

PROYECTO
DE ZONA DE BAJAS EMISIONES
LAS ROZAS DE MADRID



CONTENIDO

1.	Introducción	5
2.	Marco Normativo	7
3.	Objetivos	9
4.	Características del Municipio de Las Rozas	10
5.	Definición de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE)	15
5.1	Delimitación del perímetro	16
5.2	Superficie de la ZBE	19
5.3	Tipo de ZBE y compatibilidad con el PGOU	19
5.4	Zonas de especial sensibilidad	23
5.5	Población afectada y grupos vulnerables	26
5.6	Infraestructuras e instalaciones relevantes	27
5.7	Descripción de la movilidad	32
5.8	Elementos de seguimiento y control de la movilidad. Gemelo digital	36
5.9	Estación de medida de calidad del aire y puntos de muestreo.	37
5.10	Zonificación Acústica	39
6.	Naturaleza y evaluación de la Contaminación. Diagnóstico	44
6.1	Modelo de flujo de tráfico	45
6.2	Modelo de difusión y transporte de contaminantes	48
6.3	Dominio y parametrización del modelo	49
6.4	Modelización meteorológica	50
6.5	Estimación de emisiones antropogénicas	51
6.6	Diagnóstico de la calidad de aire	52
7.	Origen de la contaminación	54
7.1	Fuentes contaminantes por tráfico rodado	54
7.2	Caracterización del parque de vehículos	59
7.3	Reparto modal de los desplazamientos	60
7.4	Fuentes de combustión fijas en el sector residencial	61
7.5	Delimitación espacio-temporal de las fuentes de contaminación	61
8.	Cuantificación de los objetivos en la ZBE	63
8.1	Requerimiento en la ZBE en materia de calidad del aire	63

8.1.1.	Definición de los indicadores de calidad del aire.....	63
8.1.2.	Definición de los objetivos de calidad del aire.....	64
8.1.3.	Hitos espacio-temporal de mejora de la calidad del aire.....	64
8.2	Requerimiento en la ZBE en materia de cambio climático.....	65
8.2.1.	Definición de indicadores de cambio climático y movilidad sostenible.....	65
8.2.2.	Definición de objetivos de cambio climático y movilidad sostenible.....	65
8.2.3.	Hitos espacio-temporal de lucha contra el cambio climático y movilidad sostenible .	67
9.	Medidas de mejora de la calidad del aire y mitigación del cambio climático	68
9.1	Descripción de las medidas y calendario de ejecución.....	68
9.2	Medidas de restricción durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO ₂)	71
9.3	Mecanismos de comunicación de las medidas restrictivas	73
9.3.1	Medidas informativas.....	73
9.3.2	Promoción del transporte público.....	75
9.3.3	Restricciones al tráfico.....	76
9.3.4	Reducción de emisiones en sectores productivos.....	79
9.3.5	Otras medidas de ámbito local.....	82
9.4	Exenciones y alternativas a las restricciones impuestas a los vehículos más contaminantes.....	82
9.5	Justificación del ámbito territorial de la ZBE.....	83
9.6	Justificación de la conformidad de las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento.....	85
9.7	Estimación de la mejora de la calidad del aire y mitigación de las emisiones de GEI ..	86
10.	Sistema de control de accesos, circulación y estacionamiento en la ZBE.....	89
11.	Análisis jurídico.....	94
11.1	Gobernanza.....	94
11.2	Modelo de Ordenanza Municipal.....	95
12.	Memoria económica	107
12.1	Impacto económico y presupuestario de la ZBE.....	107
12.2	Análisis de las consecuencias socioeconómicas en los grupos más vulnerables	110
13.	Análisis del impacto social, de género y de discapacidad.....	112
13.1	Impacto de la ZBE en los grupos sociales más vulnerables.....	112
13.2	Beneficios y limitaciones a la movilidad en los grupos sociales más vulnerables	113
14.	Seguimiento al proyecto ZBE y su revisión.....	114

14.1	Frecuencia de evaluación de los indicadores de seguimiento y monitorización	114
14.2	Periodicidad en la revisión del proyecto.....	115
14.3	Órganos de seguimiento.....	115
15.	Plan de comunicación	117
15.1	Punto de Acceso Nacional de información de tráfico.....	117
15.2	Otros sistemas de acceso a la información.....	117

ANEXO I: Estudio de diagnóstico de la calidad del aire

ANEXO II: Estudio de caracterización del parque móvil circulante

ANEXO III: Análisis jurídico

1. Introducción

A través de sus políticas de sostenibilidad, el Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid busca mejorar la calidad de vida tanto de los ciudadanos que viven en el municipio, como de aquellos que se acercan hasta él como polo de atracción empresarial, comercial, turístico y medioambiental; invirtiendo decididamente en la protección del ecosistema, la eco-innovación, y la recuperación y conservación de su importante patrimonio natural.

En este marco, las medidas de protección de la atmósfera son, además, una oportunidad para mejorar la calidad del aire local y contribuir a la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero, como base para la protección de la salud de las personas y los ecosistemas.

Como un instrumento más para la protección de la atmósfera, la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética obliga a los municipios de más de 50.000 habitantes a adoptar Planes de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) que incluyan, entre otros aspectos, Zonas de Bajas Emisiones (ZBE) antes de 2023.

El 9 de septiembre de 2022, la Junta de Gobierno de Las Rozas aprobó el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de la ciudad, que combina el fomento de las medidas más tradicionales (carril bici, sendas peatonales...), con iniciativas innovadoras y tecnológicas que contribuyen al crecimiento inteligente, eficiente y conectado de la ciudad, que permiten un desarrollo urbano que contribuya a la cohesión social y a una mayor seguridad vial, siempre respetando el medio ambiente. Entre estas iniciativas, el PMUS de las Rozas esboza las principales características y objetivos de la ZBE municipal.

De forma paralela, con el ambicioso objetivo de alcanzar la neutralidad climática en el año 2030, se ha redactado el Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Cero 2030”, aprobado por la Junta de Gobierno el 2 de junio de 2023 y que establece un conjunto de medidas para la reducción de la huella de carbono municipal en los ámbitos del ahorro y la eficiencia energética, la utilización de energías limpias, la reducción del consumo de combustibles fósiles y la absorción de CO₂.

En cumplimiento del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, y en el marco de los Planes municipales mencionados, este documento tiene como objeto definir los requisitos que deberá cumplir la ZBE a implantar en el

municipio de Las Rozas de Madrid, así como definir los objetivos concretos y cuantificables en su ámbito territorial, que deberán ser convenientemente monitorizados y evaluados, para dotar de seguridad jurídica a particulares y empresas que puedan verse afectados a consecuencia de posibles restricciones de accesos, circulación o estacionamiento.

La monitorización y evaluación de los objetivos de la calidad del aire y de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en la ZBE a los que se ha hecho referencia se realizará a través de indicadores establecidos en el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre.

Para terminar, el desarrollo y la implantación de un sistema inteligente de movilidad basado en la creación de un gemelo digital de la movilidad del municipio, junto con la explotación de los datos obtenidos a partir de la estación de medida de la calidad del aire, así como diferentes sensores de calidad del aire repartidos por el municipio, y cámaras de video-vigilancia y lectores de matrícula, facilitará la consecución de los objetivos definidos, adaptando la ZBE a las características particulares del municipio de Las Rozas de Madrid.

2. