- Moradpour, M. et. al (2016). “*A numerical investigation of reactive air pollutant dispersion in urban street canyons with tree planting*”.
- Padilla, L.E. et. al (2022). “*New methods to derive street-scale spatial patterns of air pollution from mobile monitoring*”.
- Pinto, J.A. et. al (2019) “*Traffic data in air quality modeling: A review of key variables, improvements in results, open problems and challenges in current research*”.
- Pisoni, T.P. et. al (2021) “*Urban PM_{2,5} Atlas.*” Air Quality in European cities
- Querol, X. et. al – CSIC (2012). “*Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire*”.
- Querol, X. et. al (2021) “*Lessons from the COVID-19 air pollution decrease in Spain: Now what?*” Science of the Total Environment.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality*”.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from construction/demolition works*”.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from road dust resuspension*”.
- Querol, X. et. al (2017). “*Measures to improve urban air quality. Measures to reduce emissions from biomass*”.
- Ramos, R. et. al (2015). “*Control de emisiones de partículas en equipos de combustión de biomasa*” www.ciemat.es
- Sánchez, J.M. et. al (2021). “*Evaluation of emissions in traffic reduction and pedestrianization scenarios in Madrid*”.

- Sicard, P. et. al (2020). “Amplified ozone pollution in cities during the COVID-19 lockdown” Science of the Total Environment.
- Simpson, D. et. al (2020). “How should condensables be included in PM emission inventories reported to EMEP/CLRTAP?” Report of the expert workshop on condensable organics organised by MSC-W.
- Subdirección General de Air Limpio y Sostenibilidad Industrial del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2020). “Evaluación de la Calidad del Aire en España”.
- Thunis, P. et. al (2020). “Source apportionment to support air quality management practices. A fitness-for-purpose guide (V 3.1)”. JRC Technical Report.
- UNECE (2016). “Guidance Document on Emission Control Techniques for Mobile Sources under the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution”.
- URBAN AGENDA FOR THE EU (2018). “Code of good practices for cities air quality plans. Part IV, Inspiring Examples”.
- WHO (2021). “Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide” WHO global air quality guidelines.
- Xu, J. et. al (2019). “Effectiveness of emission control in sensitive emission regions associated with local atmospheric circulation in O₃ pollution reduction: a case study in the Beijing-Tianjin-Hebei region”.

12. ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA Y MEDIOS DE FINANCIACIÓN DE LAS MEDIDAS

12.1 INTRODUCCIÓN

El plazo de vigencia del Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana finalizará en 2027, siendo por tanto dicho horizonte temporal el que es preciso considerar para la estimación del presupuesto, que se nutrirá tanto de recursos privados como públicos.

Las medidas del Plan de Actuación consideran no solo las actuaciones propuestas al elaborar el presente plan, sino que también recopila y evalúa actuaciones derivadas de normativa y otros instrumentos de planificación tanto en vigor como en fase de tramitación con implicaciones significativas sobre la calidad del aire a nivel local. En el primer caso los medios de financiación y presupuestos implicados pueden asignarse al presente plan de mejora de la calidad del aire, mientras que en el segundo caso se trata de medios de financiación y presupuestos asociados a la normativa o instrumento de planificación del que derive la medida. En este segundo caso el ámbito de aplicación de la citada normativa o instrumento de planificación trasciende al ámbito geográfico del plan de mejora de la calidad del aire, por lo que los presupuestos asociados específicamente al ámbito del plan pueden aproximarse preliminarmente de forma proporcional a algún parámetro de referencia.

En la financiación pública intervienen distintos organismos e instituciones, Ayuntamientos, Mancomunidades de Servicios, Diputación Provincial, Ministerio de Fomento, así como la propia Junta de Andalucía a través de diversas Consejerías. Parte de estas inversiones se financiarán con Fondos de la Unión Europea a través de los Fondos Comunitarios para el Desarrollo Regional (FEDER) y de cohesión social en el periodo 2021-2027. Asimismo, una buena parte de las fuentes de financiación de los niveles comunitarios, estatales y autonómico se basan en los fondos UE Next Generation, correspondiéndose la gestión de dichos fondos en gran medida a las autoridades autonómica y local.

Por otro lado, la financiación eminentemente privada de actuaciones, tanto en fases anteriores del Plan como en la actual, se centra fundamentalmente en las instalaciones afectadas por el Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrado de la contaminación, o por otra normativa aplicable para la autorización de otras actividades industriales. Muchas de estas actuaciones, con marcado carácter ambiental, están orientadas desde la Administración mediante los condicionantes establecidos en las correspondientes autorizaciones, y otras desde la propia iniciativa de las empresas en aras de mejorar sus procesos productivos con tecnologías más eficientes y ambientalmente más respetuosas.

Las emisiones procedentes del tráfico, el doméstico y el industrial constituyen la principal fuente responsable de la contaminación en la Zona de Granada y su Área Metropolitana y, por tanto, gran parte de las medidas se orientan a esos sectores, combinando dichas medidas financiación tanto pública como privada.

12.2 CUANTIFICACIÓN ECONÓMICA, DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y ENTIDAD FINANCIADORA

La valoración económica de las actuaciones previstas se centra en el análisis de aquellas actividades, estudios, dotaciones, obras, etc., que guardan una relación clara con la zona afectada por el Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y su Área Metropolitana y con sus objetivos. Geográficamente se considerarán sólo las actuaciones ejercitadas en el ámbito del Plan.

Para el análisis económico de las actuaciones a realizar, se diferencia por una parte entre inversiones públicas y privadas, y por otra entre las medidas derivadas de normativa, planes y programas en vigor o en tramitación frente a las medidas con origen en el propio plan de mejora de la calidad del aire. Asimismo, debe recalcar que diversas medidas se definen en una fase muy embrionaria y, por ello, su presupuesto habrá de estimarlo el organismo responsable durante el desarrollo de la misma. Además, gran parte de las medidas implican financiación combinada de inversiones tanto públicas como privadas, de manera que el grado de implantación, y por consiguiente el presupuesto asociado, depende en su mayor parte de que las ayudas y subvenciones que acompañan a la implantación de esas medidas supongan en la práctica el estímulo suficiente que catalice la actuación contemplada.

12.2.1 Inversiones de las Administraciones Públicas

a) Unión Europea

El fondo Next Generation EU supone el mayor paquete de estímulo jamás financiado a través del presupuesto de la UE. Sin embargo, la asignación de fondos a cada Comunidad Autónoma se va realizando por fases, habiéndose repartido a 31 de diciembre de 2021 tan solo muy bajo porcentaje de los 750.000 millones que corresponden a España.

Entre las fuentes de financiación europea hay que destacar también el nuevo Marco Financiero Plurianual para el periodo 2021-2027 de Fondos Europeos para el Desarrollo Regional (FEDER), en el que se han fijado cinco objetivos políticos para las inversiones de la UE en desarrollo regional en el septenio 2021-2027, pudiendo encuadrarse muchas medidas del plan en el objetivo 2: *Una Europa más ecológica y libre de carbono, que aplique el Acuerdo de París e invierta en transición energética, energías renovables y la lucha contra el cambio climático.*

b) España

Los ingresos de la administración central proceden de las medidas que integran o complementan mediante la ejecución de los planes y programas nacionales y estrategias, tal es el caso de los ingresos previstos del programa MOVES III, de programas de eficiencia y energética a través del IDAE, techos nacionales de emisión, etc.

c) Junta de Andalucía

Los fondos necesarios para la implementación de las medidas tienen su origen en gran parte de los presupuestos generales de la comunidad autónoma debido al marco competencial de esta en la ejecución de la misma. Aún así, se incluyen fondos procedentes de las entidades locales y, en concreto, en lo referente a planes de movilidad dentro del núcleo urbano.

d) Ayuntamientos

Por último, los ayuntamientos son responsables de la implantación de algunas medidas, para lo cual deberán dotar los correspondientes fondos que complementen a los recursos que puedan obtenerse de otras administraciones.

12.2.2 Inversiones privadas

Dentro de las fuentes de financiación privada se incluyen, además de las medidas que deben asumir determinadas instalaciones, como por ejemplo las instalaciones de combustión, se incluyen también las medidas compensatorias por la emisión de gases o bien por la explotación de recursos naturales dentro de la Comunidad Autónoma que impliquen una emisión a la atmósfera directa o indirectamente.

13. PERIODO DE VALIDEZ DEL PLAN

El presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana 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

La **Estrategia Andaluza de Calidad del Aire** establece objetivos cuantificados para la mejora de la calidad del aire más ambiciosos que los establecidos en la normativa actualmente en vigor para 4 contaminantes: SO₂, NO₂, PM₁₀ y PM_{2,5}. Aunque estos objetivos no venían asociados a una fecha concreta para su cumplimiento, la propia Estrategia Andaluza de Calidad del Aire incorpora un ejercicio de proyecciones de las emisiones en Andalucía hasta el año 2028, año que puede considerarse una referencia al respecto.

Por otra parte, la Unión europea se encuentra actualmente en proceso de **revisión de la normativa en materia de calidad del aire**, habiéndose publicado el pasado 26 de octubre de 2022 la propuesta de directiva refundida de calidad del aire (COM 542 final 2022)³, que integra el **objetivo de “contaminación cero” para 2050** del Pacto Verde Europeo y establece una senda de adaptación a dicho objetivo, proponiendo **nuevos valores límite y objetivo para 2030** como horizonte temporal más cercano. La citada propuesta de directiva incorpora también la necesidad de elaborar un nuevo plan de mejora de la calidad del aire si a partir de 2 años después de la entrada en vigor de la directiva en una zona se supera algún valor límite de los que entra en vigor para 2030, debiendo aprobarse el nuevo plan de mejora lo antes posible y no más tarde de 2 años después del año en que se registró la superación. Por consiguiente, considerando que la futura directiva entrará en vigor en 2023 como hipótesis más optimista, el horizonte temporal a 2027 es compatible con lo establecido en la propuesta de directiva respecto a la necesidad de reevaluar la calidad del aire tomando como referencia los futuros valores límite aplicables para 2030 y de elaborar nuevos planes de mejora de la calidad del aire en el probable caso de que aún no se hayan alcanzado los citados futuros valores límite.

Por consiguiente, la futura directiva refundida de calidad del aire establece para 2030 un primer y ambicioso paso hacia el objetivo final de contaminación cero, constituyendo a su vez el presente Plan de Mejora de la Calidad del Aire de la Zona de Granada y Área Metropolitana un instrumento para ir avanzando hacia la consecución de unos valores límite y valores objetivo a 2030 pendientes aún de su aprobación definitiva.

Adicionalmente es preciso tener en consideración una serie de instrumentos de planificación, que al igual que la futura directiva refundida de calidad del aire tienen objetivos para 2030 y que pueden presentar significativas sinergias en materia de calidad del aire, no solo para la fecha de cumplimiento de objetivos, sino también a lo largo de los próximos años. Los principales **instrumentos de planificación** con elevado potencial de sinergias en materia de calidad del aire son:

- A nivel europeo:
 - Techos Nacionales de Emisión: la Directiva (UE) 2016/2284 establece ambiciosos objetivos de reducción de las emisiones para el año 2030 con respecto al año 2005 para NO_x (62%), PM_{2,5} (50%), COVNM (39%), SO₂ (88%) y NH₃: (16%)
 - Pacto Verde Europeo y paquete “Fit for 55”. Los objetivos más relevantes para 2030 son:
 - Reducción de un 55% de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a 1990

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022PC0542&from=EN>

- Propuesta de Directiva con al menos un 40% de cuota de energías renovables (frente al 32% establecido previamente como objetivo a 2030)
- Propuesta de Directiva con al menos un 36% de mejora de la eficiencia energética (frente al 32,5% establecido previamente como objetivo a 2030)
- A nivel estatal:
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Cambio Climático 2021-2030
 - Hoja de ruta para la definición de la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 y Plan de Acción. Agenda 2030.
 - Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción
- A nivel autonómico:
 - Estrategia Energética de Andalucía 2030
 - Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible a 2030

Asimismo, el año 2020 marca el inicio de una década de acción ambiciosa para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que conforman la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

Por último, cabe destacar el importante papel que pueden jugar los instrumentos financieros para dotar de presupuesto a las medidas recogidas en el plan. En este sentido, el fin del periodo de vigencia coincide con el final del Programa 2021-2027 del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que debe prestar apoyo a cinco Objetivos Políticos, entre los que podemos destacar el OP 2 relativo a una Europa más verde, baja en carbono, en transición hacia una economía con cero emisiones netas de carbono y resiliente, promoviendo una transición energética limpia y equitativa, la inversión verde y azul, la economía circular, la mitigación y adaptación al cambio climático, la prevención y gestión de riesgos y la movilidad urbana sostenible.

14. MEDIOS DE DIFUSIÓN

El objetivo principal de los medios de difusión y sensibilización se basa en garantizar que el público en general y todas aquellas entidades interesadas reciban información adecuada y oportuna acerca de la calidad del aire y de los planes de mejora de la calidad del aire y de acción a corto plazo. Además, también tiene como meta el dar cumplimiento a los requerimientos de la normativa de evaluación del impacto en la salud con el fomento de la participación ciudadana en dicho procedimiento.

Para la definición del plan de comunicación se ha consultado el “Manual para la evaluación del impacto en salud de proyectos y planes sometidos a instrumentos de prevención y control ambiental en Andalucía”, elaborado por la antigua Consejería de Igualdad, Salud y Políticas Sociales (cuyas competencias recaen actualmente en la Consejería de Salud y Consumo y en la Consejería de Integración Social, Juventud, Familias e Igualdad), del que se ha extraído la siguiente tabla:

Tabla 14.1. Valoración de la amplitud y profundidad de la información que se obtiene mediante técnicas de participación ciudadana ante actividades y obras y sus proyectos

Técnicas de participación ciudadana	Valoración
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartas, carteles, avisos, folletos, exposiciones; con recogida de opiniones, por ejemplo, en el reverso del mismo impreso y que luego se remitirá donde corresponda con franqueo pagado. ▪ Información vía programas de radio y TV local con recepción de llamadas. ▪ Sesiones informativas y presentaciones públicas 	<p>Baja</p> <p>(Traslada información o permite intercambio de opiniones restringidas a ciertos grupos de población. La actuación está definida y en general no existe posibilidad de alterarla).</p>

<p>con recogida de opiniones en acta.</p> <ul style="list-style-type: none"> Participación a través de encuestas cerradas vía internet. 	
<ul style="list-style-type: none"> Encuestas de opinión representativas (diferentes grupos por razones de renta, edad, cultura, sexo, etc.) disponibles en la web del ayuntamiento o en el propio ayuntamiento. Entrevistas por encuestadores de la propia comunidad a personas de difícil acceso a la información (minorías étnicas, jóvenes o personas mayores, personas con menor nivel de cualificación, inmigrantes...). Participación abierta vía internet, con información previa de la actuación y disposición de tiempo de lectura, valoración y elaboración de propuestas. Fotos de internet. 	<p style="text-align: center;">Media</p> <p>La ciudadanía es informada y escuchada. (Se solicita valoración individual a personas de ciertos grupos de población. En general, permite el intercambio de información o la discusión de estrategias, pero no tienen injerencia en la toma de decisiones).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Participación presencial organizada (con al menos dos sesiones), con información previa de la actuación y disposición de tiempo de lectura, valoración y elaboración de propuestas que tiene en cuenta población directamente implicada y en situación de desventaja social. Con la creación de comisiones o Jurados de Ciudadanos/as, Forum de Barrio y con la participación de asociaciones vecinales o similares. 	<p style="text-align: center;">Alta</p> <p>La ciudadanía es informada, escuchada y participa en la toma de decisiones. (Permite tiempo de análisis y valoración y vincula a numerosos grupos organizados de ciudadanos/as. Tiene en cuenta a minorías y a grupos en situación de exclusión. La actuación podrá ser modificada si hay motivos que lo justifiquen).</p>

La elección de uno o varios canales de comunicación adecuados es fundamental para que la información llegue correctamente al público. Asimismo, es importante recalcar que el mensaje informativo no tiene por qué transmitirse a través de un único canal, sino que pueden emplearse varios medios si se disponen de los recursos necesarios para ello. Por tanto, los medios de difusión tenidos en cuenta para Granada y su área metropolitana en el Plan de Acción a Corto Plazo y en el Plan de Mejora de la Calidad del Aire serán de dos tipos:

- Canales de comunicación de corto alcance (online y offline):
 - Eventos, jornadas, campañas, reuniones y talleres en el entorno.
 - Email-marketing o correo electrónico. Cuenta email de consulta ciudadana.
 - Comunicados de prensa, cartelería y publicaciones.
 - Publicidad exterior, soportes publicitarios en transporte público o en tiendas más frecuentadas en el centro de los municipios.
 - Redes sociales locales.
 - Portal web de los ayuntamientos de cada municipio.
- Canales de comunicación de medio y largo alcance:
 - Portal web de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.
 - Medios de comunicación como, por ejemplo, canal de radio SER Radio Granada, Canal Sur Granada, Cadena Dial Granada, periódico Diario de Granada, periódico Granada Hoy, etc.

El acceso a los medios de comunicación es determinante para lograr llegar a un gran número de personas. Mayormente se cuenta con los medios de comunicación locales; no obstante, no se descartan otros medios de mayor alcance.

Finalmente, la estructura del Plan de Comunicación se completa con el uso de herramientas y acciones de comunicación:

- **Publicidad:** se trata de presentar y promocionar una idea para conseguir el fin deseado. La publicidad se puede dar a través de diversos medios y formatos: eventos, carteles publicitarios, televisión, prensa, etc. Para el caso específico de difusión de Granada y Área Metropolitana se elaboran documentos y guías informativas para su divulgación.
- **Relaciones públicas:** son actividades planificadas para informar, mejorar la imagen, relación o confianza del público objetivo de manera general. Los instrumentos más utilizados para llevar a cabo las relaciones públicas son: workshops, comunicados de prensa, publicaciones constantes, boletines de noticias, etc. Para Granada y su Área Metropolitana la opción escogida se basa en publicaciones constantes en redes sociales y webs, actividades informativas y participativas.

Las acciones de difusión y sensibilización pueden agruparse en tres bloques de actuaciones de comunicación, los cuales se muestran a continuación.

14.1 MATERIAL INFORMATIVO Y DIVULGATIVO

a) Tríptico o folleto informativo sobre el Plan de Acción a Corto Plazo

El objetivo es informar al ciudadano sobre las razones por las que se pone en marcha el Plan de Acción, así como las medidas llevadas a cabo para la mejora de la calidad del aire.

b) Tríptico o folleto informativo sobre el Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Folleto y media kit para su entrega durante los eventos de difusión, así como para que los ciudadanos puedan recogerlos en instalaciones municipales. El objetivo es informar al ciudadano sobre las razones por las que se pone en marcha el Plan de Mejora, así como las medidas previstas para la mejora de la calidad del aire.

c) Cuñas de radio del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Las cuñas de radio tendrán una duración de 20 segundos. Selección de una emisora, franja horaria y programa que se encuentren bien situados en cuanto a niveles de audiencia en el ámbito del plan.

14.2 EVENTOS Y JORNADAS

Organización de eventos de divulgación y jornadas de carácter técnico donde participan personas referentes de distintos ámbitos que faciliten la conexión con la población local, como periodistas, especialistas en salud, técnicos, etc.

a) Jornadas de divulgación del Plan de Acción a Corto Plazo y del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Celebrar eventos de divulgación para brindar información heterogénea y clara sobre la calidad del aire y el impacto en la salud con el objeto de fomentar sensibilizar a la ciudadanía y fomentar su participación, así como establecer contacto entre los agentes implicados para promover el debate entre los mismos.

b) Eventos de carácter técnico del Plan de Mejora de la Calidad del Aire y del Plan de Acción a Corto Plazo

Organización de reuniones y mesas redondas informativas de carácter técnico orientadas al debate con la participación de expertos en la materia y dirigido a asociaciones, entidades locales y agentes sociales. Los temas a tratar son los que generan una mayor problemática en la zona del Plan y son abordados en cada evento de acuerdo a su interrelación existente, favoreciendo de esta manera que se ofrezca una visión lo más completa posible de los mismos y que todos los participantes sean conocedores de ello.

14.3 CREACIÓN DE CONTENIDOS ONLINE

a) Dotación de contenidos al espacio web en internet, de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul sobre el Plan de Acción a Corto Plazo y el Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Aportación de información relacionada con la salud, educación, valores de calidad del aire, medidas del Plan de Acción y del Plan de Mejora, actuaciones de sensibilización y participación, actualidad, etc.

Elaboración de bloques informativos para difundir los documentos elaborados, eventos y avances en la mejora de la calidad del aire de Granada y Área Metropolitana.

Asimismo, anuncios de las publicaciones en las redes sociales de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul, web de los ayuntamientos afectados por el Plan de Acción y el Plan de Mejora y sus redes sociales, así como de noticias en materia del plan de calidad del aire y en particular de los episodios de interés que requieren actualización inmediata.

b) Aplicación móvil del Plan de Mejora de la Calidad del Aire

Desarrollo una aplicación móvil (App) con las siguientes funcionalidades:

- Servicio de localización para permitir el suministro de información relevante del plan. Por cuestiones de protección de datos, se propone que, en lugar de activar una geolocalización, el usuario seleccione su municipio.
- Suministro de información resumida sobre los planes de mejora de la calidad del aire.
- Selección de un perfil de usuario para que la App le presente la información más acorde a su perfil (público en general, personas vulnerables, organismo/empresa responsable de implantar medidas, menores, educadores, etc.).
- Suministro de información, en función del tipo de usuario, sobre:
 - Niveles de calidad del aire.
 - Previsiones de potenciales superaciones.
 - Episodios de intrusión de aire africano u otros episodios (incendios forestales, incendios de instalaciones como vertederos, almacenes de determinados tipos de sustancias, etc.).
 - Recomendaciones (por ejemplo, de no hacer deporte en el exterior en episodios de altos niveles de ozono).
 - Activación de los planes de acción a corto plazo (en su conjunto o de las medidas que puedan afectar al usuario en función de su perfil).
 - Celebración de jornadas.
 - Noticias de interés.

La funcionalidad de la aplicación va acorde a las prescripciones de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul.

ANEXO I

MODELO DISPERSIÓN TRÁFICO

A.1 OBJETO

El presente documento se elabora con el objeto de determinar la contribución relativa de las emisiones del tráfico rodado a los niveles de inmisión de NO₂ en el municipio de Granada. Los resultados de este análisis ayudan a conocer la importancia relativa del tráfico en lo que a la afección sobre la calidad del aire representa, lo que constituye una útil herramienta en el estudio y toma de decisión de medidas a considerar para reducir los niveles de concentración de NO₂ en el municipio.

Para ello, se ha realizado una modelización mediante el empleo del software CALRoads View, basado en desarrollos de la U.S. EPA (Environmental Protection Agency), considerando las vías de circulación más significativas del municipio. Previamente ha sido necesario obtener las pautas de emisión para cada una de las vías, mediante la aplicación de la herramienta COPERT, desarrollada por la EEA (European Environmental Agency).

Por tanto, en primer lugar, se ha incluido una descripción de la metodología empleada para la modelización, la relación de los datos de entrada utilizados (incluyendo la caracterización de emisiones de los vehículos considerados) y de los parámetros de modelización seleccionados, así como los criterios seguidos para la elección de los datos meteorológicos introducidos en el modelo.

Los resultados obtenidos se han expresado numéricamente empleando los parámetros estadísticos estipulados en la normativa de calidad del aire y gráficamente sobre mapas de la zona de estudio.

AI.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS EMPLEADOS PARA LAS SIMULACIONES

Como se ha dicho, la modelización de las emisiones procedentes del tráfico rodado se lleva a cabo mediante el empleo del software para tráfico CALRoads View, basado en desarrollos de la U.S. EPA (Environmental Protection Agency), a partir de los datos de volumen de tráfico en las vías consideradas y los factores de emisión de los vehículos, entre otros parámetros a considerar.

Asimismo, los factores de emisión empleados se determinan mediante la aplicación de la herramienta COPERT, desarrollada por la EEA (European Environment Agency), a partir del parque de vehículos y las pautas de conducción, entre otros factores.

A continuación, se presenta una descripción de los modelos empleados.

AI.2.1 Descripción de la herramienta COPERT (EEA)

Para la modelización de la dispersión de los contaminantes procedentes del tráfico rodado se requiere el cálculo de los factores de emisión típicos de los vehículos, expresados en g/(veh·mi)⁴. Éstos dependen de la velocidad de conducción, la distancia recorrida y la ratio de vehículos ligeros/pesados. Para ello, se utilizarán los resultados obtenidos con la herramienta COPERT (versión 5.4.52 – Mayo 2021), desarrollada por la EEA.

Las emisiones determinadas con COPERT se calculan a partir de una serie de datos que introduce el usuario y de los factores de emisión disponibles en la base de datos de la herramienta.

A continuación, se describen los datos de entrada, los factores de emisión empleados, los tipos de emisiones que determina el programa, así como una serie de ajustes que el software permite realizar para el cálculo de emisiones.

a) Datos de entrada

Los datos proporcionados por el usuario al programa son los siguientes:

- La humedad y las temperaturas ambiente mínimas y máximas mensuales.
- Consumo de cada tipo de combustible.
- El parque de vehículos por tipo y fecha de matriculación.
- Datos de actividad por tipo de vehículo y fecha de matriculación, donde se incluye el kilometraje anual por vehículo, entre otros datos.
- Pautas de conducción según se realicen recorridos urbanos, rurales o por autopistas.
- Distancia media recorrida por cada trayecto.
- Tiempo medio recorrido por cada trayecto.

b) Factores de emisión

Los factores de emisión disponibles en la base de datos de la herramienta se recogen en la Guía “EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook”.

⁴ gramos/vehículo por milla recorrida

Estos factores de emisión dependerán, entre otros parámetros, de la tipología de los vehículos y su antigüedad, conforme a las Directivas europeas para la regulación de las emisiones de los vehículos conocidas como Programas EURO.

c) Tipo de emisiones

Las emisiones totales se obtienen como la suma de tres tipos de emisiones calculadas: operación del motor en caliente (motor estabilizado), operación del motor en el transitorio térmico (arranque en frío) y evaporación de combustible. De tal forma, las emisiones totales se calculan como sigue:

$$ETOTAL = ECAL + EFRIO$$

donde:

ETOTAL: Emisiones totales de un contaminante para la resolución espacial y temporal de la aplicación.

ECAL: Emisiones producidas durante el periodo de operación del motor en caliente.

EFRIO: Emisiones durante la operación del motor en transitorio térmico (arranque en frío).

En relación a las emisiones durante el período del motor estabilizado térmicamente (en caliente), indicar que éstas se calculan en base a factores de emisión:

$$ECAL (g) = \text{Factor emisión (g/km)} \times N^{\circ} \text{vehículos (veh)} \times \text{km por vehículo (km/veh)}.$$

En cuanto a las emisiones en frío (durante la fase de calentamiento del motor), cabe destacar que, aunque ocurren en los tres tipos de conducción (urbana, rural o en autovía), son más probables en la conducción urbana. Así, se tiene que:

$$E_{FRIO i,j} = \beta_{i,j} \times N_j \times M_j \times e_{CAL} \times \left(\frac{e_{FRIO}}{e_{CAL}} \Big|_{i,j} - 1 \right)$$

donde:

EFRIO i,j: Emisiones del contaminante i en el arranque en frío, originadas por el vehículo de clase j.

$\beta_{i,j}$: Fracción de kilometraje conducida con motor en frío.

Nj: Número de vehículos (veh) de clase j en circulación.

Mj: Kilometraje total por vehículo (km/veh) en vehículos de clase j.

eFRIO/eCAL i, j: Ratio emisiones en frío frente a emisiones en caliente del contaminante i, referido a vehículos de clase j.

El parámetro β depende de la temperatura ambiente y de la distancia media de viaje (Ltrip), que para Europa se estima en 12,4 km.

d) Emisiones en las distintas pautas de conducción

Las emisiones de los vehículos dependen en gran medida de las condiciones de operación del motor. Las distintas formas de conducción imponen condiciones de operación del motor muy diferentes y, por tanto, lo mismo ocurrirá con las emisiones.

Para cada pauta de conducción se aplicarán factores de emisión específicos. Por definición, las emisiones del motor "en frío" se atribuyen a la conducción urbana, ya que se asume que la gran mayoría de los vehículos comienza su recorrido partiendo de zonas urbanas. En relación con la conducción urbana, la herramienta distingue entre emisiones en horas punta y durante el resto de horas.

En definitiva, dadas las pautas de conducción que se han distinguido, las emisiones totales pueden calcularse en base a la ecuación:

$$ETOTAL = EURBANA + ERURAL + EAUTOVÍA$$

donde EURBANA, ERURAL, EAUTOVÍA son las emisiones totales de cada contaminante en la correspondiente pauta de conducción.

e) Corrección por carga

La cantidad de contaminantes emitidos por cualquier vehículo es proporcional a la cantidad de combustible consumido y, a su vez, esta cantidad es proporcional al peso del vehículo.

La clasificación para camiones y autobuses distingue entre muchos tipos (articulados, rígido, urbano, por carretera) y pesos, pero, con frecuencia, los datos disponibles no proporcionan tal información. Por esta razón, la corrección por carga es una herramienta que adjudica a estos tipos de vehículos mayores emisiones y permite compensar la ausencia de datos.

f) Corrección por inclinación del terreno

Los vehículos tienen tasas de emisión según las cuestiones anteriormente descritas. Estas tasas son aplicadas a conducción sobre terreno llano, pero, sobre terreno elevado estas emisiones aumentan puesto que la energía consumida también aumenta debido a la mayor resistencia de tracción que realiza el vehículo.

Dicho incremento de las emisiones es más relevante en vehículos pesados y cargados que en el resto, por ello se aplica a camiones y autobuses.

La corrección por carga se aplica a vehículos pesados que pueden transportar tanto mercancías como personas, es decir, se aplica a camiones y a autobuses, como se ha indicado anteriormente.

A.2.2 Descripción del software CALRoads View

El software CALRoads View⁵ ofrece tres de los modelos de dispersión de emisiones procedentes de fuentes móviles desarrollados por la EPA, integrados en una única y potente interfaz gráfica:

- CALINE4 es un modelo gaussiano no reactivo que predice las concentraciones de CO, NO₂, partículas y otros gases inertes en puntos próximos a carreteras. Incluye aproximaciones para intersecciones de redes viarias, parkings, autopistas elevadas o soterradas, así como vías en orografía compleja.
- CAL3QHC es un modelo gaussiano no reactivo que estima la concentración total de contaminación en la atmósfera (CO o partículas), cerca de vías cuyas fuentes sean vehículos móviles o estacionarios. Este modelo también estima la longitud de las colas que forman los vehículos en intersecciones señalizadas.
- CAL3QHCR es una versión mejorada de CAL3QHC, que puede procesar hasta un año de datos meteorológicos con frecuencia horaria, así como emisiones de vehículos, datos de volumen de tráfico y señalizaciones para cada hora de la semana.

Teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece cada modelo, para la modelización realizada se ha empleado el modelo CAL3QHCR, ya que este permite la modelización de un año completo de datos meteorológicos.

Como ya se ha indicado, CAL3QHCR es una versión avanzada que permite procesar un año completo de datos meteorológicos con frecuencia horaria, utilizando la formulación del modelo CAL3QHC. Los factores de emisión de los vehículos y los datos de volumen de tráfico se especifican para cada hora y día de la semana.

Tanto CAL3QHC como CAL3QHCR han sido desarrollados por la U.S. EPA, como ya se ha comentado, en colaboración con CALTRANS (California Department of Transportation).

Para la modelización con CAL3QHCR, deben definirse en primer lugar las condiciones generales del caso a modelizar, indicándose el tipo de contaminante, la longitud de la rugosidad superficial, la velocidad de deposición y la altitud respecto al nivel del mar, entre otras variables.

Los datos necesarios para la aplicación del modelo de dispersión CAL3QHCR se pueden agrupar en cuatro categorías: datos meteorológicos, tipo y características de las vías, receptores y patrones de circulación de vehículos.

Datos meteorológicos

Tal y como se ha detallado anteriormente, el modelo CAL3QHCR permite analizar la contribución de las emisiones del tráfico rodado a los niveles de inmisión de contaminantes, en base a los datos meteorológicos horarios de un año completo.

La aplicación de este modelo requiere la introducción de un archivo meteorológico con datos horarios y con un formato definido, que contendrá los siguientes parámetros:

- Año analizado, mes, día y hora.
- Dirección de viento (grados).
- Velocidad de viento (m/s).
- Temperatura ambiente (K).
- Clase de estabilidad atmosférica.
- Altura de capa de mezcla (rural).

⁵ Desarrollado por Lakes Environmental a partir de los modelos de fuentes móviles de la EPA

- Altura de capa de mezcla (urbana).

Las clases de estabilidad atmosférica se han determinado mediante el preprocesador meteorológico PCRAMMET de la U.S. EPA. Las estimaciones de clases de estabilidad por hora se basan en el método de Turner (1964). PCRAMMET reconoce siete clases de estabilidad. Las primeras seis categorías (1-6) corresponden a las clasificaciones (A-F) de Pasquill (1974). La séptima categoría (7) corresponde a los "guiones" en la clasificación original de Pasquill e indica una fuerte inversión térmica nocturna.

Adicionalmente, indicar que para la estimación de las alturas de capa de mezcla se ha empleado la herramienta Aermix⁶, que aplica el método de Holzworth (1972).

Tipo y características de las vías

CAL3QHCR requiere la definición del tipo y las características de las vías que van a ser analizadas. Este análisis se realiza mediante la segmentación de la vía en tramos (links) cuyas características (ancho de la vía, volumen de tráfico, factor de emisión, etc.) se mantienen constantes en toda su longitud.

Los tipos de links que se pueden definir son los siguientes:

- At Grade (la vía se localiza a ras de suelo).
- Vías elevadas.
- Vías soterradas.
- Puentes.
- Intersecciones/colas.
- Parkings.

Para cada vía, debe definirse la zona de mezcla (zona de emisiones uniformes y turbulencia). La zona de mezcla se define como el ancho de la vía más 3 metros hacia cada lado, para el ajuste de la dispersión horizontal.

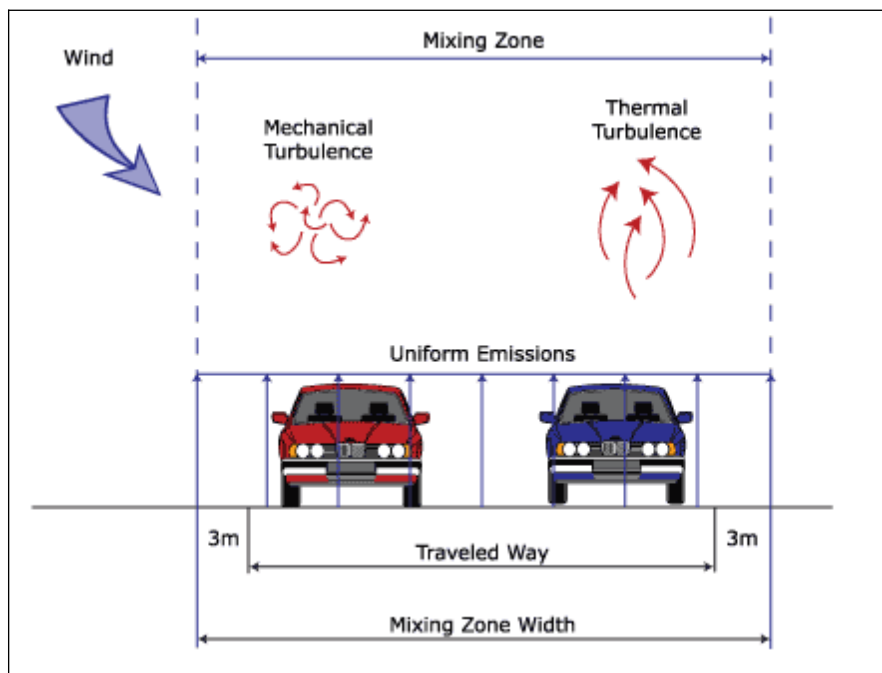


Figura AI.1. Zona de mezcla-CAL3QHCR

Receptores

Se definen como receptores aquellos puntos donde se va a calcular la concentración de contaminantes a nivel del suelo. El modelo permite introducir dos tipos de receptores:

- Receptores discretos: puntos localizados en lugares de interés.
- Malla creada en el entorno de las vías a analizar.

Patrones de circulación de vehículos

Una de las opciones del modelo es la definición de los patrones de circulación de vehículos de las vías analizadas.

⁶ Desarrollada por Lakes Environmental

Esta opción permite establecer unas condiciones de emisión concretas según la hora y el día de la semana. De esta forma, es posible analizar la contribución del tráfico rodado en las carreteras en días laborables y horas punta.

Resultados del modelo

La aplicación del modelo de dispersión CAL3QHCR permite obtener la contribución del tráfico rodado en cada receptor y punto de la malla definido.

AI.3 CONTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL TRÁFICO A LOS NIVELES DE INMISIÓN DE NO₂

AI.3.1 Descripción de la simulación

En el presente apartado se evalúa la contribución de las emisiones procedentes del tráfico rodado a los niveles de inmisión de NO₂ en el municipio de Granada.

Para la modelización de la dispersión de NO₂ se consideran las emisiones procedentes del tráfico rodado (gases de escape).

Como se ha indicado anteriormente, la modelización de las emisiones del tráfico rodado se lleva a cabo mediante el empleo del software para tráfico CALRoads View, a partir de los datos de volumen de tráfico en las vías consideradas y los factores de emisión de los vehículos, entre otros parámetros a considerar.

Por otro lado, los factores de emisión considerados se determinan mediante la aplicación de la herramienta COPERT, desarrollada por la EEA, a partir del parque de vehículos y las pautas de conducción, entre otros factores.

A continuación, se presentan los datos de partida y resultados obtenidos en la modelización de las emisiones de NO_x procedentes del tráfico rodado en el municipio de Granada.

a) Selección de la zona de tráfico a modelar

La selección de las áreas a modelizar se realiza teniendo en cuenta las vías del municipio con una IMD más elevada y la ubicación de las estaciones de medida de la RVCAA que registran los niveles más elevados de NO₂. Se define un área que engloba las estaciones Palacio de Congresos y Granada Norte, y se determinan las vías de tráfico significativas a incluir en el modelo, así como la intensidad de tráfico horaria y el factor de emisión de los vehículos que circulan por cada vía. En la Figura siguiente se presenta el área de estudio seleccionada y las vías que han sido consideradas en la modelización.

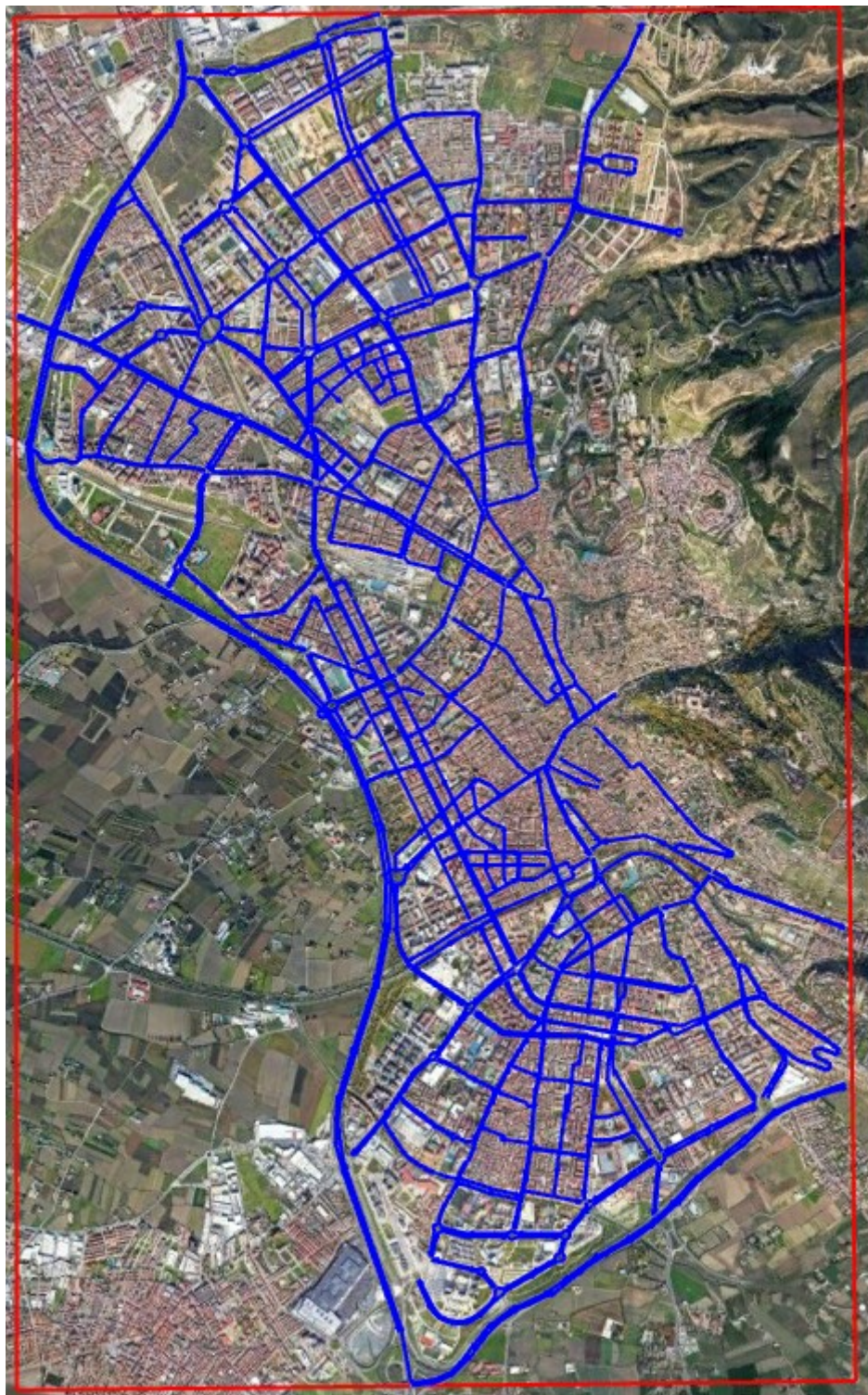


Figura AI.2. Zona de estudio y vías a modelar

b) Datos meteorológicos

Los datos meteorológicos empleados en el modelo, se corresponden con los generados con el modelo WRF en un punto ubicado en el municipio de Granada, de coordenadas geográficas 37.180252° , -3.603863° , para un año completo. Para la selección del año meteorológico representativo se ha realizado un análisis del periodo 2016-2020, calculándose los índices de correlación de la distribución de frecuencias de las componentes del viento (velocidad y dirección) para cada uno de los años del periodo frente al acumulado de los cinco años simulados con WRF.

El cálculo del índice de correlación establece una comparación entre la distribución de frecuencias de aparición de viento soplando en cada sector de direcciones de viento para cada rango de velocidades, para dos periodos de tiempo reflejados de forma matricial.

La ecuación para el coeficiente de correlación es:

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Donde \bar{x} e \bar{y} son las medias de muestra PROMEDIO (matriz1) y PROMEDIO (matriz2).

Los índices de correlación se han calculado, como se ha indicado, comparando cada uno de los años del periodo con el periodo acumulado 2016-2020.

A continuación, se muestran las rosas de viento para cada uno de los años y para el periodo acumulado:

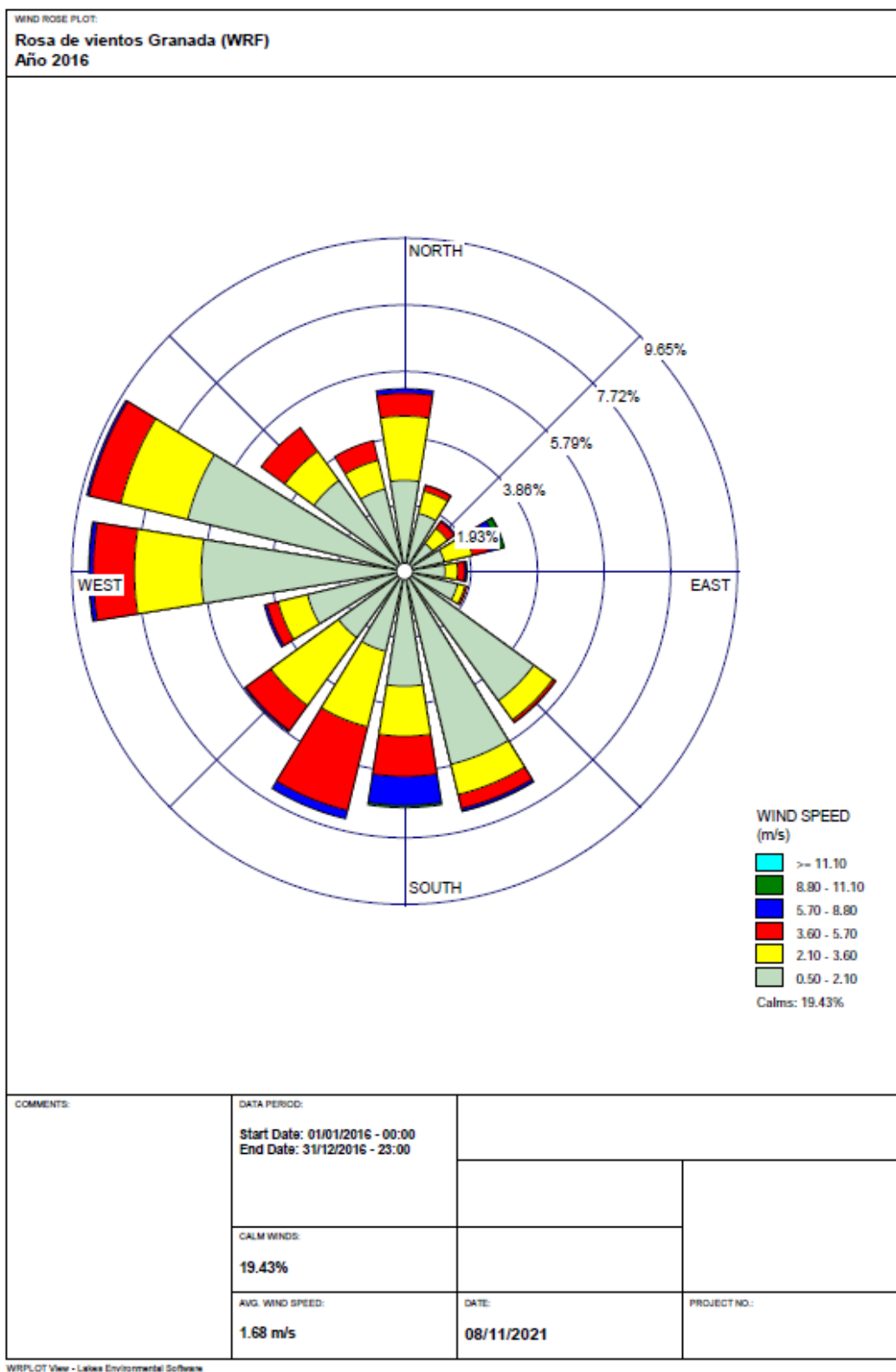


Figura AI.3. Rosa de vientos WRF año 2016

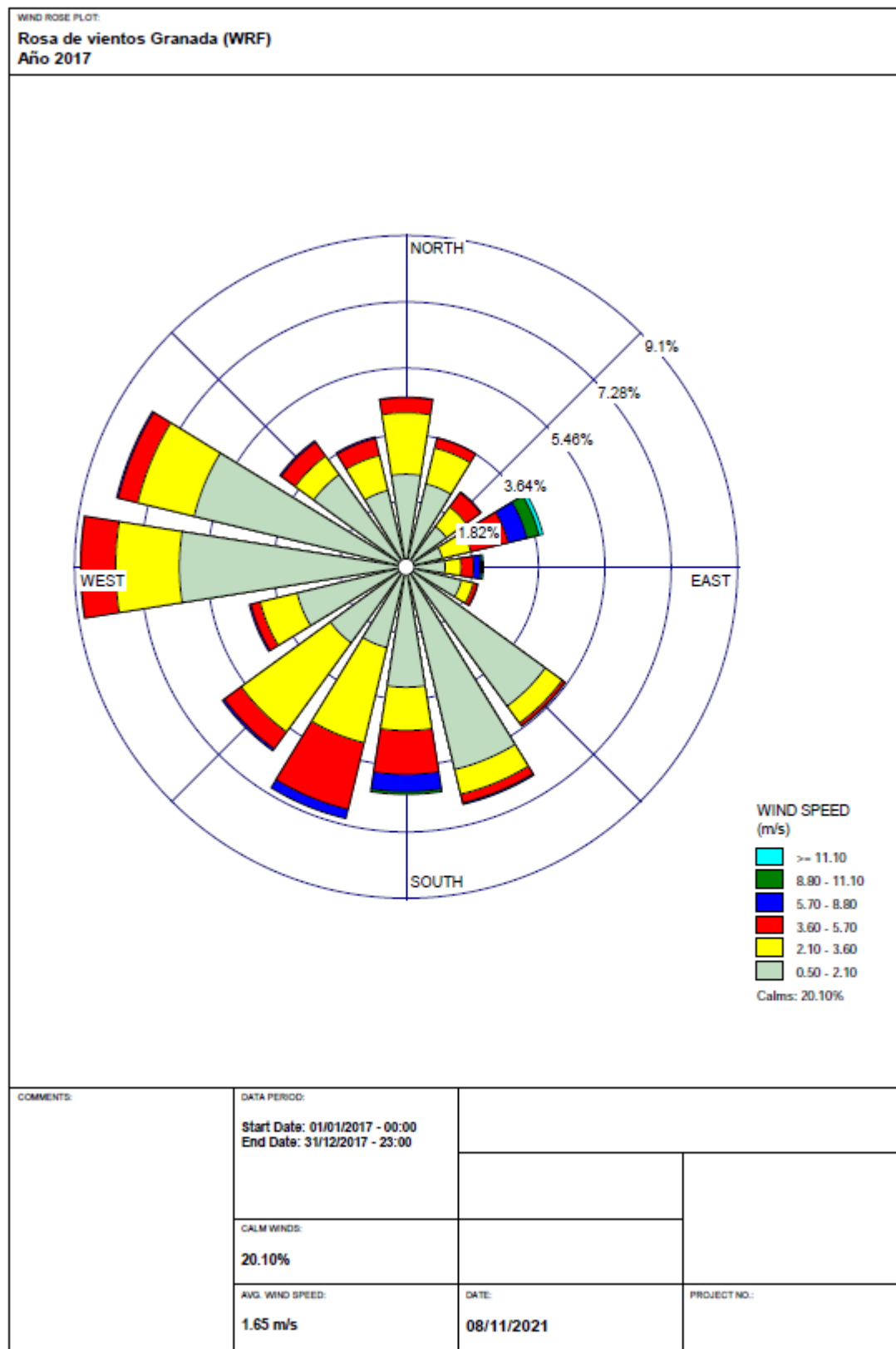


Figura AI.4. Rosa de vientos WRF año 2017

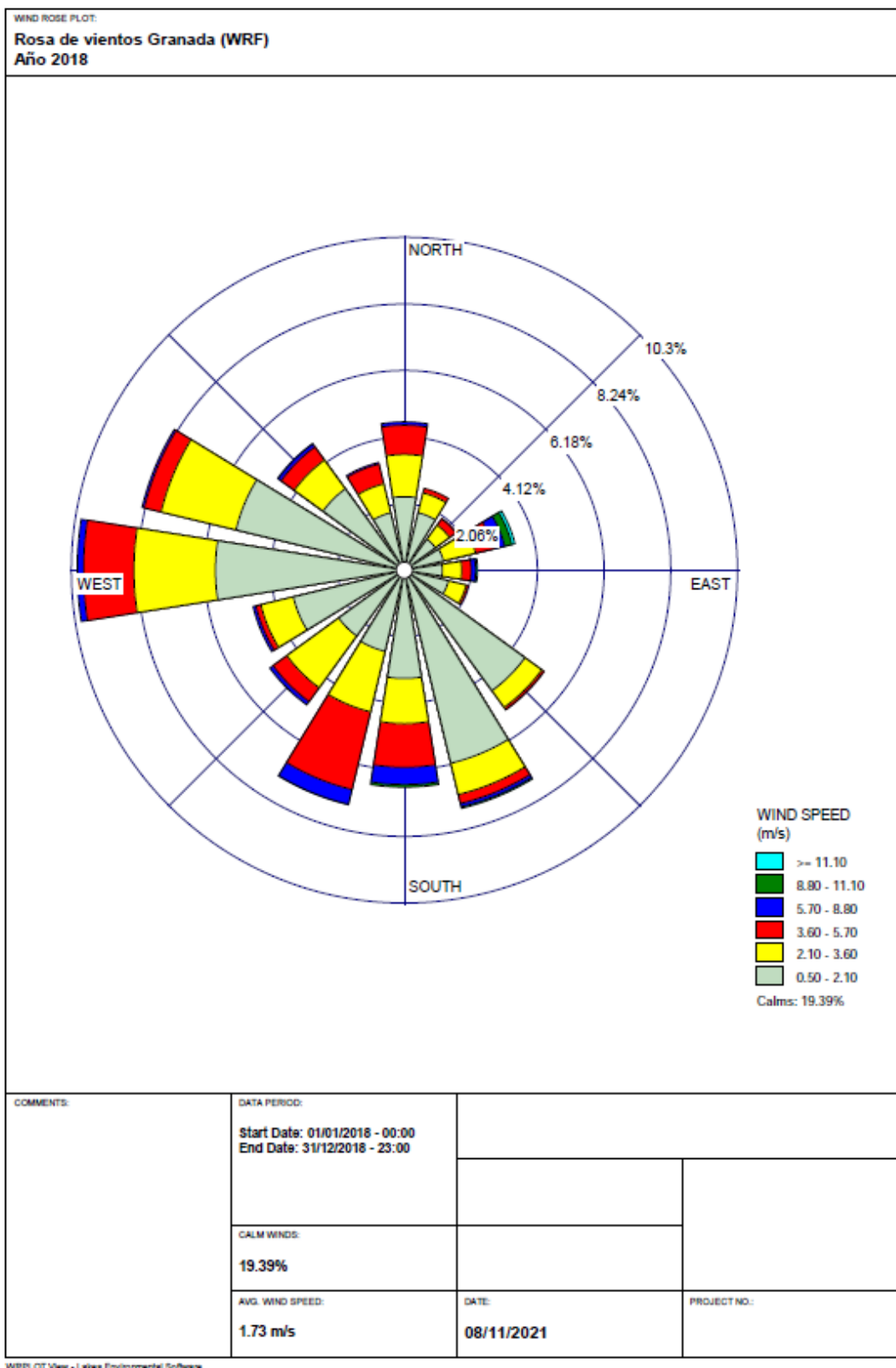


Figura AI.5. Rosa de vientos WRF año 2018

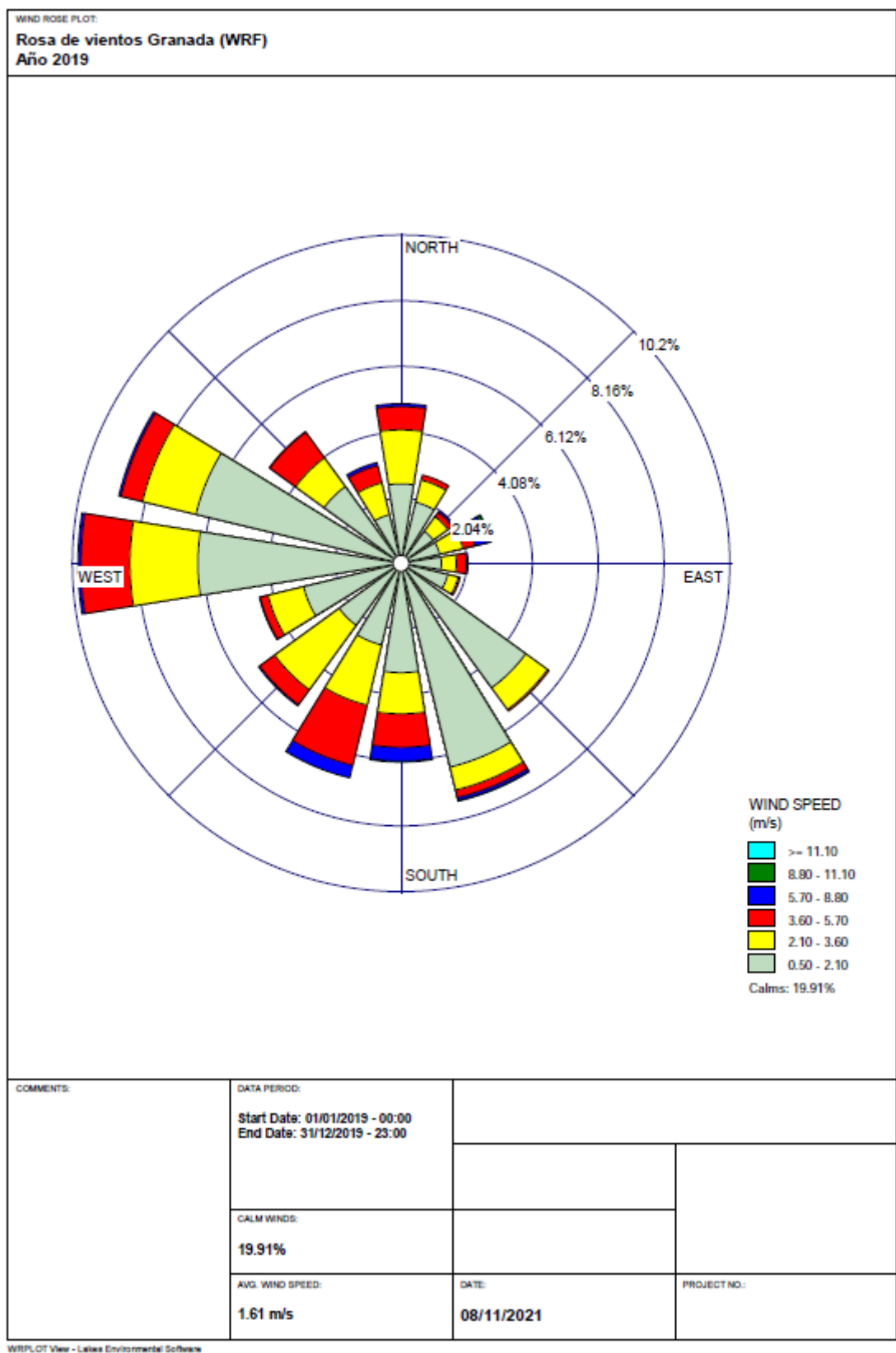


Figura AI.6. Rosa de vientos WRF año 2019

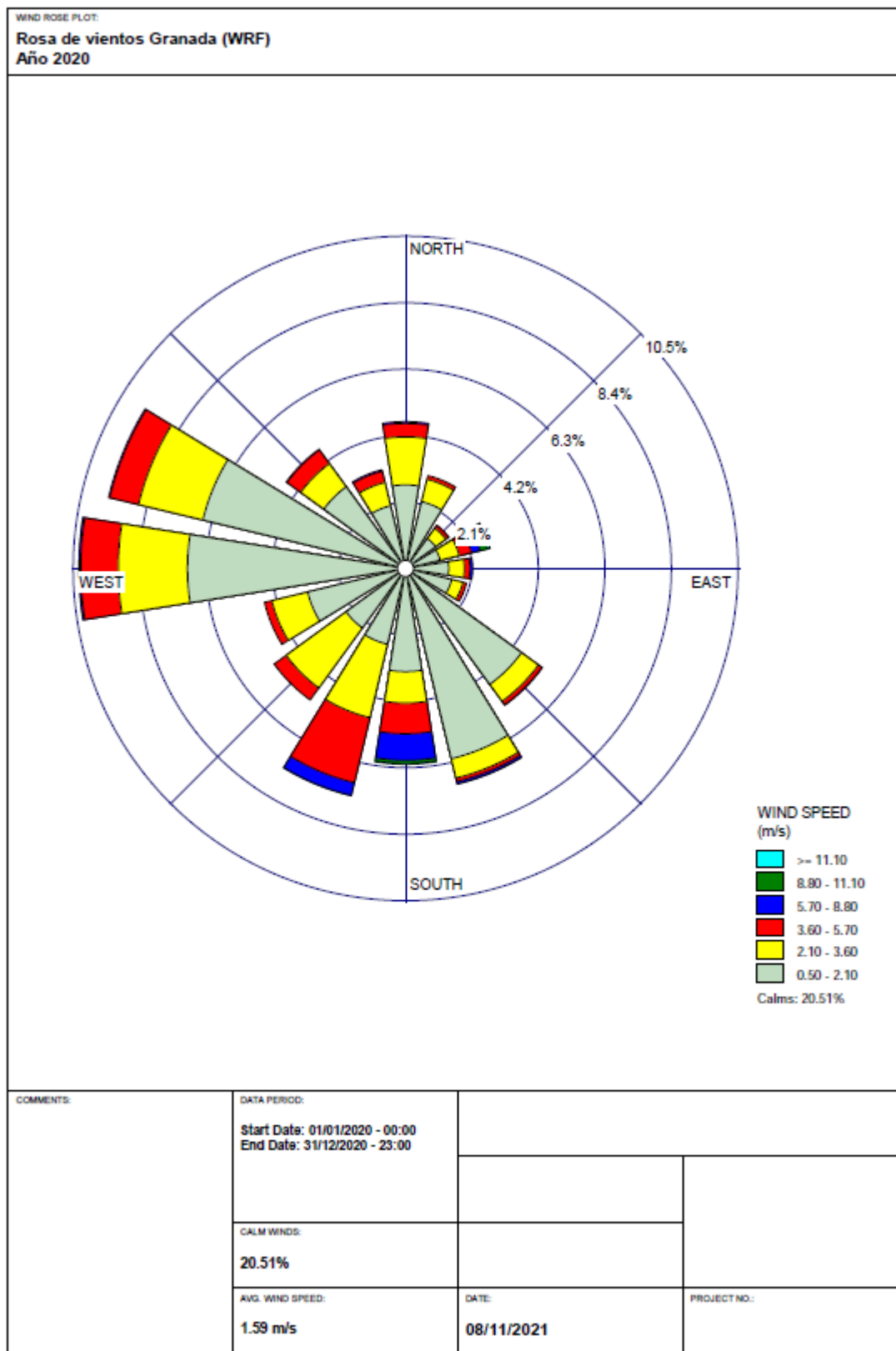


Figura AI.7. Rosa de vientos WRF año 2020

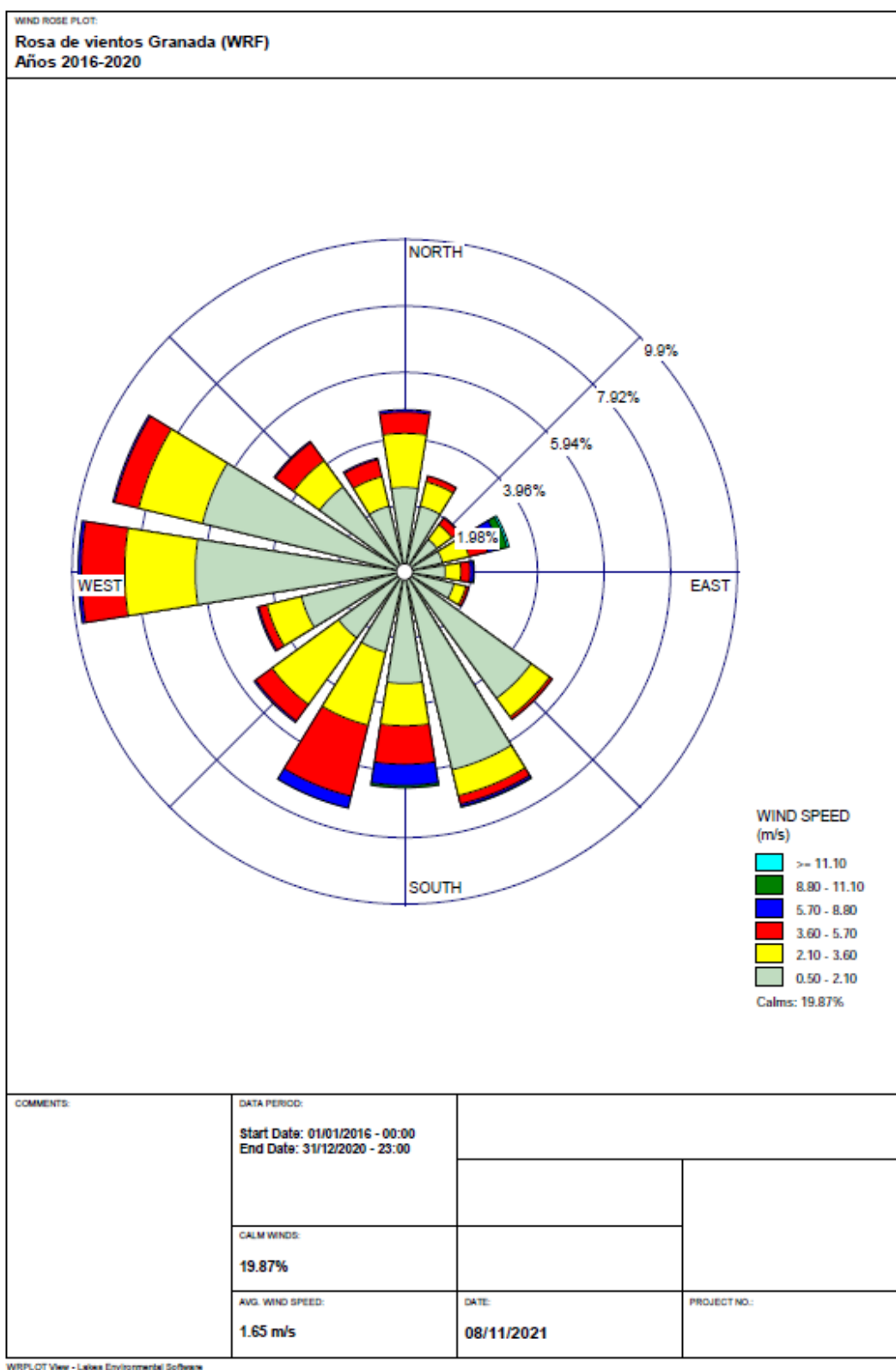


Figura AI.8. Rosa de vientos WRF periodo 2016-2020

Como puede observarse, las rosas de viento para cada uno de los años y la rosa acumulada para todo el periodo son muy similares entre sí, presentando los siguientes índices de correlación calculados en base a la ecuación recogida anteriormente:

Tabla AI.1. Índices de correlación

Periodos comparados	Índices de correlación
Año 2016 vs. Periodo 2016-2020	0,9961
Año 2017 vs. Periodo 2016-2020	0,9937
Año 2018 vs. Periodo 2016-2020	0,9928
Año 2019 vs. Periodo 2016-2020	0,9968
Año 2020 vs. Periodo 2016-2020	0,9972

Tras el análisis realizado, se ha escogido el año 2020 como el más representativo, ya que tiene el mayor coeficiente de correlación. No obstante, como se observa en la Tabla, los índices de correlación para todos los años son muy elevados. Como ya se ha comentado en el apartado A.2, se emplean datos horarios de las variables: temperatura, velocidad de viento, dirección del viento, clase de estabilidad atmosférica y altura de la capa de mezcla.

c) Evolución horaria del tráfico en las vías de circulación

La evolución horaria del tráfico en cada una de las vías consideradas se determina a partir de los datos disponibles de intensidades medias de circulación en las vías seleccionadas. Para este caso particular, se han empleado datos de la Delegación de Protección Ciudadana y Movilidad del Ayuntamiento de Granada y de la Dirección General de Tráfico (DGT), para el año 2019. Se han empleado las intensidades de circulación del año 2019 ya que se trata de los datos más recientes disponibles representativos. Los datos del año 2020 no se consideran representativos del tráfico habitual debido a la situación pandémica acontecida.

Para las vías en las que no se dispone de datos, se ha realizado una estimación a partir de las IMDs medias recogidas en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Granada. A partir de estos datos, se realiza una estimación del volumen de tráfico en el resto de las vías para las que no se dispone de datos. En la Tabla siguiente se presentan las IMDs medias según la jerarquía viaria recogida en el PMUS:

Tabla AI.2. IMDs promedio según el tipo de vía

Tipo de vía	IMD (veh/d)
Vías colectoras	10.000
Vías distribuidoras	5.000
Vías locales	2.000

Indicar que para la ejecución del modelo de dispersión se ha realizado una distinción entre el volumen de tráfico registrado durante los días laborables y los días festivos, con objeto de valorar los máximos que pueden producirse durante los días laborables y en las horas puntas.

De forma general, según la evolución del tráfico horario durante un día laborable, los periodos en los que tienen lugar la mayor densidad de circulación de vehículos son de 8:00-10:00, de 14:00-15:00 y de 18:00-20:00, mientras que en los fines de semana se han considerado las horas de 14:00-15:00 y de 18:00-20:00 como las de mayor tráfico. A continuación, en la Figura A.9, se presenta la distribución horaria media empleada:

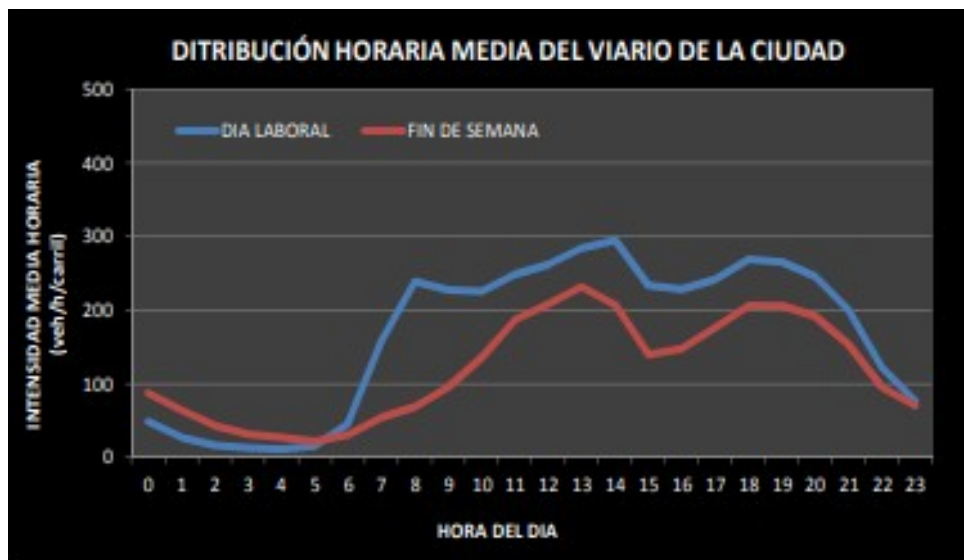


Figura Al.9. Distribución horaria media del viario de la ciudad

Fuente: Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Granada. 2013

d) Factores de emisión considerados en el modelo

Los factores de emisión considerados se han determinado mediante la aplicación de la herramienta COPERT, a partir del parque de vehículos y las pautas de conducción, entre otros factores.

Para el empleo de COPERT se ha considerado como hipótesis de partida el parque de vehículos del municipio de Granada para el año 2017 (año para el que se disponía de los datos de tráfico con el nivel de desagregación requerido en COPERT), de 173.244 vehículos. Estos datos se han obtenido del portal estadístico de la DGT. No obstante, dado que se conoce el parque de vehículos de 2020, desagregado por tipo de combustible (Sistema de Información Multiterritorial de Andalucía, SIMA), de 173.590 vehículos, se han extrapolado los datos de 2017 hasta obtener los datos de 2020 -año más reciente disponible a fecha de la realización del estudio-, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se han considerado las bajas y matriculaciones para cada tipo de vehículo que han tenido lugar desde 2017 a 2020.
- Se ha tenido en cuenta la introducción del vehículo eléctrico, a partir de las matriculaciones según el tipo de combustible. Para ello se han utilizado los datos disponibles a nivel nacional, considerando como hipótesis que a nivel municipal la relación de vehículos de cada tipo que se matriculan será similar.

Una vez determinado el parque de vehículos de 2020, con la desagregación requerida para COPERT, se han realizado las siguientes acciones:

- Se han eliminado aquellos vehículos correspondientes a las categorías “Remolques”, “Semirremolques”, “Tractores industriales” y “Otros vehículos” de la DGT ya que, por un lado, los remolques y semirremolques no tienen motor de combustión y, por otro, los tractores industriales y otros vehículos suponen un porcentaje muy bajo respecto al total de vehículos del parque.
- Se eliminan los autobuses de gasolina, dado que en COPERT no aparece esa categoría. Indicar que tan solo existe un autobús de gasolina.
- Se consideran únicamente los vehículos que consumen gasolina, gasóleo y LPG Bifuel. El biodiesel y el butano no se han tenido en cuenta para el cálculo de los factores de emisión.

Con esto, el parque del municipio de Granada considerado finalmente en COPERT es de 171.203 vehículos. El número de vehículos no considerados finalmente suponen tan solo un 1,4%, lo que no es representativo frente al total de vehículos considerados para el cálculo de los factores de emisión, que pueden constituir una buena aproximación del comportamiento en cuanto a emisiones de los vehículos en la zona de estudio seleccionada.

Se presenta una Tabla resumen con los vehículos considerados en Copert:

Tabla AI.3. Tipos de vehículos

	Turismos	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Autobuses	Ciclomotores y motocicletas
Petrol	51.276	2.135	11		42.629
Petrol Hybrid	173				
Petrol PHEV	15				
Diesel	60.063	13.161	1.002	567	156
LPG Bifuel	14				
Diesel Hybrid				1	
Total	111.541	15.296	1.013	568	42.785

Para determinar el número de kilómetros promedio recorridos por tipo de vehículo, COPERT realiza un balance de energía, siendo necesario conocer el consumo total real de cada tipo de combustible. Para realizar esta estimación, se ha partido del consumo para la provincia de Granada que recogen las estadísticas del CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos). Estos valores son: 67.474 t de gasolina y 356.281 t de gasóleo, para el año 2020. Por tanto, extrapolando los datos al municipio de Granada (según el parque de vehículos de la provincia y el municipal), se calcula un consumo de 17.884 t de gasolina y 65.667 t de gasóleo.

Una vez ajustado el balance de energía en COPERT, se calculan los factores de emisión para NO_x, que son los siguientes:

Tabla AI.4. Factores de emisión de NO_x obtenidos con COPERT (g/veh mi)

	Urban Off Peak	Urban Peak	Rural	Highway	Total
Ligeros	1,426	1,499	1,104	1,435	1,296
Pesados	16,342	16,693	6,113	6,181	9,039

Se han considerado los factores “Urban Peak” para las horas punta en vías urbanas, “Urban Off Peak” para el resto de horas en vías urbanas, y “Highway” para la autovía A-44 y la Ronda Sur. A partir de estos factores, y considerando que en las vías urbanas y la Autovía A-44 el porcentaje de vehículos ligeros es del 94% y en la Ronda Sur es del 97%, según datos del PMUS de Granada y la DGT, se calculan los factores de emisión a emplear en CalRoads:

Tabla AI.5. Factores de emisión de NO_x empleados en CalRoads (g/veh mi)

Factores de emisión de NO _x (g/(veh·mi))		
Vías urbanas	Horas punta	2,342
	Resto de horas	2,254
Autovía A-44		1,720
Ronda Sur (A-395)		1,577

e) Receptores

Para evaluar la contribución del tráfico a los niveles de inmisión de NO₂, se define una malla de receptores (de 15 m de resolución) que cubre toda el área de estudio y se determinan una serie de puntos de interés para analizar los resultados obtenidos.

En el caso concreto de la modelización en el municipio de Granada, los receptores discretos a evaluar se han seleccionado en base a la campaña con captadores difusivos realizada en el año 2016, cuyos resultados se han presentado en el Capítulo 5 del presente Plan al que acompaña este anexo, con el fin de comparar los resultados del

modelo de dispersión con los datos medidos, para tener una estimación de la contribución del tráfico a los niveles de inmisión. En base a los datos disponibles de esta campaña, se han seleccionado como receptores discretos los puntos que presentan una mayor cercanía a las vías de tráfico (puesto que solo se han modelado los efectos del tráfico, y no otros emisores potenciales), cuya localización se muestra en la Tabla y Figura siguientes:

Tabla AI.6. Localización de los receptores discretos

Receptor	Coordenadas UTM (WGS-84, HUSO 30)	
	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)
GR 12	445.873	4.118.111
GR 14	446.412	4.117.330
GR 27	446.276	4.116.564
GR 34	447.652	4.113.505
GR 47	444.747	4.117.015
GR 51	445.734	4.115.158
GR 53	446.267	4.114.635
GR 61	444.847	4.115.809
GR 01T	446.978	4.113.834
GR 02T	446.100	4.115.944
GR 03T	446.718	4.114.262
GR 04T	446.462	4.114.087
GR 06T	446.106	4.113.848
GR 07T	445.982	4.114.896
GR 08T	446.849	4.114.769
GR 09T	446.702	4.115.113
GR 10T	446.543	4.115.343
GR 11T	445.983	4.115.691
GR 12T	445.873	4.114.363
GR 13T	445.444	4.116.073
GR 14T	446.745	4.113.301
GR 15T	444.996	4.116.309
GR 16T ⁷	443.922	4.116.831
GR 17T	446.047	4.116.310
GR 18T	445.971	4.116.634
GR 19T	445.828	4.116.904
GR 20T	445.472	4.115.161
GR 21T	445.457	4.117.377
GR 23T	445.279	4.116.542
GR 29T	446.140	4.115.140
GR 28T	446.201	4.115.265
Granada Norte	445.644	4.116.811
Palacio de Congresos	446.723	4.113.418

⁷ Punto situado en la Autovía A-44

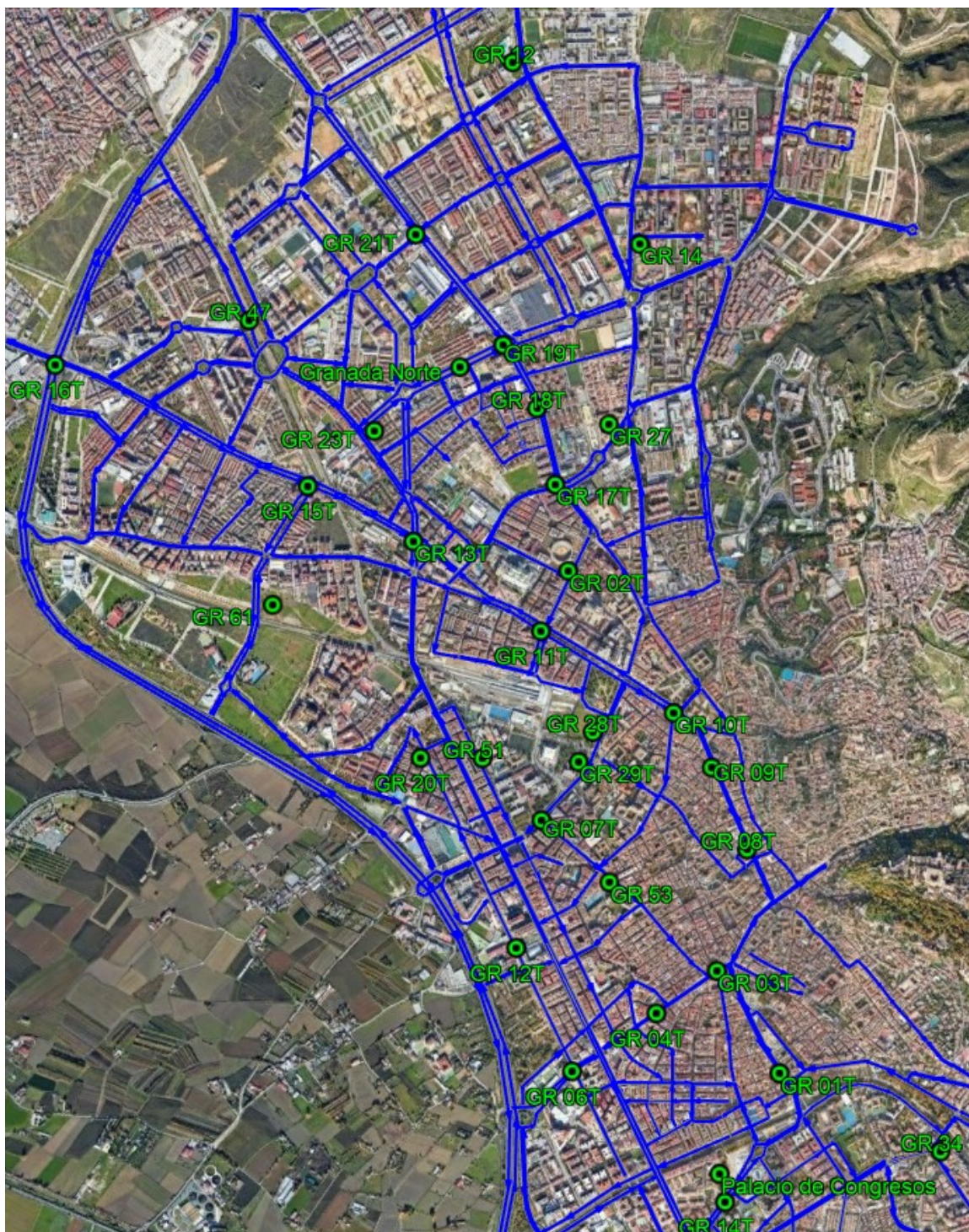


Figura AI.10. Localización de los receptores discretos

f) Resultados

Una vez realizada la modelización, se determina la contribución del tráfico a los niveles de inmisión, calculándose para ello el valor medio anual de NO₂, a efectos de comparar los resultados con los valores medios obtenidos en la campaña con captadores difusivos realizada durante 6 meses del año 2016. Se considera que los valores medios medidos por los captadores durante 6 meses admiten razonablemente la comparación con la media anual.

Indicar que los factores de emisión empleados corresponden al contaminante NO_x, por lo que los resultados obtenidos del modelo se corresponden igualmente con este contaminante. No obstante, con el fin de obtener las concentraciones de NO₂, se ha tenido en cuenta que el porcentaje de este contaminante en la totalidad de los óxidos de nitrógeno depende de la cercanía a las vías de circulación, siendo más elevado cuanto mayor sea la distancia a estas, debido a la transformación de NO en NO₂. Por este motivo, se han corregido los resultados obtenidos por una

ratio NO₂/NO_x, calculado como el promedio de las concentraciones de NO₂ frente a NO_x medidas por las estaciones de calidad del aire Palacio de Congresos y Granada Norte entre los años 2018-2020, obteniéndose un valor de 0,55, considerando así que aproximadamente la mitad del NO_x emitido se transforma en NO₂, lo cual es una hipótesis tanto más conservadora cuanto más cercano se encuentra el receptor discreto a las vías de circulación.

Adicionalmente, se han comparado los resultados obtenidos con el modelo en los receptores localizados en las estaciones de la RVCCAA con las concentraciones reales medidas en las propias estaciones, observándose diferencias de 14 y 21 µg/m³ para Palacio de Congresos y Granada Norte respectivamente, debida entre otros factores a los diferentes aportes de otras fuentes (sectores RC&I e Industrial), además de la consideración necesaria del propio fondo rural. Adoptando una hipótesis simplificatoria, se estima que la contribución del resto de fuentes se encuentra en el rango de 14-21 µg/m³.

En la Tabla A.7 se presentan los resultados de la campaña de medida mediante captadores pasivos de 2016, junto con los resultados del modelo para la contribución del tráfico a los niveles de inmisión en los puntos de medida de dicha campaña y una estimación de la calidad del aire en dichos puntos basada en sumar a los resultados del modelo la contribución asociada al fondo regional y resto de fuentes locales, considerando para ello el punto medio del rango 14-21 mencionado en el párrafo anterior.

A.3.2 Resultados del modelo de dispersión

Mediante el software de modelización de tráfico CALRoads View, y considerando las hipótesis presentadas en el apartado anterior, se ha calculado la media anual de NO₂ en los receptores discretos definidos anteriormente. A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla A.7. Concentración media anual de NO₂ en los receptores definidos (µg/m³)

Receptor	Valor promedio campaña captadores pasivos 2016	Resultados del modelo (contribución del tráfico)	Estimación niveles 2019 (contribución del tráfico más resto de aportes)
GR 12	38	11	29
GR 14	32	12	30
GR 27	36	11	29
GR 34	32	16	34
GR 47	37	20	38
GR 51	41	19	37
GR 53	50	17	35
GR 61	54	16	34
GR 01T	54	22	40
GR 02T	39	17	35
GR 03T	49	35	53
GR 04T	48	37	55
GR 06T	49	40	58
GR 07T	63	27	45
GR 08T	43	24	42
GR 09T	49	20	38
GR 10T	41	19	37
GR 11T	52	22	40
GR 12T	51	37	55
GR 13T	57	39	57
GR 14T	40	24	42
GR 15T	50	27	45
GR 16T ⁸	62	173	191
GR 17T	43	19	37
GR 18T	53	21	39
GR 19T	44	19	37

⁸ Punto situado en la autovía A-44

GR 20T	47	23	41
GR 21T	49	24	42
GR 23T	36	18	36
GR 29T	51	13	31
GR 28T	50	13	31
Granada Norte 2019	43 ⁹	22	40
Palacio de Congresos 2019	28 ¹⁰	14	32

En la Tabla anterior se puede observar como si consideramos el valor de otros aportes, los resultados obtenidos por el modelo se aproximan de forma razonable a los valores medidos en la campaña con captadores pasivos (salvo en los puntos más cercanos a las vías de circulación donde la conversión de NO a NO₂ es inferior a la ratio considerada en base a los datos medidos en las estaciones, destacando en este sentido el punto GR 16T¹¹), por lo que se puede considerar que el modelo realiza una adecuada estimación de la contribución del tráfico rodado a los niveles de inmisión del municipio. De esta forma se estiman contribuciones totales para las condiciones de 2019 del orden de 29-58 µg/m³ en todos los puntos frente al rango 32-63 µg/m³ medido por los captadores en 2016.

Si analizamos las contribuciones exclusivas del tráfico rodado a los niveles de inmisión medios anuales de NO₂, se encuentran en el rango 11-40 µg/m³, siendo los puntos donde se alcanzan los valores más elevados el GR 06T (intersección Calle Neptuno con Calle Arabial), GR 12T (Calle Arabial), GR 13T (Avda. Andalucía) y GR 04T (Calle Recogidas), con contribuciones próximas a 40 µg/m³. En todos los casos se trata no solo de vías con una alta IMD, del orden de 10.000 veh/día (vías colectoras), sino también de ubicaciones muy próximas a las vías de circulación, en los que la hipótesis de una ratio NO₂/NO_x de 0,55 da lugar a estimación por exceso. La contribución más baja, del orden de 11 µg/m³, se calcula en el punto GR 27 (Calle Ribera del Beiro), con una IMD del orden de 5.000 veh/día (vía distribuidora), en una zona más alejada de vías colectoras con mayor IMD.

Cabe resaltar que la Tabla A.7 muestra los resultados del modelo exclusivamente en los puntos de la última campaña de medición con captadores pasivos, puntos que se ubicaron fundamentalmente en las proximidades de vías de circulación, por lo que de forma complementaria se presenta de forma gráfica la contribución del tráfico a los niveles de inmisión de NO₂ para todo el dominio de modelización, calculándose dicha contribución a los siguientes parámetros estadísticos, ya que son los que recoge el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire:

- Valor medio anual de NO₂
- Percentil 99,79 de los valores medios horarios de NO₂
- Valor máximo diario de NO₂

⁹ Estos resultados se corresponden con el valor medio anual para 2019 registrado en la estación Granada Norte, de la RVCCAA.

¹⁰ Estos resultados se corresponden con el valor medio anual para 2019 registrado en la estación Palacio de Congresos, de la RVCCAA.

¹¹ Debe tenerse en cuenta que se ha utilizado una ratio NO₂/NO_x promedio en las estaciones de calidad del aire del orden de 0,55. El punto GR 16T está localizado sobre la propia Autovía A-44, una de las principales fuentes de emisión, con una IMD muy elevada y, por tanto, en este punto la ratio NO₂/NO_x a considerar tendría que ser del orden de 0,1-0,2, más próximo a la ratio en emisión, ya que aún no se habría producido la conversión de NO a NO₂.

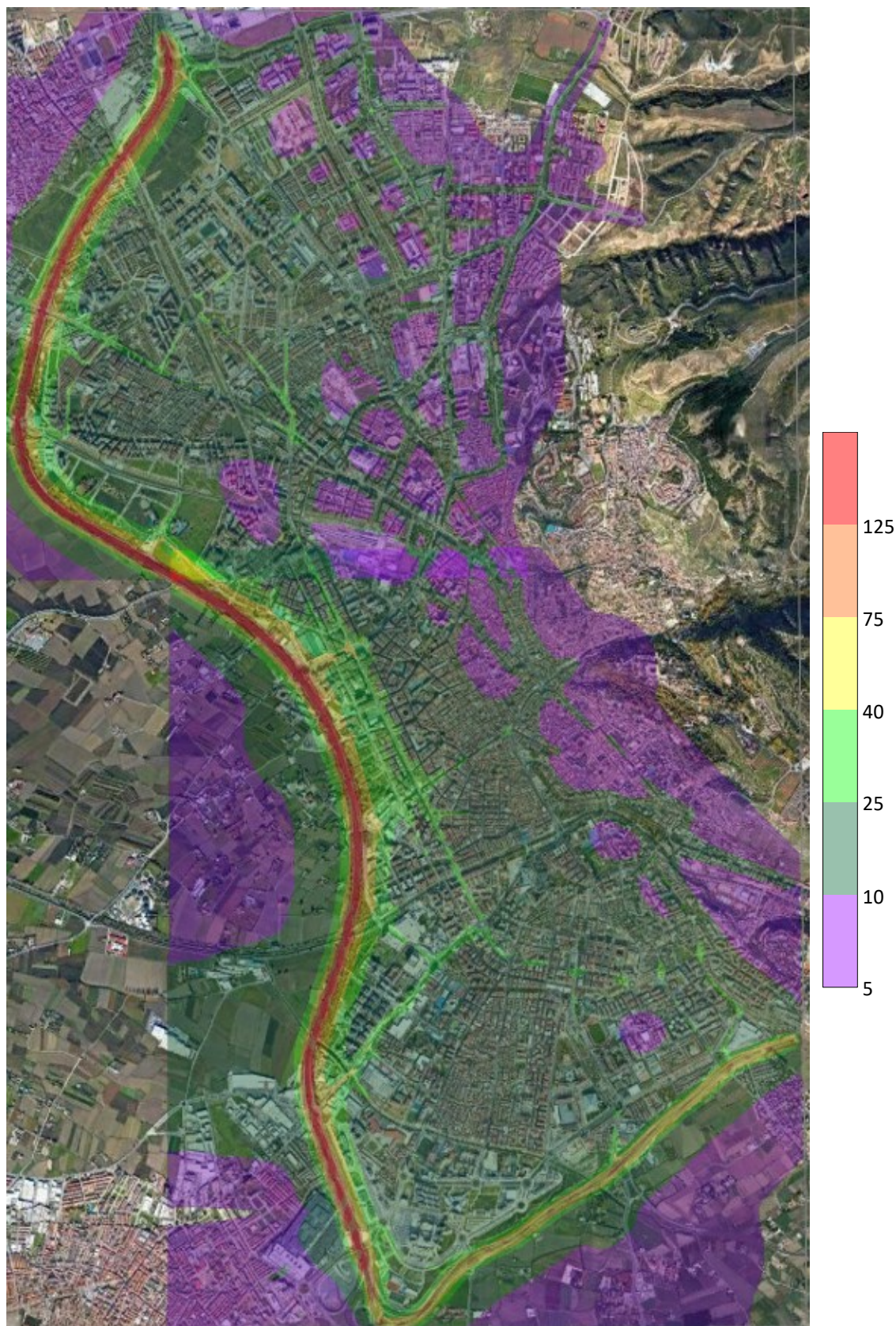


Figura AI.11. Contribución del tráfico a los niveles medios anuales de inmisión de NO2 (µg/m3)

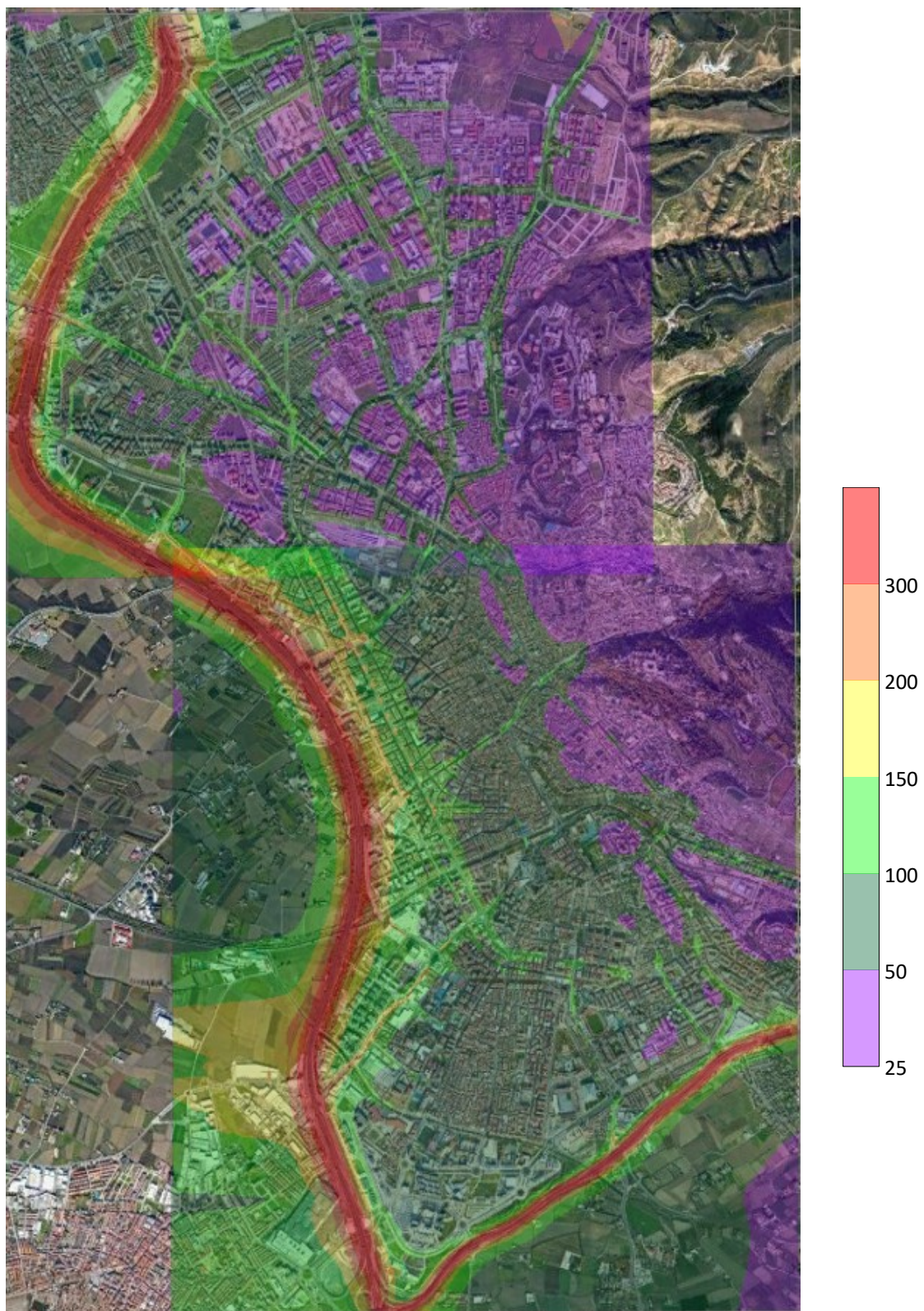


Figura AI.12. Contribución del tráfico al percentil 99,79 de los niveles medios horarios de inmisión de NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

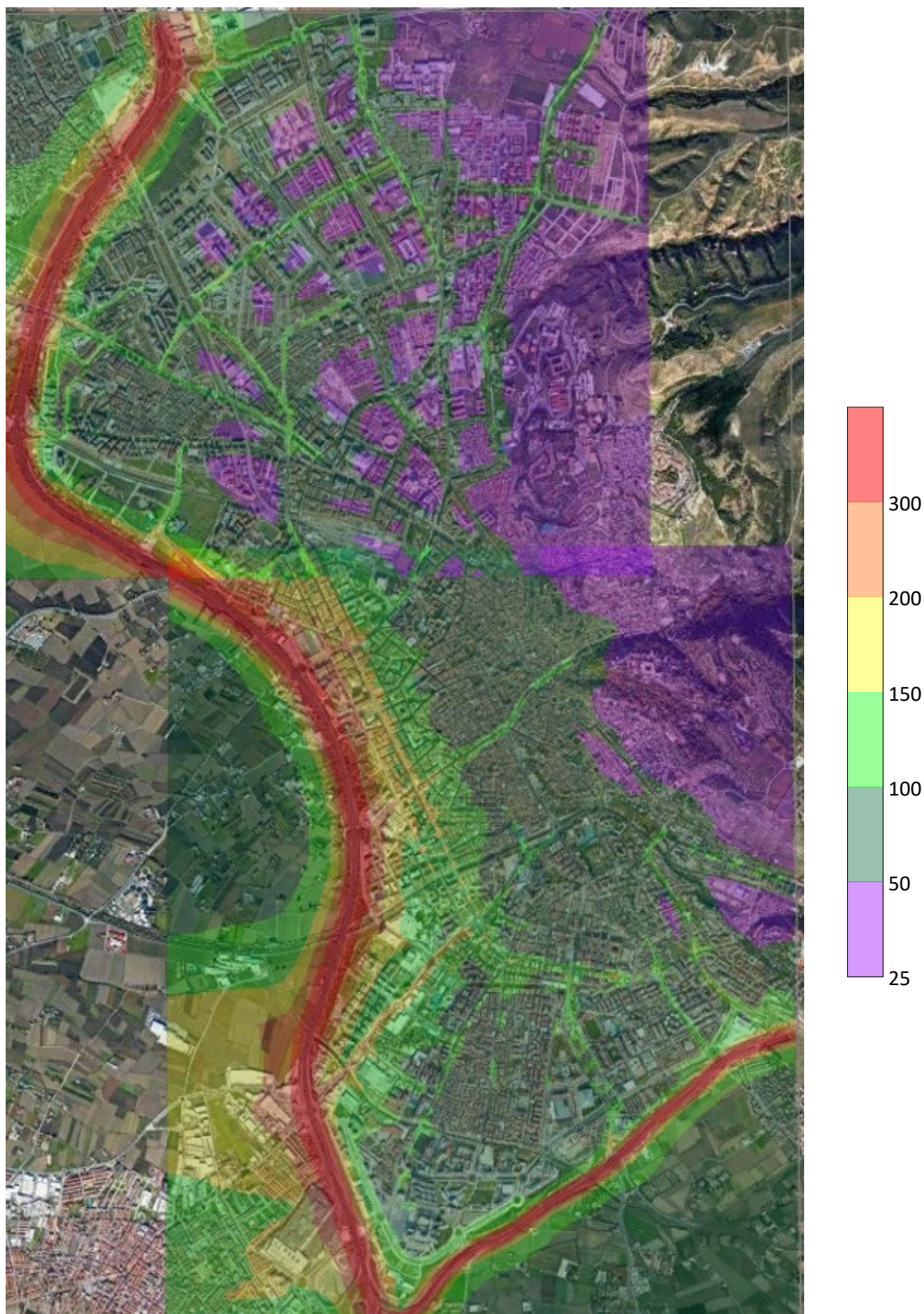


Figura AI.13. Contribución del tráfico al valor máximo horario de inmisión de NO₂ (µg/m³)

Tal y como puede observarse en las Figuras anteriores, las concentraciones más altas de NO₂ se producen en las vías con mayores valores de IMD y en los puntos más complejos (intersecciones, rotondas, etc.), encontrándose así los valores máximos en la Autovía A-44, seguida de la Ronda Sur. Indicar nuevamente que los resultados en los puntos más próximos a las vías están sobreestimados ya que, como se ha comentado anteriormente, de forma promedio se

ha considerado que un 55% del NO_x emitido está en forma de NO₂, valor que no es aplicable en puntos muy cercanos a las fuentes de emisión, donde la mayor parte de los óxidos de nitrógeno se encuentran en forma de NO.

En cuanto a la media anual de NO₂, los niveles más elevados que se observan en las imágenes sobre las principales vías de tráfico, se reducirían considerablemente si aplicásemos una ratio NO₂/NO_x del orden de 0,2 en lugar del 0,55 empleado, resultando en niveles máximos del orden de 45 µg/m³. En el resto de vías, las contribuciones más elevadas son del orden de 25-40 µg/m³, llegando hasta 5 µg/m³ en las zonas con menos nivel de tráfico. En relación con el percentil y el máximo horario, los máximos se reducirían hasta alcanzar valores del orden de 110 µg/m³, siendo los valores del orden de 25 µg/m³ en las zonas con menos tráfico.

A.3.3 Conclusiones

Con el objeto de determinar la contribución relativa de las emisiones del tráfico rodado a los niveles de inmisión de NO₂ en el municipio de Granada, se ha realizado una simulación de la dispersión de las emisiones procedentes del tráfico en las principales vías del municipio de Granada, mediante el empleo del software para tráfico CALRoads View y partiendo de factores de emisión calculados con COPERT (EEA).

En primer lugar, se han extraído los resultados en los puntos de localización de los captadores pasivos de la campaña realizada en 2016 para los puntos más próximos a las vías de circulación de vehículos. Teniendo en cuenta que la contribución de otras fuentes se estima del orden de 14-21 µg/m³, según se extrae de la comparación de los resultados del modelo con las medidas en las estaciones de calidad del aire, se considera que los resultados que produce el modelo representan de forma razonable la contribución del tráfico a los niveles de inmisión de NO₂ en el municipio. En los puntos de localización de los captadores pasivos se estiman contribuciones del tráfico rodado a los niveles de inmisión medios anuales de NO₂ en el rango 11-40 µg/m³.

A continuación, se ha presentado la distribución geográfica de las contribuciones del tráfico a los diferentes parámetros estadísticos recogidos en el Real Decreto 102/2011 para toda la zona simulada, observándose los niveles más elevados sobre la Autovía A-44 y la Ronda Sur, que son las vías que presentan la mayor intensidad de tráfico del municipio. Se estiman contribuciones del tráfico en el municipio de Granada que se encuentran en el rango 5-45 µg/m³ para la media anual y en el rango 25-110 µg/m³ para el percentil 99,79 y el máximo horario.

A.4 ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

En el presente apartado se evalúa la evolución de la contribución del tráfico a los niveles de calidad del aire en el municipio de Granada, tras la implantación de algunas de las medidas correctoras presentadas en el Capítulo 9, mediante la realización de una modelización adicional.

Las medidas consideradas influyen de 2 formas distintas:

- **Reducción de los factores de emisión de los vehículos** (emisiones por km recorrido), derivadas de los cambios en el parque de vehículos (renovación de la flota de vehículos de combustión, introducción del vehículo eléctrico, etc.).
- **Reducción de la IMD** (volumen de tráfico en el municipio), como consecuencia de la aplicación de medidas de fomento de la movilidad peatonal, bicicleta, transporte público, etc.

A.4.1 Aplicación de las medidas para la reducción de los factores de emisión de los vehículos

En primer lugar, para cuantificar la renovación progresiva del parque de vehículos de combustión hasta 2030, se ha calculado el promedio de bajas y matriculaciones para cada tipo de vehículo que han tenido lugar durante el periodo 2010-2020 en el municipio de Granada, con datos obtenidos del portal estadístico de la DGT. Dichos promedios son los que se han considerado para cada año del periodo 2021-2030. Como hipótesis más probable, se considera que los vehículos que se dan de baja son los de mayor antigüedad y que las matriculaciones corresponden a vehículos de la Norma Euro más actual, según cada tipo de vehículo. Adicionalmente, el parque obtenido finalmente se ha ajustado para coincidir con la hipótesis de reducción del 10% respecto al parque de 2020 que prevé el PNIEC 2021-2030 para España, y que se producirá como consecuencia de los cambios en los patrones de movilidad, con mayor peso del transporte público, car-sharing y medidas similares, así como las restricciones al uso del vehículo particular en las ciudades. De esta forma, el parque del municipio de Granada estimado para 2030 sería de 154.153 vehículos.

Posteriormente, para considerar el efecto de la introducción del vehículo eléctrico, se ha partido de la hipótesis recogida también en el PNIEC 2021-2030, donde se prevé que el número de vehículos eléctricos e híbridos enchufables en toda España, en el año 2030, sea de 5.000.000 (3 millones de turismos y 2 millones de furgonetas,

motocicletas y autobuses), lo que supone un 16% del total del parque. Por tanto, de los 154.153 vehículos totales de Granada, 24.664 (un 16%) serán eléctricos e híbridos enchufables. De estos, un 60% serán turismos y el resto motocicletas, furgonetas, camiones y autobuses.

Respecto a la distribución de los vehículos eléctricos entre eléctricos puros e híbridos enchufables, se utiliza como base el documento “Estudio sobre el despliegue de la infraestructura de carga del vehículo eléctrico en España”¹² donde se plantea la hipótesis de que, en el año 2030, el 70% del parque eléctrico corresponderá a vehículos eléctricos puros, mientras que el 30% restante serán híbridos enchufables. En el mismo documento se estima una electrificación del 100% de los autobuses urbanos en el año 2030, hipótesis que se aplicará a la actual flota de autobuses urbanos de Granada.

A continuación, se presenta una Tabla resumen del parque de vehículos obtenido para el año 2030, tras las hipótesis recogidas anteriormente:

Tabla AI.8. Parque de vehículos del municipio de Granada en 2030 (por tipo de vehículo)

	Turismos	Vehículos ligeros	Vehículos pesados	Autobuses	Ciclomotores y motocicletas	Total
Gasolina	39.311	1.358	8	-	32.326	73.003
Híbrido gasolina	173	-	-	-	-	173
Híbrido enchufable gasolina	2.063	169	1	-	1.852	4.085
Diesel	46.074	8.373	728	249	-	55.424
Híbrido diésel	14	-	-	1	-	15
Híbrido enchufable diésel	2.392	2.382	52	-	-	4.826
Eléctrico puro	10.383	1.487	123	261	4.373	16.627
Total	100.409	13.769	912	511	38.552	154.153

Una vez determinado el parque de vehículos en 2030, se procede al empleo de COPERT para el cálculo de los factores de emisión promedio en el municipio, para el año 2030, con las siguientes consideraciones:

- No se han incluido los vehículos eléctricos puros, ya que sus emisiones directas son nulas. Con esto, el parque de vehículos introducido en COPERT es de 137.526.
- En COPERT no existe la tipología de vehículos híbridos para las categorías de vehículos ligeros, vehículos pesados, motocicletas ni ciclomotores, por lo que los vehículos de estos tipos se incluirán en las categorías de gasolina o diésel según corresponda, lo que se consideraría una hipótesis conservadora.

Para realizar el balance de energía de COPERT, se han empleado los consumos de combustible por vehículo calculados para el año 2020, al parque de vehículos obtenido para 2030. Así, se ha obtenido un consumo de 14.336 t de gasolina y 52.160 t de gasóleo.

Una vez ajustado el balance de energía, se calculan los factores de emisión para NO_x a emplear en la modelización a futuro, que son los siguientes:

Tabla AI.9. Factores de emisión de NO_x obtenidos con COPERT para el parque de vehículos del municipio de Granada en el año 2030 (g/veh mi)

	Urban Off Peak	Urban Peak	Rural	Highway	Total
Ligeros	0,895	0,926	0,707	0,879	0,813
Pesados	3,960	2,099	3,519	3,611	3,600

El efecto de la renovación del parque de vehículos, junto con la introducción del vehículo eléctrico, es bastante significativo, con reducciones en los factores de emisión totales del orden del 40% para los vehículos ligeros y del 60% para los vehículos pesados.

Por último, tras la consulta de bibliografía relacionada con la implantación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE), se observa que en la práctica no se producen reducciones significativas en el volumen de tráfico de estas zonas, pero sí

¹² Realizado por la consultora Evers para Transport & Environment. Enero de 2021.

Tabla AI.10. Factores de emisión de NOx empleados en CalRoads para la modelización a futuro (g/veh mi)

Factores de emisión de NOx (g/(veh·mi))		
Vías urbanas (ZBE)	Horas punta	0,942
	Resto de horas	1,011
Vías urbanas (resto)	Horas punta	0,991
	Resto de horas	1,065
Autovía A-44		1,013
Ronda Sur (A-395)		0,961

A.4.2 Aplicación de las medidas para la reducción de la IMD

En relación a las medidas orientadas a la reducción del volumen de tráfico en el municipio, se considerarán las siguientes:

Una reducción general de la IMD de un 10% sobre el conjunto de vías de toda la zona a modelizar, como consecuencia de medidas de fomento a la movilidad peatonal, bicicleta, transporte público, teletrabajo, etc. Cabe indicar que el 10% de reducción de la IMD es una hipótesis conservadora basada en estimaciones del PNIECC, mientras que la modelización de la evolución de la movilidad en los estudios acometidos para la elaboración del Plan de Transporte Metropolitano de Granada (escenario 2030) estima una reducción de hasta el 25% para la IMD en el ámbito de dicho Plan, que integra 57 municipios de la provincia (incluido el municipio de Granada).

Como consecuencia de la apertura de la segunda ronda de circunvalación en el municipio de Granada, se estima que se desviarán de la GR-30 unos 30.000 vehículos al día, de los cuales 3.000 serán vehículos pesados. Esta reducción en la IMD de la GR-30 será tenida en cuenta en la simulación a realizar para la situación futura.

A.4.3 Resultados

Tras la aplicación de las medidas correctoras recogidas anteriormente, se ha simulado un escenario futuro (para el año 2030) con el software CALRoads View, obteniendo los siguientes resultados en los receptores discretos que se definieron para la modelización de la situación actual:

Tabla AI.11. Concentración media anual de NO2 en los receptores definidos en el escenario actual y futuro (µg/m3)

Receptor	Resultados del modelo (escenario actual)	Resultados del modelo (escenario futuro con medidas)	% de reducción
GR 12	11	4	64
GR 14	12	4	67
GR 27	11	4	64
GR 34	16	7	56
GR 47	20	8	60
GR 51	19	7	63
GR 53	17	6	65
GR 61	16	5	69
GR 01T	22	9	59
GR 02T	17	6	65
GR 03T	35	13	63
GR 04T	37	14	62
GR 06T	40	16	60
GR 07T	27	11	59
GR 08T	24	9	63
GR 09T	20	7	65

GR 10T	19	6	68
GR 11T	22	6	73
GR 12T	37	15	59
GR 13T	39	15	62
GR 14T	24	10	58
GR 15T	27	10	63
GR 16T ¹³	173	71	59
GR 17T	19	7	63
GR 18T	21	8	62
GR 19T	19	7	63
GR 20T	23	9	61
GR 21T	24	9	63
GR 23T	18	7	61
GR 29T	13	4	69
GR 28T	13	5	62
Granada Norte	22	8	64
Palacio de Congresos	14	5	64

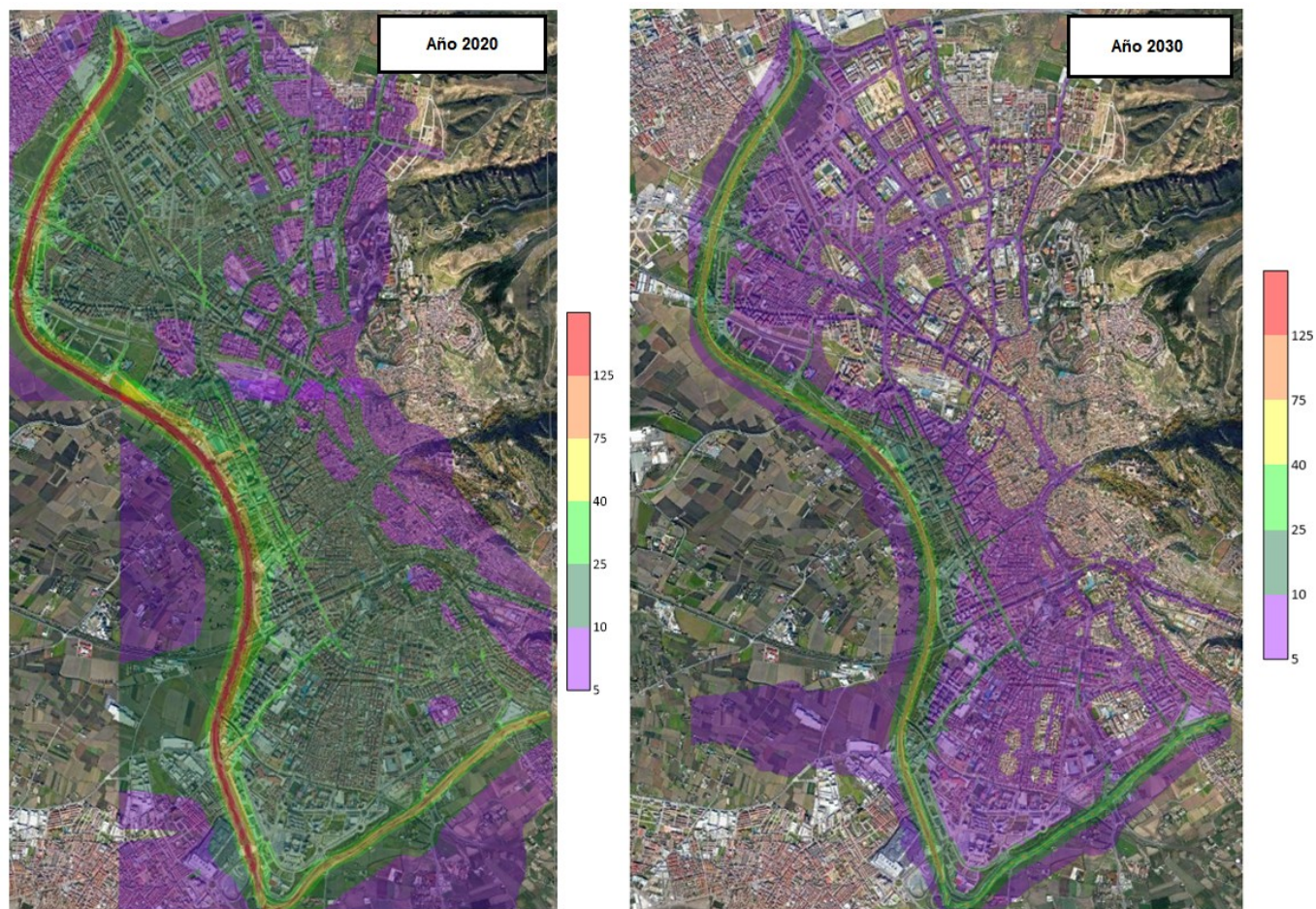
Como se puede observar, se producen reducciones de los niveles de inmisión de NO₂ del orden del 60-70% en todos los receptores analizados, encontrándose las contribuciones del tráfico en el escenario futuro en un rango entre 4 y 16 µg/m³ ¹⁴ frente al rango 11-40 µg/m³ del escenario actual, cumpliéndose con los objetivos establecidos en el plan. Del mismo modo que en el escenario actual, a continuación, se presenta de forma gráfica la contribución del tráfico a los niveles de inmisión en toda el área modelizada, para los siguientes parámetros estadísticos, recogidos en el Real Decreto 102/2011:

- Valor medio anual de NO₂
- Percentil 99,79 de los valores medios horarios de NO₂
- Valor máximo diario de NO₂

Se representan los resultados obtenidos para el escenario futuro (Año 2030) junto a los obtenidos en la situación actual (Año 2020):

¹³ Punto situado en la autovía A-44

¹⁴ No se ha tenido en cuenta el captador GR 16T, al estar situado sobre la autovía A-44.



**Figura AI.15. Contribución del tráfico a los niveles medios anuales de inmisión de NO2
(Año 2020 vs. Año 2030) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)**

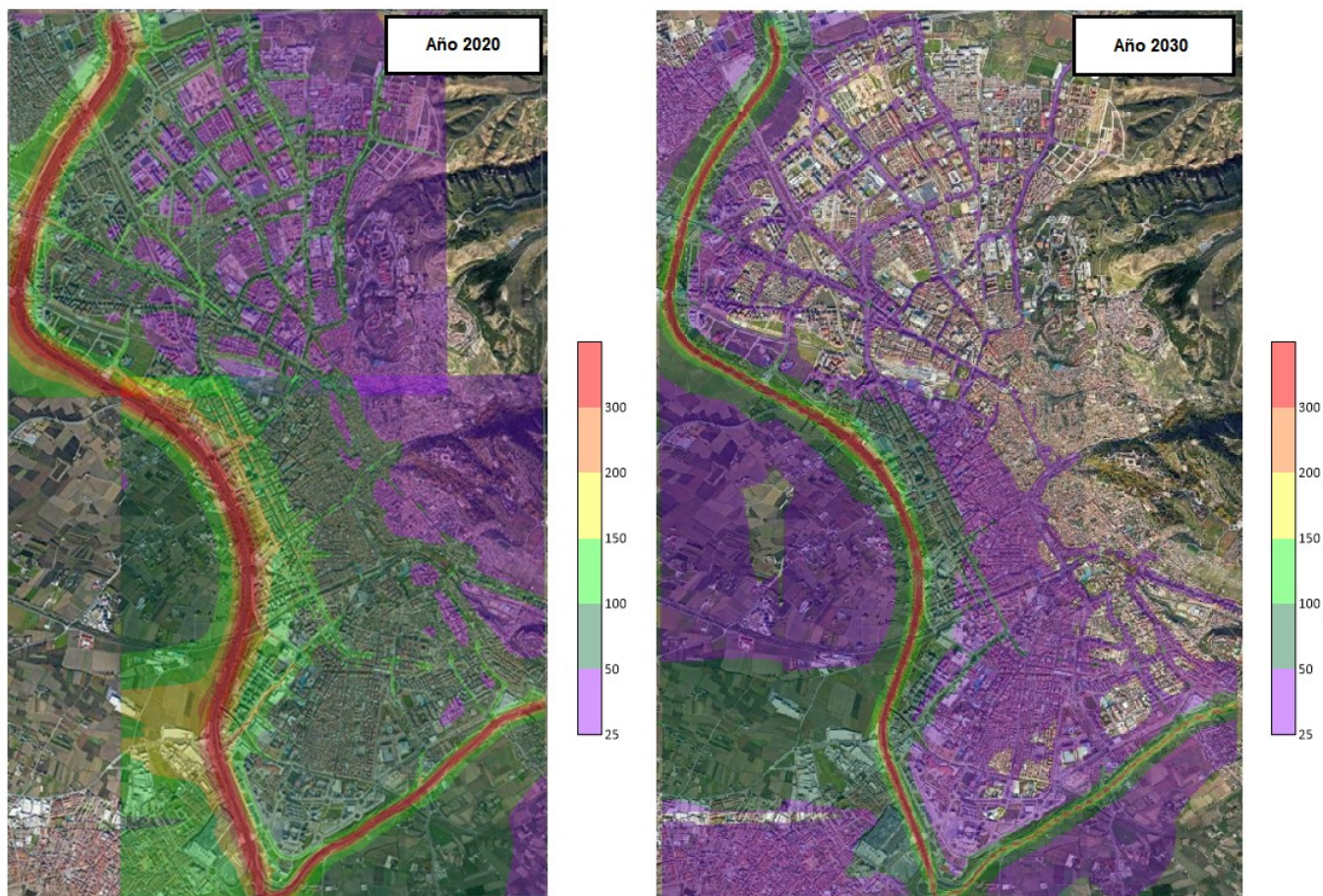


Figura AI.16. Contribución del tráfico al percentil 99,79 de los niveles medios horarios de inmisión de NO2 (Año 2020 vs. Año 2030) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

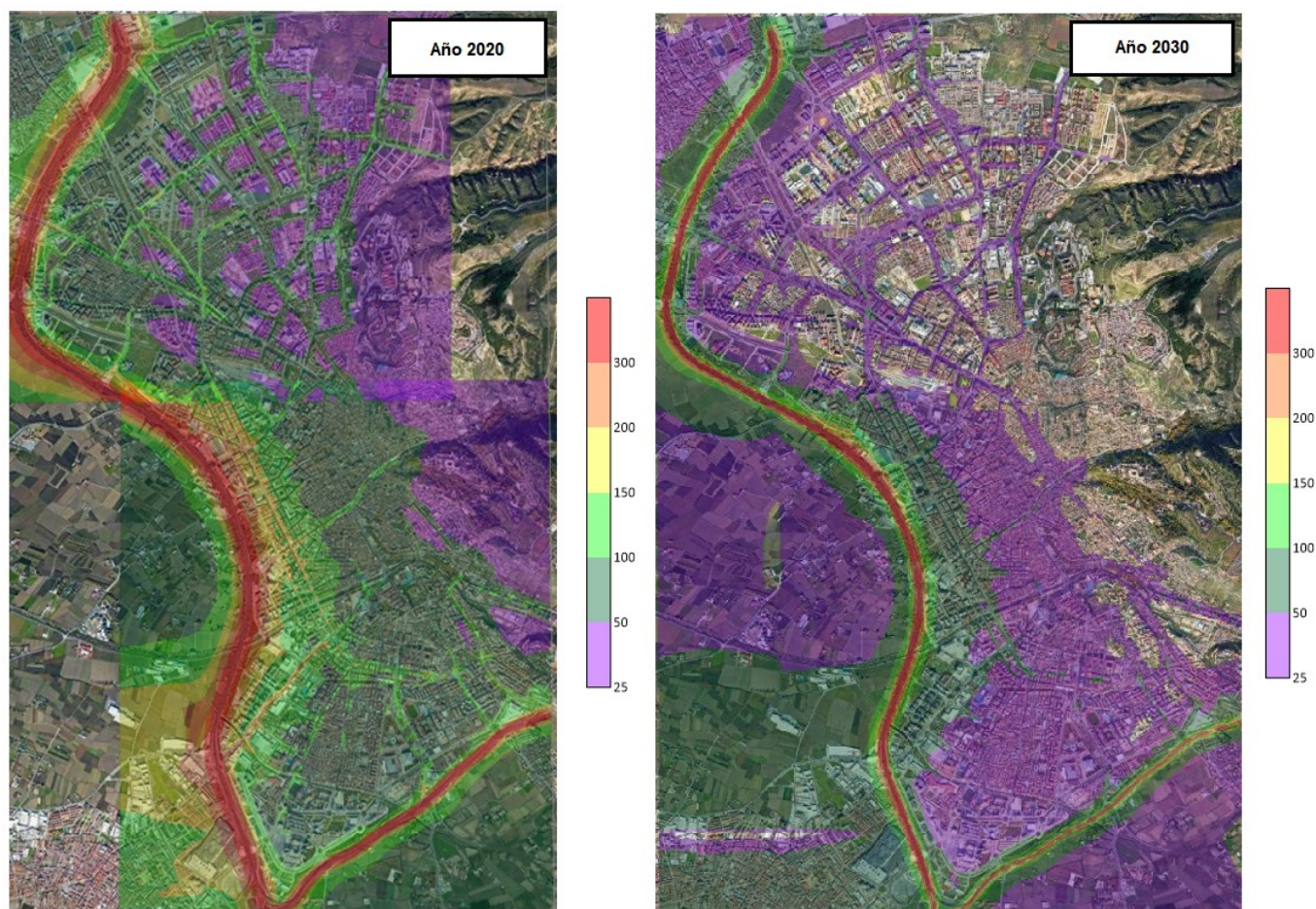


Figura AI.17. Contribución del tráfico al valor máximo horario de inmisión de NO₂ (Año 2020 vs. Año 2030) (µg/m³)

En cuanto a la media anual de NO₂, los niveles más elevados que se producían sobre las principales vías de tráfico en 2020, del orden de 45 µg/m³ ¹⁵, se reducirían a niveles del orden de 15-30 µg/m³ ¹⁶ en 2030, lo que supone una reducción promedio de un 50%. En el resto de vías, las contribuciones más elevadas, del orden de 25-40 µg/m³ en 2020, se reducen a niveles del orden de 10-25 µg/m³ en 2030 (un 53% de reducción promedio en estas vías). Para el resto de las vías, en 2030 los niveles son del orden de 5-10 µg/m³, con niveles inferiores a 5 µg/m³ en las zonas con menos nivel de tráfico.

En cuanto al percentil 99,79 horario y el máximo horario, los niveles más elevados alcanzados en 2020, del orden de 110 µg/m³ ¹⁷ en la Autovía A-44 y la Ronda Sur, se localizarían sobre las propias vías, reduciéndose éstos hasta alcanzar valores del orden de 55 µg/m³ ¹⁸ en las proximidades de las vías para 2030. Esto supone una reducción de la contribución del tráfico al Percentil 99,79 horario de NO₂ del 50% en 2030, tras la aplicación de las medidas previstas. En cuanto a las zonas con menor tráfico, en 2030 los niveles estimados serán inferiores a 25 µg/m³.

A.4.4 Conclusiones

Con el objeto de evaluar la eficacia de la aplicación de las medidas correctoras aplicables al tráfico, recogidas en el Capítulo 9, se ha realizado la simulación de la situación del tráfico en el año 2030 con el software CALRoads View, tras la aplicación de todas las medidas previstas.

¹⁵ Nivel equivalente a 125 µg/m³, si aplicamos un ratio de 0,2 en lugar de 0,55, más próximo a la ratio en emisión, ya que aún no se habría producido la conversión de NO a NO₂.

¹⁶ Niveles equivalentes a 40-75 µg/m³, si aplicamos un ratio de 0,2 en lugar de 0,55, más próximo a la ratio en emisión, ya que aún no se habría producido la conversión de NO a NO₂.

¹⁷ Nivel equivalente a 300 µg/m³, si aplicamos un ratio de 0,2 en lugar de 0,55, más próximo a la ratio en emisión, ya que aún no se habría producido la conversión de NO a NO₂.

¹⁸ Nivel equivalente a 150 µg/m³, si aplicamos un ratio de 0,2 en lugar de 0,55, más próximo a la ratio en emisión, ya que aún no se habría producido la conversión de NO a NO₂.

En los puntos concretos analizados (correspondientes a la localización de los captadores pasivos de la campaña realizada en 2016), se producen reducciones de los niveles de inmisión de NO₂ del orden del 60-70% en 2030 respecto a la situación actual, encontrándose las contribuciones del tráfico en el escenario futuro en un rango entre 4 y 16 µg/m³ (frente al rango 11-40 µg/m³ estimado para 2020).

En cuanto a la distribución geográfica de las contribuciones del tráfico a los diferentes parámetros estadísticos recogidos en el Real Decreto 102/2011 para toda la zona simulada, se estiman reducciones promedio del orden del 50% sobre las principales vías de tráfico. Para la media anual de NO₂, los niveles más elevados que se calculan para 2030 serían del orden de 15-30 µg/m³ (frente a los 45 µg/m³ de 2020), con niveles inferiores a 5 µg/m³ en las zonas con un nivel de tráfico bajo. En cuanto al percentil 99,79 horario y el máximo horario, los niveles más elevados en la situación futura sería del orden de 55 µg/m³ (frente a 110 µg/m³ en 2020), con niveles inferiores a 25 µg/m³ en las zonas con menor tráfico.

ANEXO II
MODELO DISPERSIÓN INSTALACIONES DE COGENERACIÓN

AII.1 OBJETO

Como es conocido, el principal problema de calidad del aire en Granada y Área Metropolitana deriva de los elevados **niveles medios anuales de NO₂**, de los que el tráfico constituye en la actualidad la principal fuente responsable.

No obstante, a lo anterior debe tenerse en consideración que hasta 2021, año en el que cesó su actividad, otra importante fuente de emisión de óxidos de nitrógeno estaba integrada por los motores diésel de fuel de una planta de cogeneración de energía eléctrica y vapor localizada a escasos dos kilómetros al este del casco urbano de Granada.

Atendiendo al reciente cierre de las instalaciones anteriores, ha de tenerse en cuenta que las distintas medidas de calidad del aire que se recogen en este documento están necesariamente afectadas por las emisiones procedentes de la actividad de los motores diésel empleados para la cogeneración. Es por tanto que se considera de interés conocer la afección de esta actividad sobre los niveles de inmisión de óxidos de nitrógeno (cuyas emisiones han llegado a alcanzar las 1.800 t de óxidos de nitrógeno, expresados como NO₂) a fin de disponer de una estimación teórica de la mejora en los valores de calidad de aire esperables como consecuencia del fin de la actividad de cogeneración.

A este respecto, se presentan seguidamente los resultados de la modelización teórica llevada a cabo a partir de las herramientas desarrolladas dentro del ámbito del Servicio para Elaboración de Planes de Mejora de Calidad del Aire.

AII.2 DESCRIPCIÓN DE LOS MODELO EMPLEADO

Para el desarrollo de la modelización antes citada, se ha hecho uso de una de las herramientas con la que cuenta la Agencia de Medio Ambiente y Agua. Se trata de un sistema de modelización basado en una plataforma web a través de la cual los usuarios autorizados puedan ejecutar escenarios de simulaciones de modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos de forma virtual. La aplicación dispone de la posibilidad de modelar a través de los modelos AERMOD y CALPUFF, habiéndose elegido para esta ocasión CALPUFF, en base a la particular topografía del área de estudio, así como, en general, al más avanzado tratamiento de la meteorología que CALPUFF realiza, lo que le permite trabajar con campos de viento completos en lugar de con información de punto.

La herramienta en cuestión, preparada para realizar todo tipo de modelizaciones de dispersión de contaminantes de forma on-line, permite generar y descargar de forma todos los resultados y subproductos de las modelizaciones especificadas para su posterior análisis.

En cuanto a los requerimientos de la simulación, la meteorología procede del modelo WRF-ARF, con al menos 1 km de resolución horizontal (se ha trabajado con el año 2020). En cuanto a CALPUFF, la resolución ha sido de 400 m, para una malla de 50 x 40 km.

AII.3 CONTRIBUCIÓN DE LAS FUENTES

AII.3.1 Datos de entrada

Para evaluar la potencial afección de las instalaciones de cogeneración objeto de estudio, se solicitó la ejecución de la herramienta (basada en el modelo CALPUFF) en distintos escenarios:

- Situación preoperacional, caracterizada por la operación de los tres motores diésel con los que cuenta la instalación de cogeneración.
- Situación futura, caracterizada por la parada de los motores y funcionamiento exclusivo de las calderas existentes (combustible gas natural).

En relación a la situación preoperacional, se ha considerado un solo foco de emisión con un diámetro equivalente a los tres focos asociados a los motores. Para la modelación de las emisiones, se ha considerado un funcionamiento equivalente a 16 horas/día, 365 días/año (8:00-24:00). En la siguiente tabla se muestran los datos correspondientes a la modelación solicitada:

Tabla AII.1. características de la modelación solicitada. Situación preoperacional

Parámetro	Valor
Coord. X (m) Coordenadas Google Earth, WGS-84, Huso 30	443530
Coord. Y (m) Coordenadas Google Earth, WGS-84, Huso 30	4114857
Diámetro equivalente (m)	2.34
Altura (m)	35

T salida gases (°C)	232.83
V salida gases (m/s)	22.74
NOx (g/s)	85.14

En relación a la situación futura, los datos de partida se muestran a continuación, igualmente para una operación de 16 horas/día, 365 días/año (8:00-24:00).

Tabla AII.2. características de la modelación solicitada. Situación futura

Parámetro	Valor		
	Caldera 1	Caldera 2	Caldera 3
Coord. X (m) Coordenadas Google Earth, WGS-84, Huso 30	443373	443373	443374
Coord. Y (m) Coordenadas Google Earth, WGS-84, Huso 30	4114842	4114835	4114827
Diámetro (m)	1.1	1.1	1.1
Altura (m)	20	20	20
T salida gases (°C)	115.8	115.8	115.8
V salida gases (m/s)	8.2	8.2	8.2
NOx (g/s)	0.22	0.22	0.22

AII.3.2 Resultados de la modelización

Los datos de entrada anteriores han sido puestos a disposición del software antes descrito, habiéndose recibido las salidas correspondientes a la consideración de la meteorología obtenida por WRF para el año 2020 (año considerado representativo, tal y como se pone de manifiesto en la modelación realizada para el tráfico) y para un área de 50 x 40 km. Para la presentación de los resultados de la modelación, se han establecido una serie de receptores discretos tal cual se muestra a continuación:

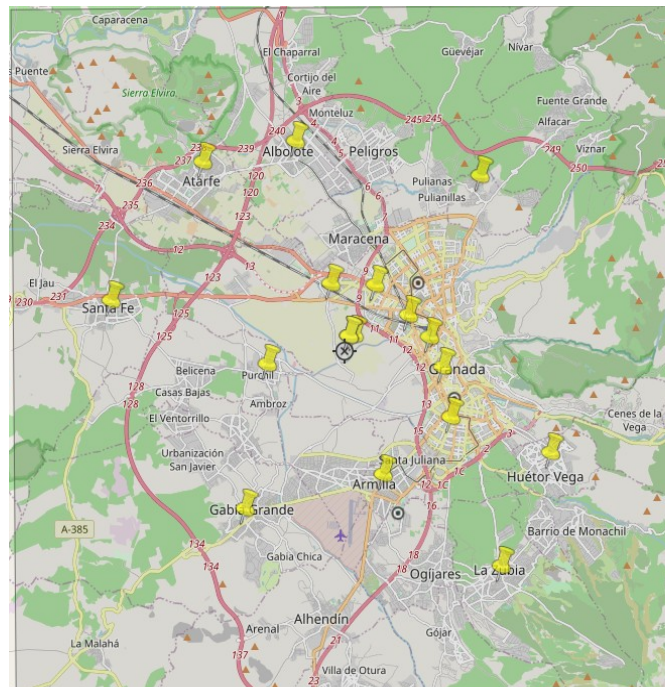


Figura AII.1. Localización de receptores discretos empleados

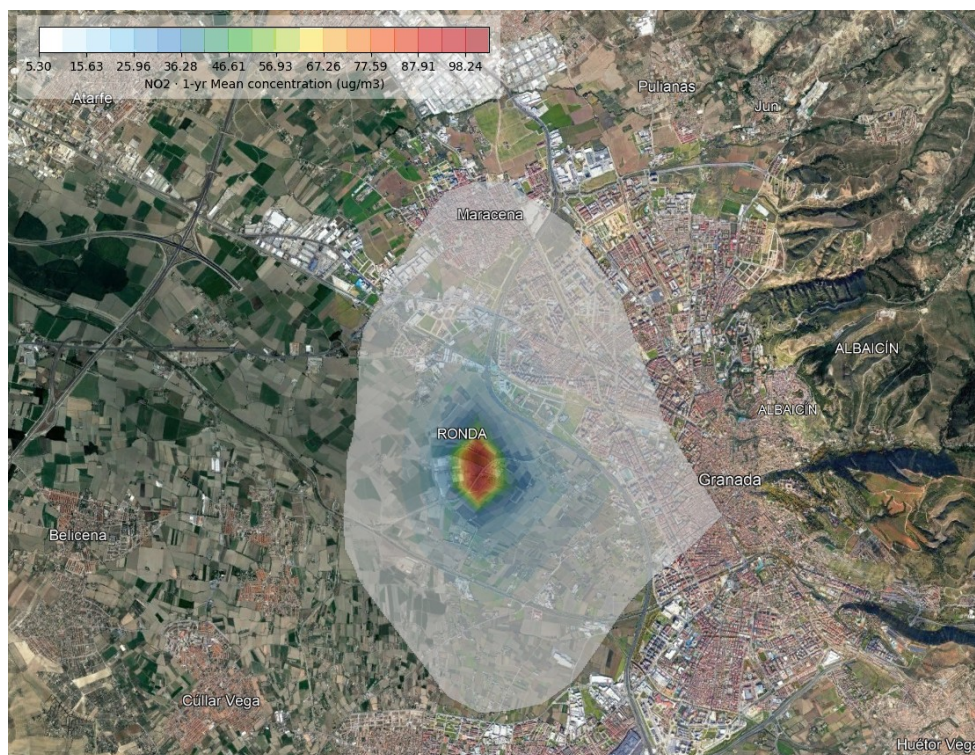


Figura AII.2. Contribución de las instalaciones a la media anual de los valores NO₂ -Situación preoperacional-

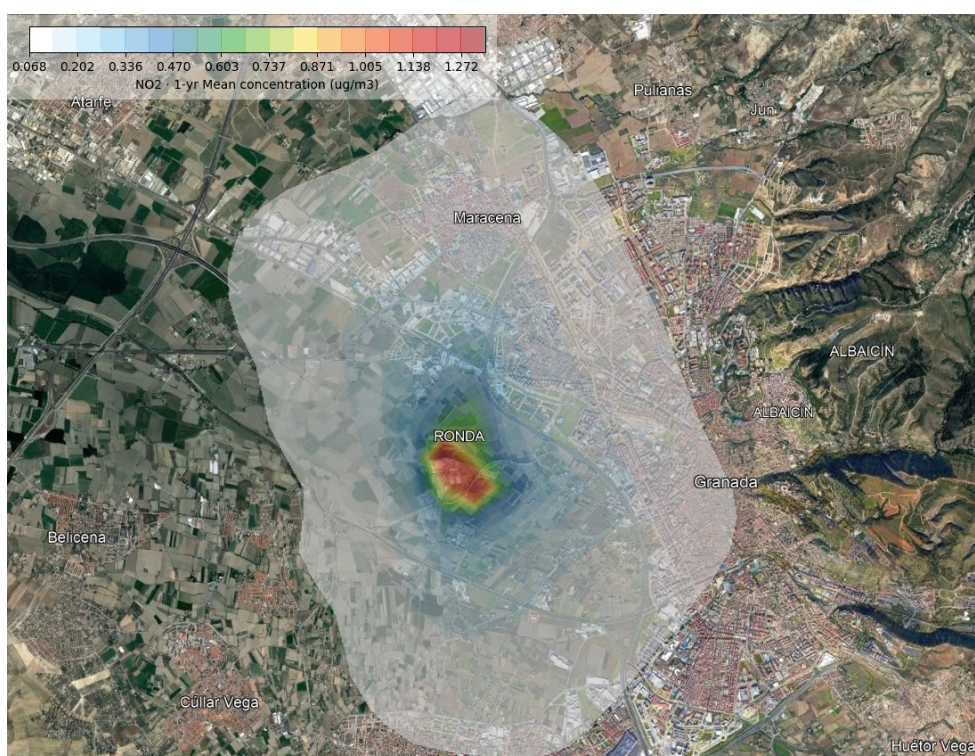


Figura AII.3. Contribución de las instalaciones a la media anual de los valores NO₂ -Situación futura-

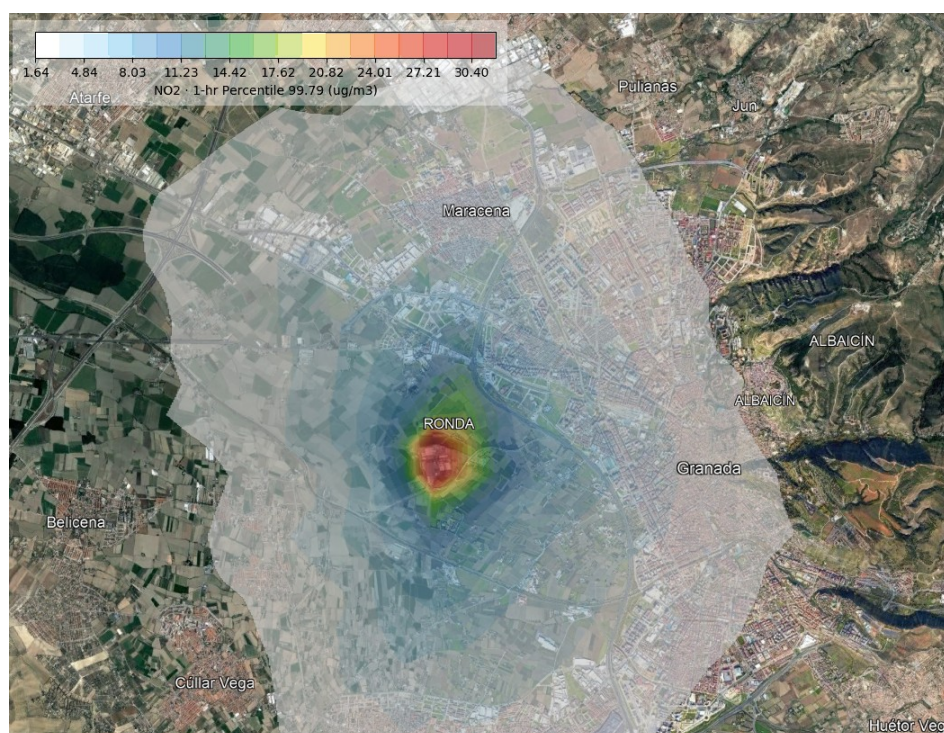
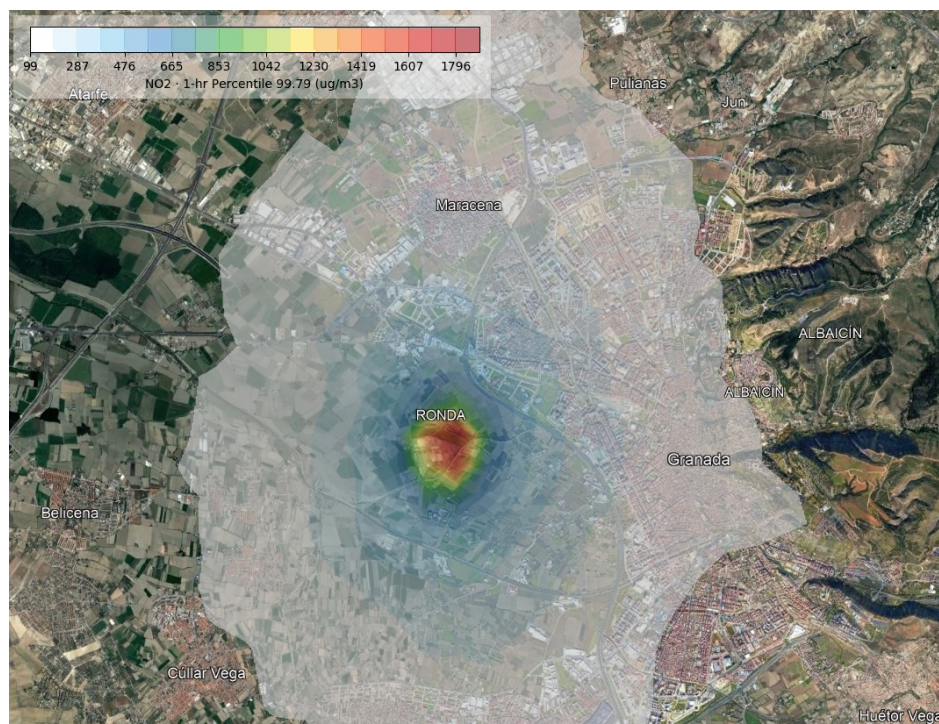


Tabla AII.3. Resultados de la modelización en los receptores discretos

Receptores discretos	Media anual NO ₂ (µg/m ³)		P 99,79 1h NO ₂ (µg/m ³)	
	Preoperacional	Futuro)	Preoperacional	Futuro
Santa Fe	0.8	0.02	30.7	0.5
Atarfe	1.1	0.03	43.3	0.8
Albolote	1.8	0.04	64.6	1.1
Jun	2.1	0.02	74.7	0.8
Purchil	3.1	0.05	120.8	2.4
Bobadilla	8.3	0.22	308.0	6.7
Las Gabias	1.5	0.02	51.4	0.6
Armillá	3.7	0.06	128.7	2.4
La Zubia	1.2	0.01	41.5	0.4
Huétor Vega	1.4	0.02	52.2	0.6
Zaidin_IES Alhambra	3.3	0.06	97.2	2.1
Camino de ronda_Recogidas	5.7	0.09	142.8	3.6
Camino de ronda_Mendez Nuñez	7.4	0.13	194.1	4.7
Barriada de la Juventud_IES Hermenegildo Lanz	8.6	0.15	270.9	5.3
Complejo Deportivo Chana	12.3	0.23	352.3	7.8
Huétor Santillán	0.4	0.00	14.8	0.2
Estación RVCCAA Granada Norte	5.2	0.09	182.5	3.1
Estación RVCCAA Palacio de Congresos	4.0	0.07	114.4	2.5
Estación RVCCAA Ciudad Deportiva	2.9	0.04	90.8	1.7

A.4.4 Conclusiones

Como principales conclusiones de los trabajos realizados, se pretende obtener un valor representativo de la contribución de las instalaciones de cogeneración en el área de estudio. Para ello se elige la media anual de NO₂ por tratarse del parámetro que puede considerarse más representativo en la aplicación de un modelo cuyas emisiones se han caracterizado a partir de valores promedio (y no teniendo en consideración las habituales fluctuaciones en los niveles de emisión de este tipo de instalaciones, asociadas a las condiciones de operación, distintas cargas, etc.).

Así, las principales conclusiones pasan por el análisis de la contribución de las instalaciones a la media anual tal cual se muestran en la figura adjunta, correspondiente a la ya presentada contribución de la situación preoperacional a la media anual, con la indicación expresa de los receptores discretos. La situación futura, como se ha mostrado, no es relevante en tanto en cuanto la contribución de las calderas es nula en la práctica (ver tabla anterior):



Figura AII.6. Contribución a la media anual de los valores NO_2 de las instalaciones de cogeneración

En primer lugar, es importante destacar que para la modelización de NO_2 se ha partido de las emisiones promedio de NO_x , habiendo tomado el modelo un valor por defecto para la ratio NO_2/NO_x en emisión. Por tanto, a continuación se realiza unas consideraciones sobre el efecto de haber considerado un valor por defecto.

La reacción de oxidación de $\text{NO} + \text{O}_2 \Rightarrow \text{NO}_2$ se desplaza hacia la izquierda a elevadas temperaturas. Por tanto, la ratio NO_2/NO_x en emisión depende de la temperatura de los gases de escape que es más elevada en motores diésel que en otros equipos de combustión como por ejemplo calderas, motivo por el que la emisión en motores diésel tiene lugar fundamentalmente en forma de NO . En los motores diésel sin catalizador, los óxidos de nitrógeno se emiten mayoritariamente como NO , y tan solo el 5-10% de los NO_x se emiten en forma de NO_2 . Sin embargo, el valor por defecto que recomienda la EPA para el ratio NO_2/NO_x es de 0,5.

Por tanto, los elevados niveles de NO_2 estimados por el modelo en el entorno cercano de la planta suponen una significativa sobreestimación al haber considerado mucho más NO_2 en los gases de escape que los que corresponderían a las emisiones reales en un motor diésel sin catalizador (ratio NO_2/NO_x por defecto en torno a 5-10 veces superior al esperado para los gases de escape de motores diésel). La conversión de NO a NO_2 depende de la concentración inicial de NO y del tiempo transcurrido, iniciándose la conversión rápidamente al emitirse los gases a la atmósfera. Por tanto, conforme se incrementa la distancia al foco emisor va disminuyendo la importancia relativa del ratio NO_2/NO_x considerado.

Por tanto, los resultados de las isopletras anteriores se considera que no son representativos en el entorno del foco emisor, pero sí en los receptores discretos considerados (pues al alejarnos del foco emisor va disminuyendo la sobreestimación asociada al valor por defecto del ratio NO_2/NO_x) tal y como se ha dicho. Así, y en base a los resultados mostrados de manera tabulada, puede afirmarse que la contribución de las instalaciones de cogeneración estudiadas ha sido apreciable:

- Estaciones RVCAA: la mayor contribución tiene lugar en Granada Norte, con una contribución en torno a $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Receptores discretos en Granada ciudad: la mayor contribución tiene lugar en Complejo Deportivo La Chana, con una contribución en torno a $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- Receptores discretos en área metropolitana: la mayor contribución tiene lugar en Armilla, con una contribución en casi $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

ANEXO III
MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008

AIII. Medidas o proyectos de mejora existentes antes del año 2008

Tanto la normativa como los instrumentos de planificación (Guías, Estrategias y Planes) derivaron medidas que entraron en vigor antes del 11 de junio 2008 y que supusieron la base de los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire, las cuales fueron analizadas detalladamente en los mismos. Recordar que el 11 de junio de 2008, es la fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, y el límite temporal establecido en los anteriores Planes de Mejora de la Calidad del Aire.

AIII.1 Nivel internacional

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL INTERNACIONAL
Medidas derivadas de normativa
Limitación de la emisión de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos
Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos

AIII.2 Nivel nacional

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de normativa
Limitación de la emisión de partículas en actividades industriales
Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos
Normativa de prevención y control integrados de la contaminación
Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas
Normativa de especificaciones de combustibles
Normativa sobre instalaciones térmicas en edificios
Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL
Medidas derivadas de instrumentos de planificación
Sector transporte y movilidad
Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras: Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones Diseñar la planificación urbanística considerando el urbanismo de proximidad Promover una mayor integración de la planificación territorial y urbanística con la de transporte Peatonalización Diseño de ciudades y barrios amigables orientados a una movilidad sostenible Utilización de forma optimizada de las infraestructuras Creación de circunvalaciones Pago por el uso de infraestructuras
Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos: Reequilibrar el actual reparto modal, potenciando los modos más sostenibles, como el ferrocarril, el autobús y el transporte marítimo en los ámbitos internacional e interurbano Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte Control de la circulación de vehículos pesados y limitación de sus horarios Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera Medidas para el transporte aéreo que afecten a la mejora de su operación Promoción del ferrocarril en el transporte interurbano Red ferroviaria de altas prestaciones Potenciar el transporte de mercancías por ferrocarril Nuevas terminales ferroviarias de mercancías y sus accesos Plataformas logísticas y centros de transportes Fomento del modo marítimo en el transporte de mercancías y de viajeros

Medidas para los desplazamientos en vehículo particular Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible Desarrollar medidas de gestión de la demanda en los ámbitos congestionados, especialmente destinadas a promover una utilización racional del vehículo privado Limitación de la velocidad en las entradas a las ciudades Áreas de velocidad limitada Creación de zonas de bajas emisiones en ciudades (ZBE) Peaje urbano Aparcamientos disuasorios en la periferia de los centros urbanos
Medidas relacionadas con el transporte público urbano Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible Aumentar el nivel de integración intermodal del sistema de transporte Fomentar el uso del transporte público: cercanías, metro, tranvía, autobuses Transporte a la demanda Accesos y servicios de transporte público a las terminales de los diferentes modos de transporte Creación de intercambiadores para minimizar recorridos y tiempos de trasbordo entre las diferentes redes y así garantizar conexiones rápidas y fiables entre los distintos medios de transporte Diseñar el espacio público multifuncional, que equilibre la utilización por el transporte colectivo público y el vehículo privado Carriles bus, plataformas reservadas y carriles para vehículos de alta ocupación Sistemas tarifarios integrados: sistemas de información del servicio en tiempo real y títulos de transporte de lectura sin contacto Regulación de intersecciones con prioridad para autobuses y tranvías

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL

Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados Impulsar Planes de Movilidad Urbana Sostenible como marco para la actuación de las diferentes Administraciones Aprobación de una norma que establezca la elaboración obligatoria de Planes de Movilidad Sostenible Fomentar los modos de transporte no motorizados Mejora de la red de itinerarios peatonales Red de itinerarios ciclistas Alquiler o préstamo de bicicletas Aparcamiento para bicicletas
Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores Fomento de planes de movilidad para aquellos centros atractores de desplazamientos Políticas de localización de centros atractores Definir y aplicar medidas orientadas a reducir la distancia de los desplazamientos de los empleados Regular las plazas de aparcamiento compensando económicamente por no utilizarlo, reembolsando el importe del aparcamiento de disuasión, priorizándolo en base a distintos criterios o incluso cobrando por su uso Nueva política de aparcamiento que no facilite la utilización del vehículo privado Fomentar el transporte no motorizado al trabajo mediante la creación de aparcamientos para bicicleta, proporcionando ayudas para su adquisición y la disponibilidad de vestuarios y duchas para ciclistas y peatones Fomento del transporte público al trabajo mediante líneas específicas de transporte público, ayudas económicas para la adquisición de los títulos de transporte o proporcionando información sobre las distintas líneas Autobuses de empresa: servicio de lanzadera entre un nodo o intercambiador de transporte público y el centro atractor o servicio con ruta Minimizar los desplazamientos de los empleados, clientes y proveedores mediante la introducción de horarios alternativos en el trabajo (flexible o comprimido) o del teletrabajo Promoción del viaje compartido en coche (carpooling) y viaje en coche compartido (carsharing) Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad Promover la formación y sensibilización al objetivo de eliminar aspectos relacionados con la movilidad, negativos sobre el medio ambiente y la calidad de vida Desarrollar una campaña específica de promoción del transporte público y alternativo frente al uso del vehículo privado Desarrollar e intensificar campañas de sensibilización y concienciación ciudadana sobre la necesidad del ahorro energético para evitar derroches en actividades cotidianas tanto en el ámbito doméstico como en el ámbito del sector servicios Reducir las necesidades de desplazamiento mediante las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) Administración electrónica y comercio electrónico Nuevas regulaciones de los aparcamientos públicos y privados Desarrollo e implantación de medidas coercitivas para la mejora de la sostenibilidad en el transporte Incentivar la utilización del transporte público Favorecer comportamientos ambientalmente sostenibles Incorporación de criterios ambientales en el impuesto de matriculación, de modo que los vehículos resulten gravados en función de la contaminación que produzcan Nueva fiscalidad sobre vehículos y carburantes en función de aspectos ambientales Integración gradual de criterios de eficiencia energética en la contratación administrativa para el aumento de los vehículos limpios en el parque móvil de carácter público y en las flotas de servicio sometidas a concesión

Introducir incentivos y regulación específica que dirija la innovación tecnológica hacia aspectos como vehículos menos contaminantes, de menos peso y con menor consumo energético, y adecuados para el calmado de tráfico

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL

Sector industrial

- Acuerdos voluntarios entre industrias del sector para detectar y adoptar medidas
- Registro accesible al público sobre compromisos voluntarios de las empresas en relación a la reducción del consumo energético
- Realización de auditorías energéticas
- Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del sector industria en ahorro energético con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía detectado
- Inclusión de una evaluación específica de impactos energéticos en todo proyecto industria para que los equipos e instalaciones nuevos dispongan de la mejor tecnología disponible
- Fomento de plantas de cogeneración de pequeña potencia y renovación de las existentes

Sector de la edificación

- Renovación del parque de calderas de calefacción y producción de agua caliente sanitaria en el sector doméstico
- Revisión de las exigencias energéticas en la normativa edificatoria
- Renovación del parque de calderas y generadores de frío en el sector terciario
- Plan Renove de electrodomésticos
- Planes de Ahorro y Eficiencia Energética en las Administraciones Públicas
- Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones actuales de alumbrado público exterior

Sector de la agricultura, ganadería y pesca

- Cursos presenciales de formación en técnicas de uso eficiente de la energía en el sector agrario dirigidas a los agricultores y ganaderos
- Plan de Modernización de la flota de tractores agrícolas (Plan Renove de tractores)
- Mejora de la eficiencia energética de los tractores en uso mediante la ITV
- Obligatoriedad del mantenimiento y control de los elementos que inciden de manera determinante en el consumo de los tractores para la mejora de la eficiencia energética de los tractores
- Racionalización del uso de maquinaria agrícola
- Introducir criterios de eficiencia energética en el diseño y construcción de instalaciones ganaderas
- Instalación de equipos más eficientes con aprovechamiento, en los casos en que sea posible, de energías residuales de los mismos: equipos de iluminación, compresores de ordeño y equipos de frío
- Incorporar el ahorro y la eficiencia energética en los cultivos energéticos
- Mejora del Ahorro y la Eficiencia energética en el Sector Pesquero, como el aprovechamiento de los gases de escape, propulsión eléctrica e híbrida, combustibles alternativos o apoyo de otras fuentes de energía
- Potenciar el uso de energías renovables en la desalación

AIII.3 Nivel autonómico

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Medidas derivadas de normativa

- Limitación de emisiones y control de emisiones no canalizadas de partículas (Decreto 151/2006)
- Limitación de emisiones de instalaciones de combustión de biomasa sólida (Orden de 12 de febrero de 1998)
- Fiscalidad ambiental. Impuesto por emisiones a la atmósfera (Ley 18/2003)

Medidas derivadas de instrumentos de planeamiento

Sector transporte y movilidad

- Medidas disuasorias para el vehículo particular:

<p>Restricción de la circulación de vehículos más contaminantes, con restricciones no aplicables a aquéllos de bajas emisiones contaminantes que llevan un distintivo verde; es decir, a vehículos de gasolina y gasóleo con catalizador, los de motor eléctrico y los que funcionan con gases licuados del petróleo</p> <p>Planes locales de aparcamientos públicos</p> <p>Reducción obligatoria de la velocidad de circulación</p> <p>Prohibición alternativa del uso de los vehículos según su numeración par e impar</p> <p>Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas</p> <p>Instalación de barreras electrónicas que cierran al tráfico rodado convencional las calles más contaminadas (sólo se permite el acceso mediante tarjetas magnéticas a residentes, comerciantes y vehículos de carga/descarga)</p> <p>Reforestación prioritaria en las avenidas de circunvalación y avenidas con problemas de deterioro de la calidad del aire por las emisiones del tráfico rodado. Concretamente, de pasillos verdes (o márgenes arbolados) alrededor de industrias potencialmente contaminantes del aire o generadoras de malos olores, en torno a las vías urbanas con mayores niveles de tráfico, y que sirvan para conducir naturalmente el aire de las periferias hacia los centros urbanos</p> <p>Diseñar una distribución equilibrada y dispersa de zonas verdes por toda la ciudad y su periferia</p>
<p>Medidas relacionadas con el transporte público urbano:</p> <p>Sistemas de gestión informatizada autobuses</p>
<p>Medidas relacionadas con los desplazamientos no motorizados:</p> <p>Documentos locales de peatonalización</p> <p>Impulsar los sistemas de bicicletas públicas como medio de transporte colectivo, asociando su utilización a los modos de transporte gestionados por los Consorcios de Transporte</p> <p>Apoyar los modos no motorizados</p> <p>Ubicación de terminales de transporte público en bordes del centro urbano</p> <p>Itinerarios en forma de bucle para recorridos cortos por el centro urbano</p> <p>Barreras y/o prohibiciones de acceso para atravesar el centro urbano</p> <p>Mecanismos de participación ciudadana en planes de peatonalización</p> <p>La creación de una red segura y confortable de itinerarios peatonales, que incluye pasillos, escaleras y ascensores mecanizados, que facilitan los desplazamientos de los habitantes</p> <p>La creación de aparcamientos para bicicletas estratégicamente situados en zonas próximas a edificios administrativos comerciales y universitarios</p> <p>La combinación del transporte en bicicleta con el autobús para acceder a zonas que por su lejanía o sus fuertes pendientes dificultan el acceso a pedal</p> <p>Jerarquización de la red para bicicletas</p> <p>Dar prioridad para los ciclistas en las intersecciones</p> <p>Disminuir el efecto barrera causado por las autovías, los ferrocarriles y los ríos o canales</p> <p>Puntos de alquiler de bicicletas a bajo precio</p> <p>Descuentos en otros modos de transportes para aquellos ciclistas que se desplacen utilizando también parcialmente trenes de cercanías o autobuses</p> <p>Calles compartidas por buses y bicicletas</p> <p>Calles compartidas con peatones</p>

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

<p>Medidas relacionadas con la ordenación urbanística e infraestructuras:</p> <p>Incluir en los Planes Generales de Ordenación Urbanística municipal la elaboración de los correspondientes Estudios de Movilidad e Impacto sobre el Tráfico</p> <p>Contribuir desde la planificación territorial y urbanística a reducir las necesidades de movilidad, fomentar el transporte público, las redes de transporte no motorizado y optimizar el diseño de urbanizaciones y edificaciones para mejorar la eficiencia energética</p> <p>Ordenar los crecimientos urbanísticos, de acuerdo con el modelo de ciudad mediterránea compacta y multifuncional propio de Andalucía, y siguiendo estrategias que minimicen la demanda de desplazamientos motorizados y hagan viable la implantación de sistemas de transporte público</p> <p>La creación de grandes distribuidores metropolitanos, que constituyan una alternativa a viarios existentes ya congestionados, sirvan para articular las coronas metropolitanas exteriores y canalicen grandes volúmenes de tráfico de paso, especialmente de vehículos pesados</p> <p>La construcción de plataformas multimodales que integren espacios reservados para el transporte público, las bicicletas y peatones y los coches</p> <p>Actuaciones de aumento de la capacidad viaria metropolitana en los tramos de mayor concentración de demanda</p> <p>Impulso a la incorporación de criterios de eficiencia energética en la planificación territorial y urbanística</p> <p>Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en nuevas viviendas</p> <p>Normativa para la obligatoriedad de plazas de aparcamiento en viviendas a rehabilitar</p> <p>La incorporación de mecanismos en el PGOU para que las nuevas zonas urbanizables previstas lleven incorporados carriles bici y biciaparcamientos</p>
<p>Medidas relacionadas con los transportes de mercancías y no metropolitanos</p> <p>-Obligatoriedad de realizar actividades de carga/descarga en horario nocturno</p> <p>-Promover el transporte colectivo en carretera, creando plataformas reservadas para autobuses, en función de la planificación en materia de Infraestructuras viarias</p>

Desarrollar una red de áreas logísticas que permita el desarrollo de la comodidad y de los modos más eficientes desde el punto de vista técnico, económico y ambiental en el transporte de mercancías

Ampliación aparcamiento carga-descarga

Prohibición del acceso de autobuses y camiones (excepto los de transporte colectivo de pasajeros) a las áreas urbanas contaminadas

La creación de itinerarios para que los vehículos pesados no atraviesen por el interior de las ciudades

Impulsar el transporte ferroviario y el incremento de su participación en el reparto modal, tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros

Apoyar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia y la incorporación de los puertos andaluces en la creación de autopistas del mar

Analizar la viabilidad de establecer servicios de transporte marítimo que conecten las ciudades medias litorales entre sí y con sus centros regionales y potenciar el transporte de personas y el tráfico de cruceros en los puertos andaluces

Desarrollar un programa de renovación de la flota marítima andaluza

Medidas para la mejora de la movilidad a centros atractores:

Desarrollar actuaciones para mejorar la movilidad diaria en los centros de trabajo dirigidas a favorecer el transporte público y los modos más eficientes

Promover la accesibilidad del transporte público en los grandes centros de trabajo y equipamientos públicos

Diseñar planes piloto de movilidad sostenible en centros de trabajo de más de 200 trabajadores y en grandes centros prestadores de servicios de las Administraciones Públicas de Andalucía

Instalar aparcamientos para bicicletas en todos los centros públicos dependientes de las Administraciones Públicas de Andalucía, priorizando los centros educativos

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Medidas para los desplazamientos en vehículo particular:

Potenciar los modos de transporte no motorizados, el transporte público y los modos motorizados ambientalmente más eficientes como alternativas al uso de vehículos privados

Adaptación de la red viaria metropolitana y urbana al tráfico de motocicletas

Restricciones de acceso a los centros urbanos del automóvil privado, carriles reservados y dispositivos telemáticos de control de tráfico

Promover la incorporación a la información sobre características técnicas de un vehículo del concepto de eco-ficha

Incentivar la ocupación alta de los vehículos aplicando medidas entre las que se pueden encontrar la reducción de los peajes en autopista o la creación de carriles para vehículos de alta ocupación en los accesos a las ciudades

Restricción del tráfico rodado a los servicios de transporte público y vehículos de emergencia y/o carga/descarga

Limitación de accesos a cascos históricos en días laborales, fiestas y festejos

Creación de aparcamientos públicos en centros urbanos

Creación de aparcamientos públicos en bordes de centros urbanos

Aparcamiento horario vigilado (zona azul)

Aparcamientos disuasorios en las periferias urbanas y bordes de centros históricos y comerciales

Aparcamientos sólo para residentes

Limitar la creación de aparcamientos públicos rotatorios en zonas centrales y/o congestionadas

Implantar medidas de calmado del tráfico y desarrollar una política de control sobre los aparcamientos

Calles con velocidad máxima de 30 km/h para vehículos de residentes y transporte público

Medidas relacionadas con el transporte público urbano:

Creación en las principales aglomeraciones urbanas de una red ferroviaria metropolitana, compuesta por las subredes de metro, tranvía y cercanías ferroviarias, y complementada por un sistema de plataformas reservadas para el autobús en aquellos corredores de menor demanda, de acuerdo a lo recogido por los diferentes Planes de Transporte Metropolitano

Fomentar, mediante medidas administrativas, sociales, económicas y educativas, el uso peatonal y de las bicicletas en las ciudades, del ferrocarril en el transporte interurbano y, en general, del transporte público, desarrollando pactos sociales de movilidad

Apoyo a la creación de redes de tranvías urbanos en los ámbitos de Sevilla, Jaén, Jerez de la Frontera y Córdoba

Ejecutar las siguientes actuaciones de creación de líneas de metro y tranvía, que entrarán en servicio a lo largo del período de vigencia del Plan: líneas de metro de Sevilla, Granada y Málaga, servicios tranviarios de Sevilla y Málaga y del tren-tranvía Chiclana-San Fernando

Desarrollo de conexiones tranviarias metropolitanas en Almería y Huelva

Impulsar la implantación de servicios ferroviarios de cercanías en todos los centros regionales que carecen de este tipo de servicios

Potenciar la intermodalidad mediante la creación de intercambiadores de transporte, siempre en las periferias metropolitanas

Potenciar los Consorcios Metropolitanos de Transporte a fin de racionalizar y mejorar los servicios de transporte público

Promover modos de desplazamiento alternativos, favoreciendo el uso del transporte público frente al privado

Desarrollar un programa de renovación de flotas de vehículos de transporte urbano alimentados por gasolina o gasóleo por vehículos de propulsión híbrida, con pilas de combustible, impulsados a gas natural o biocarburantes

Incremento de paradas de autobuses públicos en el centro urbano

Tarifas reducidas para estudiantes y Tercera Edad

Autobuses adaptados a discapacitados (plataforma baja)

Horarios coordinados de autobuses urbanos e interurbanos

Terminales multimodales de transporte
 Bonobús para autobuses urbanos e interurbanos
 Carriles bus
 Billetes combinados de autobuses urbanos e interurbanos
 Prioridad autobús público en intersecciones
 Construcción de una red de tranvías y metros ligeros dentro de las áreas urbanas de mayor tamaño
 Fomento de modos intermedios entre el transporte público y el colectivo: taxis colectivos o alquiler de coches compartidos
 Servicios de autobuses lanzaderas al centro urbano
 La potenciación de modos de transporte público silenciosos (tranvías y autobuses eléctricos)

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Medidas relacionadas con la prevención, concienciación y sensibilización, las nuevas tecnologías y la fiscalidad:
 Fomentar la elaboración de planes de movilidad urbana, avanzando sustancialmente en la implantación de modalidades de transporte menos contaminantes
 Fomento de planes de movilidad en grandes centros industriales, comerciales o de servicios
 Realización de campañas de fomento de los modos de desplazamientos más eficientes
 Programas de difusión de las ventajas del uso de los modos autónomos de transporte
 Realizar campañas de sensibilización y educación sobre la incidencia ambiental del tráfico urbano y las ventajas del transporte público
 Colaborar con las corporaciones locales para fomentar cursos de conducción y pilotaje eficientes
 Promover en las autoescuelas cursos de conducción eficiente, y diseñar campañas divulgativas y formativas destinadas a los conductores en general
 Proponer a las autoridades reguladoras difundir y ampliar la oferta de cursos de conducción y pilotaje eficiente dirigidos a conductores de camiones, autobuses, flota marítima y pesquera
 Fomentar el comercio tradicional de proximidad
 Potenciar la educación y sensibilización ciudadana con relación a los problemas derivados del transporte
 Elaborar, en las zonas en las que sea necesario por superación de límites u objetivos, planes de mejora de la calidad del aire orientados a disminuir las emisiones de partículas primarias, así como de los precursores de las partículas secundarias
 Impulsar los Planes de Calidad Ambiental y de Mejora de la Calidad del Aire existentes, potenciando el seguimiento de su eficacia
 Mejorar la integración de los datos de calidad del aire y los correspondientes al estado de salud de la población
 Realizar estudios puntuales de posibles efectos sobre la salud en zonas donde se estime que puede haber mayor impacto en salud por la contaminación atmosférica
 Evaluar el impacto en la salud de los contaminantes atmosféricos, mediante la monitorización de indicadores de salud relacionados con la exposición
 Incorporar nuevas tecnologías que permitan optimizar los medios para comunicar a la población la información sobre la calidad del aire
 Mejorar el protocolo de actuaciones a realizar por las diferentes administraciones en los casos en que se superen umbrales de información o alerta de algún contaminante atmosférico, extendiéndolo a otras administraciones públicas de carácter supramunicipal
 Elaborar un programa de biocarburantes para la promoción de esta fuente de energía
 Acuerdos con distribuidoras de biocombustible en Andalucía para favorecer su llegada al mercado
 Impulso de la demanda de biocarburantes mediante campañas de sensibilización e información
 La gestión global del tráfico rodado a tres niveles (zona, arteria e intersección), además de servir para dar prioridad a vehículos de asistencia y al transporte público
 La información al ciudadano de la densidad de tráfico de las redes y de la capacidad de los aparcamientos públicos
 Gestión informatizada de los servicios de autobuses urbanos
 El control y optimización del funcionamiento de la flota de transporte público y la información a los pasajeros de las incidencias del servicio
 El control de la contaminación atmosférica en zonas problemáticas
 Estimular con medidas de bonificación fiscal la matriculación de vehículos eficientes en cuanto a su consumo energético, así como permitiendo su entrada en determinadas áreas de acceso restringido; invertir estas medidas para los coches de consumos unitarios elevados: penalizaciones fiscales y restricciones de acceso más severas
 Centros de control del tráfico (CCT)
 Creación de empresas municipales de aparcamientos públicos

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Sector de la edificación

Programa de incentivos a la instalación de tecnologías renovables en el ámbito doméstico particular y comunitario
 Promover el certificado energético andaluz en los edificios de nueva construcción
 Promover la adquisición de tecnologías no convencionales para la climatización e iluminación en viviendas
 Realizar campañas de fomento del uso de las energías renovables en el hogar

Definir planes para aplicar la arquitectura bioclimática a la edificación y la utilización de energías renovables que permitan el aprovechamiento óptimo de las condiciones climáticas andaluzas por los edificios en función del uso al que estarán destinados
Promocionar proyectos piloto en agrupaciones de viviendas que superen los requisitos mínimos de eficiencia energética establecidos por el nuevo Código Técnico de la Edificación
Realizar auditorías energéticas en edificios públicos que determinen la posible implantación de tecnologías renovables acorde a sus necesidades
Promover la adecuación de las viviendas existentes a los requisitos energéticos incluidos en el certificado energético andaluz
Sector industrial
Fomentar la incorporación de criterios de calidad ambiental en las empresas industriales andaluzas (especialmente relevantes en lo que se refiere a emisiones contaminantes), para así propiciar que sus decisiones estratégicas y operativas se adopten teniendo en cuenta su grado de sostenibilidad ambiental
Establecer criterios medioambientales para la redacción de los planes de ordenación urbana en áreas industrialmente significativas
Apoyar las actividades industriales con mayor capacidad de contribuir al desarrollo sostenible y a la adaptación de las industrias a criterios de ecoeficiencia
Estimular a la industria para que fortalezca su capacidad de adoptar y crear tecnologías limpias, productos y procesos que sean seguros y menos contaminantes y, asimismo, que utilicen más eficientemente recursos, materiales y energía
Promover las inversiones en infraestructuras e instalaciones que reduzcan las emisiones de los contaminantes atmosféricos generados en las industrias
Realizar guías de buenas prácticas, en colaboración con los sectores industriales, para conseguir una mejor gestión de los procesos y reducir así las emisiones
Difundir el programa de incentivos para el desarrollo energético sostenible de Andalucía como instrumento para la promoción del ahorro y la eficiencia energética en el sector industrial
Promocionar la instalación de tecnologías renovables en las empresas
Sector de la agricultura, ganadería y pesca
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras
Promover el uso en la administración agraria y pesquera (especialmente en los centros de proximidad) de energías renovables y de sistemas de ahorro y eficiencia energética
Fomentar los criterios de eficiencia energética y uso de energías renovables en el sector de la agricultura
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Estudiar y, en su caso, impulsar medidas para acortar los circuitos de distribución de los alimentos
Promover el uso de nuevas tecnologías en maquinaria agrícola y embarcaciones pesqueras, mejorando su eficiencia energética a través de la introducción del biodiésel, nuevos aditivos, instalación de equipos de navegación, etc.
Incentivar la modernización del parque de maquinaria de los equipos de riego y de otro equipamiento demandante de energía para incorporar tecnología más eficiente y consumos energéticos menores
Estimular la adopción voluntaria de sistemas de mejora de la calidad ambiental por parte de las industrias agroalimentarias y pesqueras
Fomentar el uso de tecnologías renovables en la ganadería y agricultura ecológica
Fomentar la instalación de energía solar fotovoltaica aislada, especialmente en explotaciones agrícolas

AIII.4 Nivel local

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES ANTES DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL
Sector transporte y movilidad
<p>Fomento del transporte público</p> <p>Creación del Consorcio de Transporte Metropolitano del Área de Granada, diciembre 2002</p> <p>Creación del billete único, 2004</p> <p>Incorporación de autobuses con tecnología superior a Euro V a la flota</p> <p>Mejora de la red y horarios de autobuses interurbanos</p> <p>Aumentar las plazas de transporte</p>
<p>Medidas disuasorias del vehículo particular</p> <p>Incremento de las restricciones al vehículo particular en el centro de Granada</p> <p>Aumento del número de plazas de aparcamientos en Albolote y Churriana de la Vega</p>
<p>Fomento del transporte no motorizado</p> <p>Construcción de carriles bici en Granada</p>
<p>Medidas relacionadas con la prevención y sensibilización</p> <p>Fomento del uso del transporte colectivo frente al individual, realizando campañas de sensibilización y educación sobre la incidencia ambiental del tráfico urbano y las ventajas del público</p>

Mejora de infraestructuras
Finalización de la autovía Granada-Almería
Autovía A-44, Bailén-Granada-Motril, finalizada en 2008 excepto el tramo del viaducto de Rules

Sector industrial

Reducción de los límites de emisión en industrias cerámicas tras la aprobación de Autorizaciones Ambientales Integradas

Reducción de los límites de emisión en industrias dedicadas a la producción de fertilizantes tras la aprobación de Autorizaciones Ambientales Integradas

ANEXO IV

ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES EN LA ACTUALIDAD

AIV.1 REGULACIONES, POLÍTICAS Y PLANES EXISTENTES EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DEL PLAN, CON POTENCIAL INCIDENCIA EN SU DESARROLLO

En este apartado se identifica tanto normativa como instrumentos de planificación de los que deriven medidas concretas y medidas genéricas o criterios, que pudieran orientar hacia la adopción de medidas correctoras sobre los niveles de concentración de contaminantes. Destacar asimismo que la normativa e instrumentos de planificación analizados pueden tener efectos indirectos sobre los niveles de concentración de partículas en el aire ambiente al contribuir a limitar las emisiones de precursores de la formación de partículas secundarias.

En el caso de la normativa, se incluye tanto normativa vigente como normativa que actualmente no se encuentra en vigor de la que puedan haber derivado medidas correctoras implantadas con posterioridad al 11 de junio de 2008, dando así continuidad a la línea temporal iniciada por los anteriores Planes de Calidad del Aire.

Por lo que respecta a normativa comunitaria, se incluye tan solo aquella que no precise de transposición al ordenamiento jurídico nacional o aquella que aún no haya sido traspuesta. La normativa comunitaria traspuesta no se incorpora como tal, sino que se incluye la correspondiente legislación nacional.

AIV.1.1 Nivel internacional

A continuación, se recoge la normativa comunitaria con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire:

- Directivas europeas para la reducción de emisiones de turismos y vehículos ligeros para el transporte de mercancías:
 - Reglamento (CE) nº715/2007 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre la homologación de tipo de los vehículos de motor por lo que se refiere a las emisiones procedentes de turismos y vehículos comerciales ligeros (Euro 5 y Euro 6) y sobre el acceso a la información relativa a la reparación y el mantenimiento de los vehículos. Y modificaciones posteriores.
 - Reglamento (UE) 2018/858 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre la homologación y la vigilancia del mercado de los vehículos de motor y sus remolques y de los sistemas, los componentes y las unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos, por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 715/2007 y (CE) nº 595/2009 y por el que se deroga la Directiva 2007/46/CE.
 - Reglamento (UE) 2019/631 del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de abril de 2019 por el que se establecen normas de comportamiento en materia de emisiones de CO₂ de los turismos nuevos y de los vehículos comerciales ligeros nuevos, y por el que se derogan los Reglamentos (CE) nº.443/2009 y (UE) nº.510/2011.
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de vehículos pesados:
 - Reglamento 595/2009, de 18/06/2009, Relativo a la homologación de los vehículos de motor y los motores en lo concerniente a las emisiones de los vehículos pesados (Euro VI) y al acceso a la información sobre reparación y mantenimiento de vehículos y por el que se modifica el Reglamento (CE) nº 715/2007 y la Directiva 2007/46/CE y se derogan las Directivas 80/1269/CEE, 2005/55/CE y 2005/78/CE. Modificado por Reglamento (UE) 2018/858.
 - Reglamento (UE) 2017/2400 de la Comisión, de 12 de diciembre de 2017, por el que se desarrolla el Reglamento (CE) nº 595/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a la determinación de las emisiones de CO₂ y el consumo de combustible de los vehículos pesados, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) nº 582/2011 de la Comisión.
- Directivas europeas para la reducción de emisiones de motocicletas y ciclomotores:
 - Reglamento (UE) nº 168/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos.
- Directivas europeas sobre medidas contra la emisión de gases y partículas contaminantes procedentes de los motores de combustión interna que se instalen en máquinas móviles no de carretera:

- Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de septiembre de 2016, sobre los requisitos relativos a los límites de emisiones de gases y partículas contaminantes y a la homologación de tipo para los motores de combustión interna que se instalen en las máquinas móviles no de carretera, por el que se modifican los Reglamentos (UE) n° 1024/2012 y (UE) n° 167/2013, y por el que se modifica y deroga la Directiva 97/68/CE.
- Reglamento Delegado (UE) 2107/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, por el que se complementa el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.
- Directiva (UE) 2019/1161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, por la que se modifica la Directiva 2009/33/CE relativa a la promoción de vehículos de transporte por carretera limpios y energéticamente eficientes:
- Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos:
 - Reglamento Delegado (UE) 2021/1444 de la Comisión de 17 de junio de 2021 que completa la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por lo que respecta a las normas aplicables a los puntos de recarga para autobuses eléctricos.
- Otros instrumentos en materia de movilidad sostenible:
 - Estrategia Europea a favor de la movilidad de bajas emisiones.
 - Libro blanco. La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.
 - El nuevo libro blanco “Transporte 2050” de la Comisión Europea y la movilidad urbana.
- Decisiones de ejecución de la Comisión por las que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles (MTD) en cada uno de los sectores industriales.
- Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Normativa sobre eficiencia energética:
 - Directiva (UE) 2018/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
 - Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.
 - Directiva (UE) 2019/944 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de junio de 2019, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad y por la que se modifica la Directiva 2012/27/UE.
 - Directiva (UE) 2018/844 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, por la que se modifica la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios y la Directiva 2012/27/UE relativa a la eficiencia energética.
 - Directiva (UE) 2018/2001 del Parlamento Europeo del Consejo, de 11 de diciembre de 2018, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Reglamentos de ecodiseño para equipos de combustión en el sector residencial, comercial e institucional derivados de la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre por la que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía:
 - Reglamento (UE) 813/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE respecto de los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción y a los calefactores combinados.

- Reglamento (UE) 814/2013 de la Comisión, de 2 de agosto de 2013, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para calentadores de agua y depósitos de agua caliente.
- Reglamento (UE) 2015/1185 de la Comisión, de 24 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local de combustible sólido.
- Reglamento (UE) 2015/1188 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se aplica la Directiva 2009/125/CE en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico aplicables a los aparatos de calefacción local.
- Reglamento (UE) 2015/1189 de la Comisión, de 28 de abril de 2015, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE en relación con los requisitos de diseño ecológico aplicables a las calderas de combustible sólido.
- Pacto Verde Europeo.
- Cambio Climático:
 - Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
 - Paquete de medidas sobre clima y energía hasta 2020.
 - Marco sobre clima y energía para 2030.
 - [Estrategia a largo plazo para 2050](#).
 - Estrategia Europea de Adaptación al Cambio Climático.
- Otras estrategias en materia de medio ambiente:
 - Agenda 2030.
 - Marco Europeo de Referencia para la Ciudad Sostenible.
 - Plan de Acción 2021 de la UE en la Producción Ecológica.
 - Estrategia para la producción ecológica 2018-2020.

AIV.1.2 Nivel nacional

La normativa, tanto la actualmente en vigor como aquella actualmente derogada pero que haya podido contribuir a la implantación de medidas correctoras en el pasado, y las Estrategias, Guías y Planes analizados a nivel nacional y con posible incidencia sobre la mejora de la calidad del aire han sido las siguientes:

- Normativa de limitación de emisiones de actividades industriales:
 - Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
 - Decreto 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico.
 - Real Decreto 430/2004, de 12 de marzo, por el que se establecen nuevas normas sobre la limitación de emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de grandes instalaciones de combustión y se fijan ciertas condiciones para el control de las emisiones a la atmósfera de las refinerías de petróleo.
- Normativa de limitación de emisiones en otras actividades:
 - Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

- Real Decreto 818/2018, de 6 de julio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos.
- Real Decreto 1042/2017, de 22 de diciembre, sobre la limitación de las emisiones a la atmósfera de determinados agentes contaminantes procedentes de las instalaciones de combustión medianas y por el que se actualiza el anexo IV de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Normativa y planificación en materia de movilidad:
 - Estrategia Española de Movilidad Sostenible.
 - Programa de Apoyo al Transporte Sostenible y Digital.
 - Plan de Líneas de Actuación para el Transporte en Autobús 2010-2014.
 - Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020.
 - Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas en España 2014-2020
 - Real Decreto 266/2021, de 13 de abril, por el que se aprueba la concesión directa de ayudas a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla para la ejecución de programas de incentivos ligados a la movilidad eléctrica (MOVES III) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia Europeo.
 - Plan Director de Lucha Contra el Cambio Climático de Renfe y ADIF.
 - Estrategia Logística de España.
 - Plan Director de Ahorro y Eficiencia Energética 2014-2020 de ADIF.
 - Plan de Inversiones de accesibilidad portuaria 2017-2021.
- Normativa sobre combustibles alternativos:
 - Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para combustibles alternativos.
 - Real Decreto 205/2021, de 30 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1085/2015, de 4 de diciembre, de fomento de los biocarburantes, y se regulan los objetivos de venta o consumo de biocarburantes para los años 2021 y 2022.
- Normativa y planificación en materia de edificios:
 - Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.
 - Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
 - Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.
 - Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
 - Real Decreto 853/2021, de 5 de octubre, por el que se regulan los programas de ayuda en materia de rehabilitación residencial y vivienda social del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
 - Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (PITVI) 2012-2024.
 - Programa Estatal de Vivienda 2018-2021.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2014.
 - Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España. 2020.

- Agenda Urbana Española 2019.
- Planes y programas en materia de calidad del aire:
 - Plan Aire 2013-2016.
 - Plan Aire 2017-2019 (Plan Aire 2).
 - Plan Marco de Acción a corto plazo en caso de episodios de alta contaminación.
 - Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).
 - Directrices para la creación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE).
- Normativa y planificación en materia de cambio climático, eficiencia energética y energías renovables:
 - Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
 - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).
 - Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030.
 - Marco Estratégico de Energía y Clima 2030.
 - Plan de Energías Renovables 2011-2020.
 - Plan Nacional de Acción de Eficiencia Energética 2017-2020.
 - Real Decreto 639/2016, de 9 de diciembre, por el que se establece un marco de medidas para la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.
 - Programa nacional de eficiencia para pyme y gran empresa 2019-2020.
 - Plan de Acción de Energías Renovables de España (PANER) 2011-2020.
 - Estrategia España 2050.
 - Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020.
 - Información sobre acciones en el sector del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura en España.
 - Informe sobre los avances conseguidos en la ejecución de las acciones del sector del uso de la tierra, del cambio de uso de la tierra y de la silvicultura de España.
 - Plan nacional de adaptación al cambio climático.
 - Tercer programa de trabajo del Plan nacional de adaptación al cambio climático.
 - Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental.
- Normativa de evaluación de impacto ambiental:
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas:
 - Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.
- Otros instrumentos de planificación ambiental:
 - Planes de Impulso al Medio Ambiente (PIMA).
 - Plan de Acción para la Implementación de la Agenda 2030.
 - Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local.
 - Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad 2021-2025.
 - Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022.
 - Programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020.
 - Plan de Contabilidad Forestal Nacional.

- Estrategia para el apoyo a la producción ecológica.

AIV.1.3 Nivel autonómico

A nivel de la Comunidad Autónoma de Andalucía, no se dispone de normativa que hayan podido contribuir a la implantación de medidas correctoras tras el 11 de julio de 2008, pero sí de Estrategias, Planes y Programas y cuya implantación haya podido dar lugar a la implantación de medidas correctoras para mejora de la calidad del aire en lo relativo a NO₂ y PM₁₀ son:

- Estrategia Andaluza de la Calidad del Aire.
- Estrategia Industrial de Andalucía 2020.
- Estrategia Energética de Andalucía 2030.
- Estrategia Energética de Andalucía 2020 y el Plan de Acción de la Estrategia 2018-2020.
- Estrategia Minera Andalucía 2020.
- Directrices Energéticas de Andalucía, Horizonte 2030.
- Plan Andaluz de Acción por el Clima 2021-2030.
- Plan Andaluz de Acción por el Clima 2007-2012. Programa de mitigación.
- Plan de Medio Ambiente de Andalucía. Horizonte 2017.
- Estrategia Andaluza de Desarrollo Sostenible 2030.
- Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2020, (PAIDI 2020).
- Directrices para la creación de zonas de bajas emisiones.
- Plan de Infraestructuras del transporte y la Movilidad de Andalucía.
- Resolución de 7 de julio de 2021, de la Agencia Andaluza de la Energía, por la que se convocan para el periodo 2021-2023 los incentivos de mejora energética del transporte en Andalucía acogidos al Real Decreto 266/2021, de 13 de abril.
- Plan Andaluz de la Bicicleta.
- Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2020).
- Agenda Urbana de Andalucía.
- Plan Plurianual de Actuación de la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) 2016-2020.
- Resolución de 10 de mayo de 2021, de la Agencia Andaluza de la Energía, por la que se incorpora crédito a las convocatorias de las líneas de incentivos de Construcción Sostenible y Pyme Sostenible y se declara la apertura para la presentación de solicitudes de las convocatorias de las líneas de incentivos de Construcción Sostenible y Pyme Sostenible para actuaciones en los objetivos específicos y campos de intervención vinculados a las partidas presupuestarias que se citan.
- Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía.
- Programa de rehabilitación energética de edificios (PREE) en Andalucía.
- Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2017-2020, Andalucía es más”.
- Programa de impulso a la construcción sostenible en Andalucía.
- Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía, 2009-2015, “Andalucía A+”.
- Plan de Mejora y mantenimiento del Parque Público Residencial titularidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Plan Vive en Andalucía, de vivienda, rehabilitación y regeneración urbana de Andalucía 2020-2030 y modificación (Decreto 91/2020).
- Plan Integral de Residuos de Andalucía hacia una Economía Circular, Horizonte 2030 (PIRAEC 2030).

- Estrategia Andaluza de Bioeconomía Circular.
- Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020.
- Plan Estratégico para mejorar la competitividad del Sector agrícola, ganadero, pesquero, agroindustrial y del desarrollo rural de Andalucía, 2020-2022.
- Plan Estratégico para la Agroindustria de Andalucía, Horizonte 2020.
- Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en explotaciones agropecuarias.
- Plan Director del Olivar.
- Plan Andaluz de Salud.

AIV.1.4 Nivel local

A nivel local, los planes y políticas analizados y con posible incidencia en la mejora de la calidad del aire de la zona sometida a estudio, ha sido el siguiente:

- Decreto 231/2013, de 3 de diciembre, por el que se aprueban planes de mejora de la calidad del aire en determinadas zonas de Andalucía (Granada y Área Metropolitana)

Algunos documentos a tener en cuenta a nivel local:

- Plan de Transporte metropolitano del Área de Granada.
- Diagnóstico Ambiental de la Agenda 21 Local en el municipio de Granada, 2015.
- Plan de Acción 2009-2013 para Granada de la Agenda 21.
- Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada, 2018.
- Ordenanza Reguladora de Vías de Estacionamiento Limitado, 2022.

AIV.2 MEDIDAS O PROYECTOS DE MEJORA EXISTENTES DE 2008 A 2021

Se presentan a continuación las medidas derivadas de normativa y las incluidas en aquellas Guías, Estrategias y Planes identificados anteriormente y que entraron en vigor después del 11 de junio 2008, fecha de entrada en vigor de la Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa y límite.

Debido a la influencia directa de las medidas sobre el área de estudio, en concreto sobre Granada y su área metropolitana, las medidas se analizarán desde nivel local a nivel internacional.

AIV.2.1 Nivel local

Las medidas definidas directamente para la Granada y los municipios que conforman su área metropolitana serán más específicas, orientadas a combatir los problemas realmente detectados en la calidad del aire del área de estudio y, por tanto, las de mayor efectividad esperada. Las medidas más relevantes se citan a continuación:

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL LOCAL	
Sector transporte y movilidad	
Fomento de transporte público:	
-	Línea de metro Albolote-Maracena-Granada-Armilla
-	Limitar el tráfico privado en el medio urbano de Albolote
-	Estudio de la mejora del sistema viario mediante la formulación de un Plan de Movilidad y Accesibilidad Urbana en Churriana
Fomento de transporte no motorizado:	
-	Creación de carriles bici en Granada y algunos pueblos limítrofes
-	Peatonalización del centro histórico de Albolote
-	Peatonalización de los viales colindantes a los baños árabes de Churriana
Mejoras relacionadas con la prevención y la sensibilización	
Campañas de concienciación y sensibilización ambiental, según las actuaciones previstas en el programa de Ciudad 21	
Mejora de infraestructuras:	
Creación de varios puntos de unión entre la Segunda Circunvalación y la actual	
Sector industrial	

Riego frecuente de caminos y zonas de carga y descarga de materiales para minorar la emisión de partículas en suspensión

El transporte de materiales pulverulentos debe realizarse cubierto con lonas o lienzos para impedir la dispersión

AIV.2.2 Nivel autonómico

A continuación, se muestran las principales medidas recogidos en los planes autonómicos

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL AUTONÓMICO

Sector Tráfico Rodado

Reducir el volumen de tráfico en las ciudades:

- Regulación de criterios y procedimientos para contratos y obligaciones de servicio público
- Incentivos para fomento del transporte públicos
- Mejora de la cobertura de líneas de bus urbano y bus de cercanías
- Red de microbuses
- Fomento del transporte público: Metro, Tranvías y Cercanías
- Fomento del teletrabajo
- Restricción de uso del vehículo privados
- Creación de bolsas de aparcamientos encaminadas a la disminución de tráfico
- Aparcamientos regulados en zonas saturadas de tráfico
- Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles BUS-VAO, ejecución y operación de los mismos
- Fomento del uso compartido del vehículo privado
- Aprobación y desarrollo de Planes de Transporte Metropolitano
- Promover un modelo de planificación urbanística que mezcle usos y funciones en la ciudad y fomente la proximidad para reducir los desplazamientos
- Promover la intermodalidad y el transporte combinado, mediante una red nodal de intercambiadores que permitan la conexión eficiente entre diversas modalidades de transporte, priorizando el público frente al privado motorizado, y construyendo aparcamientos en las inmediaciones de los principales nodos de transporte y acceso a las zonas urbanas
- Incentivar a las empresas privadas para que contribuyan a resolver las demandas de movilidad que generan, especialmente en polígonos industriales y centros de actividad y en empresas relevantes
- Integrar las diferentes planificaciones y estrategias de movilidad y transporte tanto de áreas urbanas como industriales, desarrollando actuaciones sinérgicas que reduzcan sus efectos nocivos y el riesgo ambiental para poblaciones y medio natural
- Planificar el transporte en todas las aglomeraciones urbanas andaluzas con criterios de intermodalidad y sostenibilidad

Reducir las emisiones unitarias de los vehículos:

- Fomentar la utilización de biocarburantes en el transporte colectivo de carácter público o privado
- Fomentar la utilización de la energía eléctrica en la movilidad, así como combustibles alternativos, biocombustibles e hidrógeno
- Promover el uso de biocarburantes en los autobuses de transporte escolar
- Programa para la promoción de biocarburantes
- Zonas de velocidad limitada
- Regulación de la velocidad en las áreas metropolitanas y entornos de las ciudades (coronas de velocidad)
- Regulación y control de la velocidad a nivel nacional por vías no asfaltadas
- Supervisar las condiciones ambientales en las concesiones de los servicios de transporte por carretera
- Regulación de calles de 20, 30 y 50 km/h
- Introducción del ecopase en zonas con alta densidad de tráfico (zonas sensibles)
- Empleo de vehículos menos contaminantes, según clasificación de la DGT, en flotas para servicios públicos
- Seguimiento de la aplicación de la normativa EURO relativa a la homologación de turismos y vehículos ligeros y a la homologación de vehículos pesados
- Incentivos a la renovación del parque automovilístico
- Realización de campañas de control del cumplimiento de la normativa de inspección técnica de vehículos
- Control de parámetros adicionales relacionados con la contaminación atmosférica en la ITV
- Limpieza de las vías de circulación para limitar la resuspensión de polvo por efecto del tráfico
- Renovación de la flota de transporte público a vehículos más eficientes energéticamente y con menos emisiones
- Fomento del uso de ciclomotores eléctricos
- Sistema de alquiler de vehículos eléctricos según etiquetado DGT
- Creación de una red de estaciones de servicio de combustibles alternativos poco contaminantes
- Creación de una infraestructura pública de recarga de vehículos
- Mapa de localización de puntos de recarga de vehículos eléctricos y combustibles alternativos
- Hoja de ruta para el despegue del uso de combustibles alternativos vehiculares en Andalucía
- Incentivo para infraestructuras para la descarbonización del transporte
- Sustitución de las flotas públicas de la Agencia de Medio Ambiente y Agua por soluciones eficientes y que utilicen vehículos alternativos
- Fortalecer el transporte público como modo de desplazamiento mayoritario frente a otros modos mejorando su eficiencia

comercial y ambiental

- Favorecer el uso de vehículos híbridos y eléctricos con medidas de concienciación e incentivos (reducción de tasas, reducción de costes de estacionamiento, acceso selectivo/ alternativo a núcleos urbanos con altos niveles de polución, etc.)
- Rutas de autobús interurbano
- Fomento y refuerzo del transporte ferroviario de cercanía (tren, metro, tranvía)
- Red eficiente de transporte compartido
- Accesibilidad universal en todos los puntos de acceso a las áreas de intermodalidad e intercambiadores, así como en los recorridos de trasbordos
- Acceso a los medios de transporte de las bicicletas, patinetes y otros vehículos de movilidad unipersonal
- Coordinación de horarios y tiempos entre los distintos modos de transporte
- Impulso de la movilidad eléctrica compartida
- Limitación del acceso y la velocidad de los vehículos, en las inmediaciones de la zona escolar
- Facilitar al alumnado formación ciclista para la circulación segura en condiciones de tráfico
- Crear aparcamientos seguros para bicicletas y patinetes en los centros

Impulso a los modos no motorizados de movilidad:

- Potenciar los Consorcios Metropolitanos de Transporte a fin de racionalizar y mejorar los servicios de transporte público incrementando su participación en el reparto modal frente al vehículo privado y promoviendo la movilidad sostenible
- Impulsar el transporte ferroviario y el incremento de su participación en el reparto modal, tanto en el transporte de mercancías como en el de viajeros
- Actuaciones en infraestructuras para el fomento del uso de la bicicleta a través de una red ciclista segura y eficiente
- Promover la inclusión de un capítulo específico sobre circulación en bicicleta en el Reglamento General de Circulación
- Fomento del uso de la bicicleta a escala urbana y metropolitana
- Desarrollo de una red autonómica de vías ciclistas
- Fomento de los desplazamientos a pie estableciendo itinerarios seguros
- Fomento de la movilidad de cercanía, como concepto de partida para aglomeraciones urbanas y conjuntos de municipios que mantengan una relación física o funcional estrecha, favoreciendo especialmente la conectividad entre los núcleos adyacentes entre sí
- Peatonalización de calles en el centro del municipio
- Construcción de vías ciclistas previstas en el Plan Andaluz de la Bicicleta 2014-2020
- Construcción de intercambiadores de transporte en Andalucía
- Promover una ciudad libre de tráfico a motor y con prioridad para el peatón, mediante el establecimiento de limitaciones de acceso a los vehículos motorizados privados en vías congestionadas de la red urbana y a centros urbanos y preservando zonas urbanas para el uso exclusivo de los peatones
- Fomentar los desplazamientos a pie, haciendo los itinerarios más agradables y seguros, reduciendo o eliminando el tráfico rodado y dotando a los trayectos de suficiente vegetación, sombra y lugares de descanso; priorizar las rutas escolares y las que unen zonas residenciales con centros neurálgicos
- Potenciar el uso de la bicicleta mediante campañas de fomento y participación ciudadana, así como actuaciones esenciales de mejora logística para su uso en la red de transporte urbano e interurbano, tanto ferroviario como por carretera, integrando las redes de carriles bici
- Establecer servicios de lanzadera que conecten centros de trabajo y enseñanza con intercambiadores de transporte público
- Favorecer convenios entre entidades vecinales en áreas residenciales alejadas de los centros urbanos y empresas de transporte de viajeros, creando líneas de autobuses residenciales, que contribuyan a reducir el número de desplazamientos en vehículo privado

- Impulsar políticas para el uso sostenible del vehículo privado: alquileres de vehículo y uso compartido (car sharing y car pooling)
- Promover medidas económicas que incentiven la utilización del transporte público. Adecuar el sistema de tarificación del transporte público para incentivar su uso frente a modos menos sostenibles

Mejorar infraestructuras viarias:

- Línea 3 del Metro de Sevilla, Línea 2 del Metro de Málaga hasta el hospital civil, ampliaciones del Metro de Granada, Tranvía de Jaén, conexión de Alcalá de Guadaira con la Línea 1 del Metro de Sevilla
- Propuesta de Red de Áreas Logísticas de Interés Autonómico de Andalucía
- Mejora de la eficiencia energética y ambiental del sistema logístico
- Mejora de la accesibilidad, la seguridad y la conservación de la red de carreteras de Andalucía
- Elaboración de un Plan de mejora de caminos
- Revisión de las ubicaciones de estaciones e intercambiadores modales
- Sentidos únicos de circulación en las vías más congestionadas
- Empleo de la señalización electrónica: velocidad variable y regulación semafórica. Reducir el límite de velocidad en vías y circunvalaciones para gestionar el tráfico en función de parámetros de congestión, medioambientales y de conducción eficiente
- Fomento del uso conjunto de betún espumoso y asfalto en la pavimentación de calles y aceras
- Implantación en las estaciones de ITV de Andalucía de instalaciones de autoconsumo y puntos de carga de vehículo eléctrico
- Medidas de Ahorro Energético en Estaciones de Autobuses y líneas de Metro
- Desarrollar una red de servicios ligados a la electromovilidad, con zonas de carga bien distribuida tanto en las zonas urbanas como en la red de carreteras
- Promocionar una red de talleres de mantenimiento especializados para las flotas de transporte bajo criterios de sostenibilidad
- Promover la electrificación del ferrocarril y potenciar la red de transporte ferroviario (de media y larga distancia) en el espacio interurbano, favoreciendo su conexión con el medio rural

<ul style="list-style-type: none"> - Promocionar caminos escolares seguros - Creación de bolsas de aparcamiento disuasorio en conexión con otros medios de transporte (colectivo o no motorizado) - Infraestructuras seguras para aparcamiento de bicicletas - Reordenación cuando proceda de las líneas de transporte público (metro, autobús, tranvía). Mejora de las frecuencias - Promoción de carriles-bus - Implantación de sistemas públicos de préstamo de bicicletas, patinetes y otros vehículos unipersonales de movilidad - Planificación e instalación de aparcamientos disuasorios, en los que se podrán reservar plazas para los usuarios del transporte público
<p>Reducción de emisiones por transporte de mercancías:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Favorecer la reducción del desplazamiento en el transporte de mercancías - Potenciar la regulación de actividades de carga/descarga de mercancías - Coordinación de la implementación de la Directiva 2010/40 con la gestión de la calidad del aire, en particular el uso de los sistemas de transporte inteligentes - Incentivos para la adquisición o transformación de vehículos energéticamente eficientes destinados a servicios y mercancías - Potenciar el transporte de mercancías ferroviario y marítimo frente al de carretera mediante la modernización e integración de sus infraestructuras - Creación de micro-centrales (micro-hubs) logísticas + sistema de última milla sostenible - Creación de puntos de recogida local - Mayor y mejor dotación de áreas de carga y descarga de cara a evitar los estacionamientos en doble fila y reducir la congestión - Regulación horaria: permitiendo el reparto sólo en horas valle, evita causar mayor congestión viaria y acelerar los repartos
<p>Fomentar las buenas prácticas ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la elaboración de planes de movilidad urbana - Fomento de la elaboración de planes de movilidad en empresas - Programa Regeneración del Espacio Público Urbano
<p>Actuaciones y zonas de protección:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del concepto de episodio de contaminación y del marco normativo para la adopción de medidas específicas - Proponer la creación de Zonas de Bajas Emisiones
Sector Tráfico Marítimo
<p>Disminución de las emisiones derivadas de las operaciones de maniobra y atraque de barcos en el puerto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control del cumplimiento de normativa internacional medioambiental por los buques. Normativa MARPOL - Limitar el contenido máximo de azufre en combustible para uso marítimo - Suministro eléctrico a barcos atracados en puertos
<p>Reducción de las emisiones en las actividades desarrolladas en los puertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de medidas técnicas a aplicar en las actividades de logística de materiales - Elaboración de movilidad y de uso de maquinaria
<p>Apoyar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia y la incorporación de los puertos andaluces en la creación de autopistas del mar</p>
Sector Tráfico Aéreo
<p>Reducción de emisiones del transporte de apoyo en tierra y movilidad de los pasajeros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de requisitos de control de las emisiones de los vehículos GSE y programa de sustitución progresiva de vehículos GSE - Instalación de puntos de recarga eléctricos y de suministro de combustibles alternativos para vehículos y equipos de servicio en plataforma
<p>Disminución de emisiones en aeropuertos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de un programa de control y vigilancia de la calidad del aire de aeropuertos - Medidas preventivas durante la ejecución de las obras de ampliación del campo de vuelos
<p>Reducción de las emisiones de las aeronaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de un Acuerdo Voluntario para la reducción de las emisiones de aeronaves - Aplicación de biocarburantes para el tráfico aéreo
Sector Industrial
<p>Impulsar la aprobación de planes locales de calidad del aire y revisión de autorizaciones ambientales</p>
<p>Desarrollo de directrices para la elaboración de protocolos de actuación en episodios de contaminación en el sector industrial</p>
<p>Vigilancia de las emisiones canalizadas y fugitivas en instalaciones industriales</p>
<p>Estudios de modelización de emisiones de industrias</p>
<p>Seguimiento de la aplicación de medidas correctoras derivadas de la Autorización Ambiental Integrada (AAI)</p>
<p>Medidas correctoras en actividades extractivas próximas a núcleos de población</p>
<p>Medidas para la reducción de emisiones en las industrias que manejan sólidos pulverulentos</p>

Establecer criterios de control para las emisiones difusas de partículas
Incluir como criterio en la concesión de ayudas y subvenciones para actividades e instalaciones industriales, la reducción de GEI, en especial de gases diferentes al CO2.
Estudiar la planificación de rutas para reducir al máximo el tiempo empleado en el transporte de productos industriales
Favorecer la instalación de plantas productoras de pellet de biomasa así como de calderas y de sistemas de distribución de pellet en pequeñas poblaciones.
Minimizar en lo posible los impactos que en el Medio Ambiente provocan las emisiones de contaminantes generados por la producción industrial en Andalucía, ya sea dicha reducción consecuencia de acciones preventivas o de acciones de control y correctivas
Reducir las emisiones al Medio Ambiente que realizan las empresas industriales andaluzas
Incrementar el número de empresas industriales andaluzas que superan los estándares exigidos por la legislación ambiental
Incrementar el número de empresas industriales que tienen implantados sistemas de gestión ambiental y poseen distintivos de calidad ambiental
Integración ambiental y puesta en valor del patrimonio minero: <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo a proyectos que impliquen incorporación de medidas de eficiencia y ahorro energético minero y su sector transformador, así como la implantación de energías renovables - Rehabilitación minera
Mejora de la gestión energética en las empresas: medidas de ahorro y eficiencia energética y uso de renovables: <ul style="list-style-type: none"> - Fomento y verificación de la certificación energética de industrias conforme al Decreto 169/2011 - Incentivos para procesos o soluciones inteligentes para la gestión energéticas - Incentivos a servicios avanzados para las empresas - Seguimiento del desarrollo del sector energético en Andalucía - Incentivos para actuaciones de eficiencia energética e implantación de energías renovables en sectores productivos
Biomasa: <ul style="list-style-type: none"> - Incentivos a proyectos de producción y/o logística de la biomasa y biocombustibles - Optimización de la gestión de recogida y suministro de biomasa agrícola y forestal - Lanzamiento de centros de preparación y comercialización de biomasa forestal para fines energéticos mediante iniciativas de colaboración público-privada
Impulso de infraestructuras energéticas para el aprovechamiento de los recursos autóctonos
Medidas de mejora energética en áreas de logística
Definir la hoja de ruta para el desarrollo de la economía del hidrógeno en Andalucía
Sector RC&I
Los biocombustibles sólidos que se comercialicen para ser empleados como combustible en calderas de uso no industrial, deberán identificar su clase de calidad y las especificaciones, según lo establecido en las normas UNE-EN-ISO 17225, en función de la tipología del biocombustible sólido y para el caso de huesos de aceituna y cáscaras de frutos, deberán cumplir las especificaciones establecidas en las normas UNE-164003 y UNE-164004, respectivamente
Caracterización del parque público residencial de Andalucía
Mejora y mantenimiento del parque público de viviendas. Acciones para garantizar el nivel de habitabilidad y seguridad, mejora del estado de conservación, mejora de actualización de prestaciones y equipos del edificio, y mantenimiento.
Fomentar la rehabilitación del parque residencial existente en Andalucía, estableciendo las medidas necesarias para promover la accesibilidad universal en los edificios de viviendas, la eficiencia energética, y la rehabilitación en su conjunto de edificios obsoletos
Incentivar obras de adecuación para la reducción de la demanda de energía e instalaciones energéticamente eficientes en los edificios e infraestructuras de las ciudades (soluciones para aislamiento, ventanas, protección solar, soluciones bioclimáticas, ...). Rehabilitación energética innovadora baja en carbono.
Procesos o soluciones inteligentes para la evaluación y la gestión energética de los edificios y las ciudades (contabilización y seguimiento del consumo de energía, mejora energética mediante TIC...)
Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Sustitución de energía convencional por energía solar térmica, geotérmica o biomasa (en instalaciones térmicas)
Mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables. Mejora de la eficiencia energética de los subsistemas de distribución, regulación, control y emisión de las instalaciones térmicas
Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
Análisis, seguimiento y evolución de los datos del Registro de Certificados Energéticos Andaluces
Certificación energética de viviendas pertenecientes al parque público residencial de la Junta de Andalucía
Fomento del autoconsumo eléctrico en el sector residencial comercial e institucional: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de viabilidad del autoconsumo y elaboración de una guía de tramitación - Línea de incentivos para instalaciones de autoconsumo

<p>Configuración de barrios y municipios inteligentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo de la Estrategia Andalucía Smart: aspectos energéticos - Identificación y priorización e impulso de actuaciones smart para su implantación en Andalucía - Línea de incentivos a proyectos de energía inteligente en barrios y municipios
<p>Promoción de la mejora del ahorro y la eficiencia energética en edificios e instalaciones de la administración pública:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construcción de edificios escolares de alta eficiencia energética - Proyecto piloto de instalación de ventilación natural como mejora de la sostenibilidad y la eficiencia energéticas- Inclusión de criterios de ahorro y eficiencia energética en Contrato Programa de centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía - Implantación de herramientas TIC para el uso eficiente de la energía - Promoción de actuaciones energéticas a través de Empresas de Servicios Energéticos - Mejoras de eficiencia energética en la instalación de iluminación exterior de las instalaciones deportivas de la Cartuja (Sevilla) - Medidas de mejora energética en instalaciones deportivas - Análisis y actualización de la certificación de la eficiencia energética de edificios administrativos de la Junta de Andalucía - Implantación del certificado de eficiencia energética en edificios de la Junta de Andalucía - Certificación de la eficiencia energética de las Sedes Judiciales - Implantación de instalaciones para el aprovechamiento de recursos renovables en edificios e instalaciones de la Junta de Andalucía orientadas al autoconsumo - Rehabilitación energética y propuestas de intervención energética en edificios administrativos de la Junta de Andalucía, y otros edificios públicos, con especial atención a aquellos que presten servicio directo al ciudadano - Impulso del fomento de la eficiencia energética en las sedes municipales - Proyecto piloto a escala limitada, de edificio de cero emisiones y energía positiva
Cálculo de índices energéticos unitarios en sector público
Promover la calefacción y el calentamiento de agua sanitaria a partir de energía solar térmica y biomasa en los edificios
Favorecer la instalación de plantas productoras de pellet de biomasa así como de calderas y de sistemas de distribución de pellet en pequeñas poblaciones
<p>En las viviendas futuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promocionar la arquitectura bioclimática e introducir tecnologías, materiales y diseños constructivos que mejoren la calificación energética en los inmuebles - Dotar a las nuevas viviendas de protección oficial de la mejor calificación energética posible - Cuidar y promover la vegetación circundante a los edificios como forma de regulación térmica - Implantar progresivamente la cogeneración de alta eficiencia y los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes
<p>Establecer parámetros que permitan evaluar las emisiones de dióxido de carbono en la construcción y en el uso de las viviendas y concienciar a los agentes intervinientes en el proceso edificatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incluir en la normativa de diseño y calidad de las viviendas en Andalucía criterios de ahorro y eficiencia energética con el fin de establecer parámetros de ahorro de CO₂ en el diseño, construcción y funcionamiento de los edificios - Promover la reducción de emisiones de GEI en el sector de la vivienda disminuyendo el consumo energético, favoreciendo la recogida selectiva de residuos y con medidas “pasivas” para movilidad, como aparcamientos para bicicletas en edificios
Implantación de proyectos piloto de redes de energía térmica con recursos renovables en Andalucía
Sector Agricultura, Ganadería y Pesca
<p>Reducir las emisiones asociadas a la quema intencionada de biomasa al aire libre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidas de apoyo a técnicas alternativas a la quema al aire libre - Restringir la quema de residuos agroforestales y promover el uso de alternativas
Favorecer la aplicación de la normativa de limitación de emisiones en maquinaria no de carretera
<p>Reducir las emisiones de NH₃ derivadas de la agricultura y la ganadería mediante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de buenas prácticas agrícolas - Implantación de las medidas previstas para el sector ganadero en el Protocolo de Gotemburgo
Incentivos para el ahorro y eficiencia energética y el aprovechamiento de energías renovables en el sector agrícola y agroindustrial
Desarrollo de la Estrategia Andaluza para la eficiencia ambiental de las actividades pesqueras, Puertos Sostenibles 2016-2020. Aspectos energéticos
Mejora energética en los puertos andaluces
Desarrollo de estrategias de eficiencia energética en el sector pesquero, acuícola, puertos e industrias de transformación y comercialización de los productos de la pesca
Implantación de una tecnología innovadora para el análisis de la calidad de la biomasa
Fomentar los sistemas agrarios de mínimos insumos y su autoabastecimiento energético, en particular a través de la valorización de sus propios residuos y subproductos
Aplicar criterios de optimización energética al diseño y localización de instalaciones agrarias, acuícolas y pesqueras, en especial invernaderos y establecimientos ganaderos
Incorporar el criterio de ahorro y eficiencia energética en las ayudas estructurales a la actividad agraria y del sector pesquero y acuícola
Realizar estudios energéticos en el sector agrario, pesquero y acuícola y la industria auxiliar que permitan conocer el balance

energético del ciclo de vida de los productos agropecuarios producidos y comercializados en Andalucía a fin de detectar el potencial ahorro energético y las actuaciones que lo propicien
Adaptar y completar el Código de Buenas Prácticas Agrarias y las elaboraciones relativas a buenas prácticas aplicadas a cultivos en concreto, así como los manuales de buenas prácticas en la ganadería, la acuicultura y la pesca
Valorizar los subproductos obtenidos de las industrias del olivar e incentivar medidas para la reutilización y/o comercialización de los mismos
Establecer medidas preventivas y correctoras de determinados aspectos negativos como la erosión: construcción de obras de corrección de escorrentía, corrección de cárcavas, empleo de cubiertas vegetales, uso de compost de alpeorajo, etc.
Desarrollar y transferir conocimientos sobre los sistemas de agricultura de conservación: control de la erosión mediante el uso de cubiertas vegetales, utilización de compost de alpeorajo, integración de ganadería, mantenimiento de setos, etc.
Impulsar el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones basados en productos y en los subproductos del olivar
Sector Salud
Conocer el impacto de los diferentes escenarios del cambio climático en la salud de la población andaluza y especialmente en la población vulnerable
Promover las estrategias de acción ante los efectos para la salud del cambio climático
Aumentar y fomentar actividades medioambientalmente sostenibles y saludables en el ámbito local
Fomentar el uso del transporte público así como los desplazamientos a pie y en bicicleta para mejorar la salud individual y colectiva
Establecer estrategias de respuesta ante los riesgos emergentes de origen ambiental y de la cadena alimentaria
Conocer la exposición de la población andaluza a factores ambientales emergentes
Diseñar una estrategia de comunicación sobre riesgos emergentes que aborde especialmente aquellos que en cada momento sean objeto de preocupación social
Desarrollar una estrategia de protección frente a riesgos ambientales de entornos específicos
Sector Construcción y Demolición
Reducir las emisiones de polvo en las distintas fases de una obra: <ul style="list-style-type: none"> - Impulsar la aprobación y aplicación de una ordenanza municipal tipo de gestión ambiental en obras de construcción y demolición - Vigilancia Ambiental en obras de infraestructuras
Sector Prevención
Proponer medidas para la reducción de la incidencia sobre los niveles de inmisión de PM10 de la resuspensión de polvo en zonas no pavimentadas
Sector Residuos
Elaboración de un inventario de residuos agrícolas en base a su estacionalidad de producción, heterogeneidad y posibles usos y georreferenciarlos en el territorio autonómico
Mejorar la disponibilidad de la biomasa y las prácticas sostenibles en los sectores generadores de recursos biomásicos asociados a la bioeconomía
Identificar y fomentar las mejores técnicas de recogida o aprovisionamiento, almacenamiento, pretratamiento y aprovechamiento de los recursos biomásicos atendiendo a criterios de eficacia, eficiencia y rentabilidad para la cadena de valor de los bioproductos o bioenergía
Inventario de los demandantes de este recurso biomásico en el que se les caracterice y se les referencie en el territorio
Mejora de la gestión de los residuos agrícolas
Desarrollo /incremento de los mercados y el consumo de bioproductos y bioenergía en Andalucía
Fomento de la innovación en bioeconomía y economía circular agroalimentaria. Impulsar la innovación para buscar nuevas fórmulas de aprovechamiento de los residuos en la industria agroalimentaria, apostando por la economía circular, que supone evolucionar hacia un nuevo sistema de producción basado en la reutilización o reciclaje de los residuos, lo que redundará en una mejora de la competitividad de las industrias
Sector Sensibilización
Mejorar la información y sensibilización en materia de Calidad del Aire: <ul style="list-style-type: none"> - Definir y aplicar un plan de comunicación y acercamiento a los medios - Definir y aplicar una estrategia de comunicación y concienciación sobre salud respiratoria
Mejora de la formación en materia de Calidad del Aire: <ul style="list-style-type: none"> - Potenciar los cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire - Promover la inclusión de la Calidad del Aire en la formación académica - Fomento de la conducción eficientemente - Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de los conductores - Impulsar el desarrollo de campañas de divulgación y sensibilización ciudadana sobre movilidad respetuosa con la calidad

del aire
<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar la difusión de nuevas tecnologías en el sector de la maquinaria agrícola - 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 los sectores de la construcción y el transporte de mercancías
Sector Sensibilización
<p>Aumento de la participación pública, empresarial e institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proponer actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Impulsar la integración de la protección de la atmósfera en políticas sectoriales - Proporcionar información de calidad del aire a nivel autonómico, al público en general y para los titulares de instalaciones - Impulso de la cultura energética
Congreso Internacional sobre Cambio Climático
Incentivos para la divulgación y difusión de la movilidad
<p>Formación en el ámbito escolar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecoauditorías energéticas de los centros de la Red Andaluza de Ecoescuelas - TERRAL. Programa de educación ambiental frente al cambio climático - Campaña de comunicación y sensibilización sobre el cambio climático para un público objetivo infantil y juvenil. Ecohéroes
<p>Formación en el ámbito de la administración:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Campaña de divulgación y difusión de la Certificación Energética en la Administración Local - Sensibilización en el uso adecuado de la energía entre los trabajadores del Sistema Sanitario Público de Andalucía
<p>Formación en energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de la transferencia del conocimiento, difusión y sensibilización del uso de la energía en la vivienda pública - Formación sobre ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables a la ciudadanía - Formación profesional y energía
<p>Formación y educación en movilidad sostenible:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Crear un marco formativo especializado en la logística del transporte y la movilidad sostenible que permita la profesionalización de este sector, aprovechando su potencial futuro y las ventajas que ofrecen las nuevas TIC - Introducir en los distintos marcos educativos programas de educación vial, enfocándolos hacia el necesario cambio de actitudes en el uso de medios de transporte sostenibles, a través de la toma de conciencia de las repercusiones socioambientales que produce el actual modelo
Sector Gestión
Proporcionar información de calidad del aire a nivel autonómico, al público en general y para los titulares de instalaciones.
Regulación de las metodologías de cálculo de emisiones para PRTR y desarrollo de la disposición final segunda del Real Decreto 100/2011
Regulación de las comunicaciones de información en materia de emisiones por parte de entidades distintas de las instalaciones
Elaboración de un modelo de emisiones para su empleo en sistemas matemáticos de modelización de la calidad del aire
Implementación de la plataforma tecnológica para el funcionamiento del SEIVP
Mejora y optimización del Sistema de Aseguramiento de la Calidad Ambiental
Desarrollo de una metodología para descontar la contribución del aerosol marino
Mejora del control de las emisiones de productos
Seguimiento y actualización de la normativa de emisiones
Monitorización de los consumos de combustibles en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Implantación de un sistema de gestión de la energía según ISO 50001 en centros del Sistema Sanitario Público de Andalucía
Inventario energético de edificios públicos de la Junta de Andalucía con calefacción y/o sistema de refrigeración
Programa de seguimiento de instalaciones en edificios de la Junta de Andalucía
Sector I+D+i
Creación de un portal dedicado al impulso de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera
Incentivos a la innovación energética y transferencia de resultados
Sector Fiscalidad
Apoyar la revisión de los impuestos de circulación de vehículos menos contaminantes

AIII.2.3 Nivel estatal

Dado el volumen de normativa e instrumentos de planificación a nivel estatal, se considera esclarecedor enmarcar el contexto actual.

A nivel estatal es la **Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética** el instrumento normativo que asegura el cumplimiento, por parte de España, de los objetivos del Acuerdo de París, adoptado el 12 de diciembre de 2015, firmado por España el 22 de abril de 2016 y publicado en el «Boletín Oficial del Estado» el 2 de febrero de 2017; facilitar la descarbonización de la economía española, su transición a un modelo circular, de modo que se garantice el uso racional y solidario de los recursos; y promover la adaptación a los impactos del cambio climático y la implantación de un modelo de desarrollo sostenible que genere empleo decente y contribuya a la reducción de las desigualdades.

Es en el Artículo 3 de la citada **Ley 7/2021 dónde se marcan los objetivos de reducción de emisiones** de gases de efecto invernadero, energías renovables y eficiencia energética a alcanzar por España, así como la senda temporal de los mismos. Estos objetivos son:

1. Se establecen los siguientes objetivos mínimos nacionales para el año 2030 al objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos y sin perjuicio de las competencias autonómicas:

- a) Reducir en el año 2030 las emisiones de gases de efecto invernadero del conjunto de la economía española en, al menos, un 23 % respecto del año 1990.*
- b) Alcanzar en el año 2030 una penetración de energías de origen renovable en el consumo de energía final de, al menos, un 42 %.*
- c) Alcanzar en el año 2030 un sistema eléctrico con, al menos, un 74 % de generación a partir de energías de origen renovables.*
- d) Mejorar la eficiencia energética disminuyendo el consumo de energía primaria en, al menos, un 39,5 %, con respecto a la línea de base conforme a normativa comunitaria.*

2. Antes de 2050 y en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar la neutralidad climática, con el objeto de dar cumplimiento a los compromisos internacionalmente asumidos, y sin perjuicio de las competencias autonómicas, y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

Indicar que la revisión de los objetivos anteriores solo podrá contemplar una actualización al alza de las sendas vigentes de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero e incremento de las absorciones por los sumideros.

Por otra parte, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) es la herramienta de planificación estratégica nacional que integra la política de energía y clima, y refleja la contribución de España a la consecución de los objetivos establecidos en el seno de la Unión Europea en materia de energía y clima, de conformidad con lo establecido en la normativa de la Unión Europea.

Adicionalmente, el Gobierno aprobará una Estrategia de Descarbonización a 2050 que establecerá una senda de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y de incremento de las absorciones por los sumideros del conjunto de la economía española hasta 2050, necesaria para cumplir con los objetivos señalados en el artículo 3 y de conformidad con lo exigido por la normativa de la Unión Europea. La Estrategia de Descarbonización a 2050 será revisable cada cinco años e incluirá, al menos, un objetivo intermedio de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero indicativo en 2040.

Los párrafos anteriores describen el contexto general el cual se perfila con otros instrumentos de planificación complementarios que afectan a sectores concretos.

A continuación, se presenta el resumen de medidas identificadas a nivel nacional:

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL ESTATAL**Medidas derivadas de normativa**

Catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera

Limitación de emisiones de actividades industriales

Normativa de prevención y control integrados de la contaminación

Normativa de evaluación de impacto ambiental de proyectos

Normativa en materia de cambio climático y transición energética

Normativa de especificaciones de combustibles

Normativa de limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles

Normativa en materia de edificios. Código Técnico de la Edificación y Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios

Normativa de prevención ambiental en actividades extractivas

Sector Transportes, Tráfico y Movilidad

Normativa y Reducción de emisiones:

- Clasificación de vehículos según su potencial contaminador e incorporación de los límites de emisión de las normas EURO a la información asociada a la matrícula de los vehículos
- Modificación de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial
- Desarrollo del Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte derivado de la Directiva 2014/94/UE
- Programa de ayudas FEDER 2021-2030 (DUS- Ayuntamientos) para el Desarrollo de Planes de Movilidad Urbana Sostenible que introduzcan medidas de mitigación que permitan reducir las emisiones derivadas de la movilidad
- Desarrollo de Ley de Movilidad Sostenible y Financiación del Transporte Público, con dotación presupuestaria
- Impuesto que grava en función del nivel de emisiones de CO₂
- Integrar la movilidad sostenible en la ordenación del territorio, en la planificación urbanística y en los nuevos desarrollos urbanos, y en la medida de lo posible en las áreas rurales, implementando los mecanismos de coordinación y de cooperación administrativa necesarios, especialmente en los ámbitos urbanos y su entorno
- Modificación del Reglamento General de Vehículos (RD 2822/1998): adopción de la normativa para equiparar las masas y dimensiones de los camiones nacionales a la existente en los países de nuestro entorno. Un aumento de la masa máxima autorizada a 44 toneladas y de la altura a 4,5m posibilitará un aumento de la carga media de dichos vehículos de un 10% a partir de 2021, con la consiguiente reducción del número de vehículos por kilómetro y menor consumo para una misma masa transportada
- Uso de biocombustibles avanzados en el transporte
- Identificar la categoría de los vehículos para que los ayuntamientos puedan desarrollar políticas medioambientales
- Incluir la conducción eficiente en el programa para obtener el permiso de conducir
- Vincular la planificación urbanística con la oferta de transporte público y no motorizado

Mejora de la información a conductores sobre calidad del aire y movilidad:

- Creación del marco normativo estatal para la implantación de Zonas de Bajas Emisiones
- Incorporación de los aspectos relacionados con la calidad del aire en los programas de formación y evaluación de conductores
- Campañas de información sobre conducción y calidad del aire
- Puesta a disposición de los consumidores de información relativa a las emisiones de NO_x y partículas de los turismos nuevos

Desplazamientos motorizados:

- Evaluación de la viabilidad del establecimiento de carriles BUS-VAO
 - Acondicionamiento de los carriles BUS-VAO y operación de los mismos
 - Regulación de la velocidad y de los flujos de tráfico en las zonas urbanas y metropolitanas:
- Coordinación de la implementación de la Directiva 2010/40 con la gestión de la calidad del aire, en particular el uso de los sistemas de transporte inteligente
- Regulación de la velocidad en las áreas metropolitanas y entornos de las ciudades (coronas de velocidad)
- Establecimiento de calles 20, 30 y 50
- Empleo de la señalización electrónica: velocidad variable y regulación semafórica
- Incentivos a renovación del parque automovilístico
 - Identificación de vehículos de alto potencial contaminador
 - Renovación del parque de vehículos ligeros por otros más eficientes y de energías alternativas
 - Conducción eficiente en el transporte por carretera
 - Favorecer la penetración del vehículo eléctrico. Programa de ayudas: MOVES (Línea habilitada con carácter indefinido PGE) y Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR y MOVES III
 - Renovación de parque automovilístico (Programa de ayudas Movilidad MINCOTUR)

Mejora del transporte público:

- Fomento de criterios de eficiencia medioambiental en contratos derivados de Obligaciones de Servicio Público
- Mejora de las redes de servicios ferroviarios

<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de redes y flotas de autobuses - Fomento de taxis con tecnologías menos contaminantes - Accesibilidad del transporte público en vías periurbanas - Mejorar la eficiencia ambiental del transporte regular de viajeros por carretera - Financiar la sustitución de los vehículos pesados de Empresas (de menos de 3.000 empleados).
<p>Transporte colectivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento transporte colectivo de los empleados - Transvase modal del vehículo privado a modos de transporte colectivo en el transporte de pasajeros - Acuerdos Voluntarios para la Gestión de Flotas - Desarrollar una red intermodal
<p>Medios de transporte no motorizados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclusión en el Reglamento General de Circulación de un capítulo específico sobre circulación en bicicletas - Elaboración de un plan estratégico estatal de la bicicleta - Tránsito modal del vehículo privado a la bicicleta en el transporte de pasajeros - Fomentar los modos de transporte no motorizados, creando zonas prioritarias de acceso y aparcamiento y dándoles relevancia en la movilidad urbana e incrementando las oportunidades para el peatón y la bicicleta como modos de transporte alternativo que permitan desplazar a los vehículos a un segundo plano - Impulsar los carriles bici y los itinerarios peatonales como modos no motorizados que fomentan la sostenibilidad de las ciudades.
<p>Acondicionar los espacios públicos mediante el establecimiento de áreas de coexistencia e itinerarios de preferencia a los modos no motorizados y eliminando las barreras al tráfico no motorizado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Redes ciclistas - Redes peatonales - Potenciar el urbanismo de proximidad
<p>Mejoras Infraestructuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de instalaciones para combustibles alternativos en el transporte terrestre - Implantación de puntos de recarga para vehículos eléctricos - Implantación de puntos de recarga de combustibles alternativos - Dotar las periferias urbanas de aparcamientos disuasorios - Planificación de infraestructuras con enfoque intermodal, que potencien el modo más eficaz en cada corredor - Conversión de carriles convencionales a carriles bus y/o carriles bici - Fomento de la intermodalidad del transporte. Construcción, adaptación o mejora de apartaderos y terminales intermodales ferrocarril-carretera, y sus conexiones terrestres.
<p>Vehículos pesados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renovación de las flotas de transporte por carretera, vehículos comerciales y pesados - Implantación de sistemas eficientes de gestión de flotas de transporte por carretera - Cursos de conducción eficiente para conductores de vehículos profesionales
<p>Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adecuar la frecuencia del transporte público a la demanda esperada, actualizándola de manera continua por la demanda resultante. Las medidas se adaptarán, proporcionarán y graduarán para tener en cuenta la naturaleza, duración, intensidad y alcance geográfico del episodio de contaminación. - Campaña de promoción del uso de los vehículos de movilidad personal, de caminar y uso de la bicicleta u otros medios de transporte limpio. - Restricciones temporales de tráfico en ejes viarios concretos dentro de la zona de aplicación del Plan. Se prohibirá el tráfico en ejes viarios que se estimen oportunos. - Prohibición o restricción de la circulación a los vehículos más contaminantes en el interior de las zonas de aplicación del Plan. - Restricción de aparcamiento para no residentes con vehículos contaminantes en zonas de aplicación del Plan. - Regulación de la ventana horaria de las zonas de carga/descarga de mercancías en zonas de aplicación del Plan. - Prohibición de la carga/descarga salvo que se realice con vehículos de bajas emisiones. - Reducción de la velocidad en el perímetro e interior de zonas de aplicación del Plan. Se reducirán los límites de velocidad en función del tipo de vía (zonas 120/100/90 a 90, 80, 70 o 60, zonas 50 a 30), afectando a vías que formen parte del perímetro e interior de las en zonas de aplicación del Plan. - Flexibilidad de horarios, fomento del teletrabajo, comercio electrónico, administración electrónica y planes de movilidad en empresas y polígonos industriales/empresariales con el fin de reducir los desplazamientos en horas punta. - Planes de movilidad en centros educativos, comerciales y de ocio - Limitación de vehículos pesados en tránsito en determinadas zonas geográficas, o incluso desvío de los mismos, redirigiéndolos a rutas alternativas cuando existan, evitando al mismo tiempo un aumento significativo de la duración del trayecto.
<p>Otras medidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ajustar los sistemas de transporte a las necesidades y demandas de zonas rurales periféricas, con baja densidad de población o territorios insulares - Establecer la senda de introducción de biocombustibles en el transporte a 2020 - Implantación de Planes de transporte sostenible al centro de trabajo - Establecimiento del concepto de episodio de contaminación y del marco normativo para la adopción de medidas específicas - Realización de campañas de control del cumplimiento de la normativa de inspección técnica de vehículos

<ul style="list-style-type: none"> - Control de parámetros adicionales relacionados con la contaminación atmosférica en la ITV - Normalización de una tecnología para el empleo de sensores remotos en la medición de las emisiones de los vehículos - Regulación y control de la velocidad a nivel nacional por vías no asfaltadas - Impulso a la constitución de consorcios privados para la presentación de proyectos cofinanciados por el programa CEF Transporte - Establecer requisitos de eficiencia energética y contaminantes en los pliegos de concesiones - Optimizar las infraestructuras existentes
Transporte Aeropuertos
<p>Reducción de las emisiones generadas por los servicios de apoyo en plataforma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inclusión de requisitos de control de las emisiones para los vehículos y equipos auxiliares de tierra que operan en plataforma - Inclusión de requisitos relativos al empleo de vehículos y maquinaria menos contaminantes en los pliegos de concursos de agentes de handling - Instalación de puntos de recarga eléctricos y de suministro de combustibles alternativos para vehículos y equipos de servicio en plataforma
<p>Reducción de las emisiones de las aeronaves:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promoción de un acuerdo voluntario para la reducción de las emisiones de aeronaves - Optimización y seguimiento de los movimientos de rodaje de las aeronaves
<p>Reducción de las emisiones de las aeronaves en el Espacio Aéreo español:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la eficiencia de la red de rutas a través de actuaciones en el Espacio Aéreo - Mejora de la eficiencia operativa, que contempla la ejecución de las siguientes medidas: nueva política de directos en ruta, extensión del uso del descenso continuo y mejora de algunos aspectos de la gestión de la aproximación
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la evaluación de la influencia en la calidad del aire de la operación de las instalaciones aeroportuarias - Reducción de las emisiones procedentes de la movilidad inducida por las instalaciones aeroportuarias. Planes de movilidad sostenible en aeropuertos - Seguimiento del cumplimiento de requisitos relativos al empleo de vehículos y maquinaria menos contaminantes en los pliegos de concursos de agentes de handling - Suministro de electricidad a 400 Hz a las aeronaves en los aeropuertos. Impulso del uso de la electricidad para aeronaves estacionadas - Mejoras en la eficiencia de los sistemas de iluminación de los aeropuertos - Obtención y renovación de la acreditación de carbono en varios aeropuertos - Utilizar fuentes de energía alternativa y diversificar la producción energética en los aeropuertos - Minimizar los tiempos y recorridos de las aeronaves en el aeropuerto
Transporte Ferroviario
<p>Redes y servicios ferroviarios para mercancías:</p> <p>Mejorar la competitividad optimizando el coste y mejorando la calidad del servicio:</p> <p>Mejorar procesos (gestionar rentablemente fases críticas de la cadena de valor)</p> <p>Aumentar la capacidad de transporte</p> <p>Suprimir principales cuellos de botella</p> <p>Reducir tiempos de viaje, mejorar puntualidad e información</p> <p>Desarrollar el transporte ferroviario</p> <p>Optimizar los servicios de autopistas ferroviarias (intermodalidad puerta a puerta)</p> <p>Rentabilizar conexiones a plataformas logísticas y apartaderos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Basar la actividad en corredores con ventaja competitiva sobre la carretera. - Integrar la actividad dentro de las cadenas logísticas del transporte internacional. - Fomento de las líneas de ferrocarril para el transporte de mercancías - Red ferroviaria de altas prestaciones - Plataformas logísticas. Potenciar la intermodalidad portuaria, reforzando la accesibilidad ferroviaria a los puertos y consolidando la integración del ferrocarril con las plataformas logísticas terrestres - Nuevas terminales ferroviarias de mercancías y sus accesos
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Itinerarios ferroviarios preferentes para mercancías - Impulsar las líneas de cercanías en áreas metropolitanas - Optimizar las infraestructuras existentes - Trasvase modal de la carretera al ferrocarril en el transporte de mercancías - Mejora de la eficiencia energética mediante el frenado regenerativo de trenes - Estrategias de ahorro energético en la operación del tráfico ferroviario - Mejora de la eficiencia energética en edificios ferroviarios existentes - Mejora de la eficiencia energética en alumbrado exterior y señalización - Mejora de la eficiencia energética en instalaciones ferroviarias
Transporte Marítimo. Puertos
<p>Actuaciones económicas:</p> <p>Reducciones a la Tasa de Mercancía que entre o salga del puerto por transporte ferroviario</p>
<p>Actuaciones sobre infraestructuras:</p>

- Mejora de accesos viarios
- Desarrollo de nuevos accesos ferroviarios y dotación de infraestructura ferroviaria en puertos con cargo al Fondo Financiero de Accesibilidad Terrestre Portuaria creado por la ley 18/2014. Dentro de esta iniciativa se incluyen actuaciones de mejora en las redes ferroviarias de uso común fuera del puerto
- Almería:
Conexión viaria y control en el Puerto de Carboneras
- Bahía de Algeciras:
Ampliación del muelle de Galera
Mejora de accesos con carril exclusivo de acceso a las instalaciones portuarias de La Línea
Mejora del ramal de acceso ferroviario al puerto de Algeciras
Refuerzo de señalización exterior indicativa dirección Puerto
Contribución a las actuaciones de mejora en la línea Algeciras-Bobadilla
- Cádiz:
Nuevo edificio para traslado PIF
Dragado dársena Cádiz

- Huelva:
Habilitación de ejes ferroviarios
Huelva-Extremadura Apartaderos para trenes de 750 m en la línea Huelva-Sevilla
Terminal ferroviaria en el interior del territorio
- Málaga:
Nuevas dependencias de la Guardia Civil
Implantación del sistema de control de acceso a muelles 2ª fase
Reparación y desmantelamiento parcial del Espigón de la Térmica en la Playa de la Misericordia
Proyecto constructivo de pasos a nivel del acceso ferroviario al Puerto
- Motril:
Glorieta de conexión con carretera del puerto
Duplicación calzada acceso Este al puerto
Traslado de ejercicios anteriores de la partida de control de tráfico de SASEMAR
Traslado actuaciones de ejercicios anteriores
- Sevilla:
Acceso directo al puerto (enlace de La Salud). Incluye expropiaciones
Terminal ferroviaria en el interior del territorio
Adaptación puente móvil de Delicias a nuevos requerimientos
Estudios científicos del Guadalquivir

Actuaciones operativas:

Mejora de las pautas que rigen los 17 convenios de conexión firmados entre Puertos del Estado, las Autoridades Portuarias y ADIF a efectos de mejorar los procedimientos de adjudicación de capacidad y de circulación.

Fomento del uso de combustibles alternativos en el transporte marítimo:

- Control del uso de combustibles ligeros en las proximidades de los puertos
- Estímulo económico a la oferta: revisar el marco normativo que regula los peajes por el uso de la red gasística española, con el fin de introducir modificaciones en la aplicación de dichos peajes que permitan hacer más competitivos los servicios de suministro de Gas Natural Licuado como combustible
- Estímulo económico a la demanda: bonificación de un 50% en la Tasa del Buque a aquellos barcos que utilicen como combustible GNL para su propulsión, así como para los buques que durante su estancia en puerto utilicen GNL o electricidad suministrada desde el muelle para alimentar sus servicios auxiliares
- Desarrollo tecnológico: realización de diversos proyectos pilotos, en distintos puertos, destinados a desarrollar y evaluar soluciones tecnológicas ligadas a la distribución y uso de GNL, o de sistemas de onshore-power-supply en el entorno portuario
- Estandarización tecnología: garantizar la compatibilidad y seguridad de los sistemas de suministro. Para ello se definirán estándares en aspectos como la caracterización de escenarios de riesgo, el diseño de infraestructuras y equipos de suministro, los procedimientos operativos de suministro, y la homologación de equipos
- Impulso del uso de la electricidad para su uso por los buques atracados en los puertos
- Impulso de energías alternativas y renovables en puertos

Establecimiento de medidas técnicas y operativas en la manipulación y almacenamiento de mercancía sólida y líquida movida a granel en puertos:

- Bonificaciones económicas: Incentivar un mejor desempeño medioambiental entre los operadores portuarios, mediante la firma de los convenios de buenas prácticas medioambientales contemplados en el artículo 245.1 del RDL 2/2011 por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Puertos del Estado
- Concesiones, autorizaciones y licencias: Los títulos habilitantes para la ocupación del dominio público y el desarrollo de la

<p>actividad de manipulación y almacenamiento de graneles sólidos y líquidos deberán tener en cuenta los esquemas y medios de operación propuestos, de modo que se adapten al tipo y volumen de mercancía movida, con el fin de lograr rendimientos operativos competitivos y compatibles con un adecuado desempeño medioambiental</p>
<p>Reducción de las emisiones de buques en el ámbito portuario:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control del cumplimiento de la normativa internacional medioambiental por los buques - Control del uso de combustibles ligeros en las proximidades de los puertos - Fomento de instalaciones para combustibles alternativos en el transporte marítimo
<p>Reducción de las emisiones en las actividades con graneles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barreras y muros móviles para evitar el paso de camiones por zonas con mercancía y restos de las mismas, para la contención de la mercancía y protección de arquetas - Toldado de camiones. Apantallamiento de la mercancía mediante toldos - Optimización de las cucharas. Mejorar la hermeticidad y apantallamiento de las cucharas - Rampas anti derrames. Rampa metálica entre costado de buque y cantil del muelle que recoja posibles derrames - Cazos de alto volteo. Reducir los derrames en carga de camión con pala - Pantallas corta vientos para reducir la velocidad del viento y atenuar la turbulencia (arrastre de partículas) - Carenado y apantallamiento de equipos para aislar la mercancía del exterior - Optimización de cintas (controlar el centrado del material, limpiar el retorno, mantener hermético el encauzador y limitar la velocidad de caída en el punto de carga) - Cono concentrador. Concentración de la mercancía y eliminación del aire por agitación - Mangas y tolvas telescópicas para reducir la acción del viento y la mezcla entre mercancía y aire canalizando el penacho de mercancías - Tolvas telescópicas de cascada para canalizar el penacho de mercancía frenando su caída. Aspersión y pulverización de agua para aumentar la cohesión de partículas y evitar la suspensión - Aspersión de agua con aditivos selladores. Aglomeración de partículas mediante aditivos para evitar la suspensión una vez evaporada el agua - Lavarruedas. Limpieza de ruedas y bajos de camiones a la salida de terminales - Aspiración para la captura de la masa de aire cargada de polvo mediante una corriente de aire que es filtrada - Atomización y nebulización de agua. Generar una bruma densa de pequeñas gotas de agua que capturan las partículas en suspensión, las aglomeran y las hacen precipitar
<p>Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta:</p> <p>Las autoridades Portuarias velarán por la incorporación de las medidas oportunas en el ámbito de sus competencias. Entre otras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conectar eléctricamente, cuando sea técnicamente viable, los buques de navegación marítima y fluvial a los muelles como alternativa a la generación de electricidad a bordo por parte de las unidades a bordo, dentro de los límites de las instalaciones disponibles. - Establecer el uso obligatorio de controles antipolvo en operaciones de carga y descarga y riego de acopios de materiales pulverulentos.
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de planes de movilidad y de uso de maquinaria - Cambio modal en mercancías de carretera al barco - Favorecer la conectividad de los puertos y la intermodalidad marítimo-ferroviaria - Herramienta de gestión para mejorar la eficiencia energética y la productividad - Reducir el consumo de energía y los costes - Control de las emisiones difusas en puertos - Potenciar el transporte marítimo de corta distancia y el desarrollo de las Autopistas del Mar
<p>Sector Industrial</p>
<p>Servicios gratuitos de asesoría para ayudar a constituir nuevas empresas verdes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoyo en la tramitación de constitución como empresa/autónomo verde y asesoramiento específico para proyectos a punto de lanzarse al mercado - Servicio de mentorías destinadas a nuevas empresas verdes, más de 460 horas, con contenidos especializados y adaptados a las necesidades de cada empresa
<p>Calidad del Aire:</p> <p>Seguimiento de las actuaciones en áreas o zonas industrializadas con problemas de calidad del aire</p>
<p>Emisiones:</p> <p>Desarrollo de directrices para la elaboración de protocolos de actuación en episodios de contaminación en el sector industrial</p>
<p>Actualización de la normativa en materia de emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marco para el desarrollo de las energías renovables térmicas - Acuerdos voluntarios para implantar mejoras en la tecnología y sistemas de gestión de procesos industriales - Transposición de la Directiva 2010/75/UE, sobre emisiones industriales - Plan Nacional Transitorio para las Grandes Instalaciones de Combustión - Actualización y desarrollo de valores límite de emisión aplicables a instalaciones industriales que no estén bajo el ámbito de aplicación de la Ley 16/2002, de 1 de julio - Incorporación a la normativa nacional de las medidas acordadas en la revisión del Protocolo de Gotemburgo, perteneciente al Convenio de 1979 sobre contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia - Reducción de las emisiones de COV del sector industrial - Reducción de las emisiones de partículas en el sector industrial
<p>Medidas recomendadas para los casos de superaciones de umbrales de información y alerta:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar sistemas reforzados de control de la contaminación. - Reducir las emisiones atmosféricas, incluso mediante la reducción de la actividad. - Aplazar ciertas operaciones que emitan COV: trabajos de mantenimiento, desgasificación de una instalación, carga o descarga de productos que emitan COV en ausencia de un dispositivo de recuperación de vapores, pintura de carreteras y calles, aplicación de detergentes e insecticidas a escala urbana, etc. - Actuar sobre o incluso parar ciertas operaciones que emitan PM, NO₂, SO₂ y COV. - Posponer la puesta en marcha de instalaciones que en dicho proceso emitan elevadas tasas de emisión de los tres contaminantes o de uno de ellos. Es preciso tener en cuenta que, en función de la actividad, la parada o puesta en marcha de la instalación puede generar emisiones mucho más contaminantes que el mantenimiento de la actividad.
<ul style="list-style-type: none"> - Reducir la generación de polvo en las actividades y emplazamientos emisores y utilizar medidas preventivas y compensatorias de dicha emisión (riego, etc.). - Reducir el uso de generadores eléctricos. - Aplicar planes de reducción de emisiones en instalaciones sometidas a Autorización Ambiental Integrada: Se activarán las medidas contempladas en los planes de reducción de emisiones en estas instalaciones previamente redactados para los casos en que se superen los niveles o umbrales de alerta. - Aplicar planes de reducción de emisiones en otras instalaciones o empresas: las empresas cuya actividad lleve asociada emisiones de PM, COV, NO₂ o SO₂ activarán las medidas recogidas en un Plan de reducción de emisiones de contaminantes o de sus precursores (de PM secundario y O₃) para episodios de alta contaminación previamente aprobadas por la Administración competente. - Favorecer el teletrabajo o la entrada y salida progresiva de entornos laborales del territorio afectado por el episodio. - Reducción del flujo y volumen de tráfico a y desde el sector industrial, de las operaciones en obras de construcción, de la producción industrial y de la generación eléctrica, entre otras. - Restringir el uso de combustibles sólidos.
<p>Gases fluorados:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducción de emisiones de gases fluorados - Reemplazar los gases fluorados por otras sustancias; Reducción de emisiones de gases fluorados.
<p>Eficiencia energética y energías renovables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover medidas de mejora de la eficiencia energética en edificios industriales - Renovación de generadores de frío industrial
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las Mejores Técnicas Disponibles - Análisis del potencial de contaminación de las pequeñas y medianas instalaciones de combustión con potencia térmica nominal entre 500 kW y 50 MW - Integración de las autorizaciones ambientales para las actividades industriales
<p>Sector residencial, comercial e institucional</p>
<p>Medidas ante superaciones de umbrales de información y alerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regular el empleo de equipos y combustibles con alto impacto en la calidad del aire, actuando de manera proporcional al problema y con el fin último de proteger a la población, particularmente los grupos más vulnerables, - Aplazar los trabajos de mantenimiento o limpieza con herramientas no eléctricas o con productos a base de disolventes orgánicos (grandes emisores de COV). - Limitación de las operaciones que generen contaminación elevada en las obras públicas y privadas (carga y descargas de material pulverulento, raspado del pavimento, demoliciones, excavaciones, uso de maquinaria pesada, grupos electrógenos, etc.). Se promoverá la aplicación de baldeos para evitar resuspensión.
<p>Uso de la energía en edificios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Gobierno promoverá y facilitará el uso eficiente de la energía, la gestión de la demanda y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el ámbito de la edificación, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas, con especial referencia a los edificios habitados por personas en situaciones de vulnerabilidad - Aumentar las exigencias mínimas en eficiencia energética de las instalaciones térmicas y de climatización e incorporación de energías renovables en edificios y viviendas - Facilitar la aprobación de proyectos de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana - Certificación Energética de Edificios Nuevos y Existentes (Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y viviendas, y su mejora)
<p>Eficiencia energética y energías renovables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambio de calderas individuales convencionales a condensación - Reparto de costes de calefacción con válvulas termostáticas - Cambio de ventanas - Placas solares térmicas para ACS y climatización de piscinas - Instalaciones solares fotovoltaicas para ACS, climatización de piscinas cubiertas, calefacción y refrigeración - Biomasa en calefacción, refrigeración y ACS - Geotermia en climatización en reformas importantes - Plan Renove de mobiliario de conservación y congelación - Renovación de generadores de frío terciario - Programas de ayudas para instalaciones en edificios o redes de calor - Renovación del equipamiento residencial
<p>Regulación de las instalaciones térmicas del sector residencial, comercial e institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulación de las instalaciones térmicas que utilizan combustibles líquido o gas - Regulación de las instalaciones térmicas que utilizan combustibles sólidos

- Regulación de la biomasa a emplear como combustible en las calderas del sector residencial, comercial e institucional
<p>Nuevos edificios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los nuevos edificios construidos así como las modificaciones de edificios existentes, deben ser de consumo de energía casi nulo (modificación del CTE) - Los materiales de construcción utilizados tanto en la construcción como en la rehabilitación de edificios deberán tener la menor huella de carbono posible a fin de disminuir las emisiones totales en el conjunto de la actuación o del edificio
<p>Rehabilitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las directrices y criterios de rehabilitación energética garantizarán en todo caso el mantenimiento y, cuando proceda, la mejora de las condiciones de accesibilidad y usabilidad de los edificios e instalaciones, fomentándose la posibilidad de aunar ambos tipos de actuaciones rehabilitadoras en programas únicos o, al menos, alineados - El Gobierno fomentará la renovación y rehabilitación de los edificios existentes, tanto públicos como privados (de uso residencial y terciario), para alcanzar la alta eficiencia energética y descarbonización - Incrementar el porcentaje anual de viviendas rehabilitadas desde un enfoque integral que incorpore la mejora de la eficiencia energética, de modo que, en 2050, se rehabilite al año el 2% del parque total - Mejora de la envolvente térmica, instalaciones térmicas y de iluminación, sistemas de climatización, utilización de energías renovables y eficiencia energética <p>Establecimientos turísticos:</p> <p>Estimular la rehabilitación energética de las instalaciones hoteleras</p> <p>Renovación y mejora de los establecimientos turísticos bajo criterios de sostenibilidad y eficiencia energética.</p> <p>Apoyar financieramente los planes de renovación, modernización y reconversión integral de destinos turísticos maduros</p>
<p>Otras actuaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir las emisiones de partículas finas derivadas de la quema de leña en chimeneas y estufas de las zonas rurales - Consumo sostenible de productos de uso doméstico con disolventes y pinturas - Evaluación el potencial de uso de la cogeneración de alta eficiencia y de los sistemas urbanos de calefacción y refrigeración eficientes - Cambios de conducta en el hogar
Sector Agricultura, Ganadería y Pesca
<p>Medidas recomendadas para superaciones de umbrales de información y alerta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar procesos de inyección de fertilizantes evitando esparcimiento del mismo que emite altos volúmenes de NH₃, en favor de los sistemas de inyección en suelo - Gestión y almacenamiento adecuados (incluyendo la cubrición inmediata) de estiércoles y purines en granjas para evitar altas tasas de emisión. - Uso de alimentos con bajos contenidos de nitrógeno para el ganado - Eliminar la quema de biomasa agrícola y utilizar otras vías para deshacerse de los restos de podas como triturar la biomasa e incorporarla al suelo. En todo caso ha de prohibirse estrictamente la quema de biomasa agraria en episodios de alta contaminación de PM y O₃ - Aplazar la aplicación de abonos minerales y orgánicos teniendo en cuenta las limitaciones ya previstas en los programas de acción adoptados en virtud de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura - Evitar el laboreo intensivo que emitan altas tasas de polvo en zonas afectadas por el episodio de contaminación de PM
<p>Cumplimiento normativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomento de buenas prácticas agrícolas (incluida la conducción) y cumplimiento de los objetivos de las Mejores Técnicas Disponibles - Implementación nacional de las medidas previstas para el sector ganadero en el Protocolo de Gotemburgo
<p>Emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Renovación del parque de tractores por otros más eficientes y con menos emisiones - Reducción del uso de los fertilizantes nitrogenados y, por tanto, la reducción de las emisiones, ya sea durante su fabricación o su aplicación al campo - Cálculo de las emisiones de amoníaco para el envío de información a PRTR-ESPAÑA - Fijar el límite del 30% de las necesidades de N en el aporte de forma ureica - Establecimiento de condiciones del uso de urea - Prohibiciones de aplicaciones del purín en abanico y de otros materiales - Sistemas de aplicación que minimicen emisiones - Enterramiento de materiales sólidos orgánicos tras su aplicación - Balance de Nitrógeno de los suelos - Reducción de emisiones por diferentes medidas: gestión de cultivos, pastos, suelos y ganadería, reducción de la fertilización, conservación del carbono de los bosques, gestión forestal y prevención de la deforestación - Reducir las emisiones de amoníaco durante el almacenamiento de estiércoles mediante MTDs que reduzcan, al menos, el 80% de emisiones respecto a la técnica de referencia
<p>Desarrollo de la producción ecológica:</p> <p>Pago para prácticas agrícolas beneficiosas para el clima y el medio ambiente (Gestión de cultivos, mejora de la biodiversidad, captura de carbono).</p>
<p>Eficiencia energética:</p> <p>Mejora del ahorro y la eficiencia energética en explotaciones agrarias y en Comunidades de Regantes</p>
<p>Uso de restos de poda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reducir la quema de restos de poda que se incorporarían al suelo/valorización en viñedo y frutales

<ul style="list-style-type: none"> - Reducir la quema de restos de poda en olivar - Recogida de restos de poda en plantaciones de frutos de cáscara para producción de biomasa o trituración y expansión sobre el terreno de dichos restos
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de planes de abonado - Inclusión de objetivos medioambientales en los planes de abonado
Sector Construcción
<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de medidas técnicas a aplicar en las actividades de construcción, demolición y obra civil - Reducir los movimientos de tierras e incluir medidas de gestión de los mismos
Sector Forestal
<p>Iniciativa 4 por mil para el aumento del carbono orgánico del suelo y la seguridad alimentaria. Aumentar el contenido de carbono orgánico de los suelos</p> <p>Restauración de la cubierta forestal y ampliación de la superficie arbolada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prevención y restauración tras grandes incendios, conservación de recursos genéticos forestales, conservación del carbono de los bosques - Restauración de la cubierta vegetal y ampliación de la superficie arbolada - Promoción de la gestión forestal sostenible (lucha contra incendios forestales, seguimiento y control de daños en los bosques, fomento del uso de productos forestales (madera, pastos...), conservación y uso sostenible de los recursos genéticos forestales - Gestión forestal sostenible
Sector Residuos
<ul style="list-style-type: none"> - Implementar la Jerarquía de gestión de residuos - Reducir la generación de residuos - Reducción del desperdicio alimentario - Fomentar la recogida y tratamiento de la materia orgánica, la captura de biogás y su uso - Promoción del compostaje doméstico o comunitario - Renovación de la infraestructura para el compostaje - Recogida separada de biorresiduo con destino a biometanización - Cobertura con cubiertas oxidantes - Incremento de la recogida separada de papel en el canal municipal, aceite de cocina doméstico usado y textiles - Reducir el porcentaje máximo de residuos municipales arrojados a vertederos al 10% en 2030 (frente al 53,4% actual), cumpliendo el objetivo común de la UE.216. En 2050, la ambición deberá ser superior, logrando que ningún desecho municipal sea depositado en verteros
Información
<p>Mejora en la gestión de la información de calidad del aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un repositorio para el intercambio de información con los gestores de redes e implementación de la Decisión 2011/850/UE - Información al público general de la calidad del aire a nivel nacional - Incorporación de cartografía de calidad el aire al Sistema de Información Urbana - Desarrollo de una aplicación móvil de la calidad del aire en España
<p>Mejora en la información de emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regulación de las metodologías de cálculo de emisiones para PRTR y desarrollo de la disposición final segunda del RD 100/2011 - Regulación de las comunicaciones de información en materia de emisiones por parte de entidades distintas de las instalaciones - Elaboración de un modelo de emisiones para su empleo en sistemas matemáticos de modelización de la calidad del aire - Información al público general de la calidad del aire a nivel nacional y mejora del sistema de predicción de calidad del aire
<p>Mejoras en la calidad de las redes de medición y en la evaluación de la calidad del aire:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de unas directrices para la ubicación de estaciones de medición de la calidad del aire - Promoción de un sistema de control de calidad (QA/QC), mediante la aplicación de la Guía de Metodología y Control de Garantía y Calidad de mediciones de contaminantes atmosféricos - Calibración de los patrones de transferencia para la medición del ozono troposférico en las redes de control de calidad del aire
<p>Mejora del control de las emisiones a la atmósfera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de directrices para el control de las emisiones a la atmósfera de las instalaciones - Mejora del control de las emisiones de productos y aparatos
<p>Otros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de un protocolo marco de actuación para episodios de alta contaminación - Implementación de un sistema informático para el funcionamiento del SEIVP (sistema español de información, vigilancia y prevención de la contaminación atmosférica) - Evaluar el impacto sobre la salud de la calidad del aire en España
Concienciación
<p>Información y sensibilización en materia de calidad del aire:</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de información y sensibilización a favor de la mejora en la calidad del aire - Estrategias de educación para la salud en relación con contaminación atmosférica - Concienciación ciudadana mediante campañas informativas y de sensibilización
Mejora de la formación en materia de calidad del aire: <ul style="list-style-type: none"> - Cursos de formación orientados a la mejora de la calidad del aire - Inclusión de la calidad del aire en la formación académica del ciclo de secundaria
Aumento de la participación pública, empresarial e institucional: <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de participación e incentivo a la responsabilidad compartida - Integración de la protección de la atmósfera en políticas sectoriales
Administración
Simplificación administrativa: <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de la simplificación e integración de los regímenes de intervención administrativos - Web de referencia para los titulares de instalaciones con incidencia sobre la calidad ambiental
Medidas ejemplares o demostrativas a aplicar por las administraciones públicas: <ul style="list-style-type: none"> - Incentivo al desarrollo de planes de movilidad y del teletrabajo por las administraciones públicas - Establecimiento de criterios para la adquisición de vehículos ecoeficientes por parte de las administraciones públicas
I+D+i
Fomento e incentivo de la I+D+i para prevenir y reducir la contaminación atmosférica: <ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de líneas de fomento de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera - Estudios sobre la contaminación por ozono en España - Estudios sobre la contaminación por partículas en España - Creación de un portal dedicado al impulso de I+D+i en materia de calidad del aire y protección de la atmósfera
Fiscalidad
Creación de un grupo de trabajo para la evaluación de la inclusión de criterios de calidad del aire en el impuesto sobre vehículos de tracción mecánica
Grupo de trabajo para la revisión de la fiscalidad ambiental
Fortalecer progresivamente la fiscalidad ambiental hasta conseguir que refleje la totalidad del coste social del carbono antes de mitad de siglo
Promover una tasa de reducción acelerada de los derechos de emisión que se intercambian en el mercado europeo de emisiones (EU ETS)
Impulsar medidas para que todos los sectores incorporen las externalidades negativas de la emisión de carbono
Establecer medidas compensatorias para mitigar los potenciales efectos regresivos de una mayor fiscalidad ambiental o mayores precios del carbono
Ajustar la fiscalidad del transporte por carretera al uso real del vehículo
Disminuir el impacto medioambiental del transporte aéreo mediante la introducción de la tasa de viajero frecuente o el establecimiento de impuestos sobre los billetes de avión según la cercanía del destino

AIII.2.4 Nivel internacional

MEDIDAS DE MEJORA EXISTENTES TRAS EL 11 DE JUNIO DEL AÑO 2008. NIVEL INTERNACIONAL
Medidas derivadas de normativa
Limitación de la emisión de partículas de turismos, vehículos ligeros y vehículos pesados establecidos en la normativa Comunitaria para la regulación de emisiones de vehículos
Limitación de emisión de partículas en motores que se instalan en máquinas móviles no de carretera
Decisiones de ejecución de la Comisión por las que se establecen las conclusiones sobre las mejores tecnologías disponibles para las diferentes industrias
Normativa sobre criterios y objetivos en materia de eficiencia energética y uso de energías renovables
Normativa sobre ecodiseño de equipos de calefacción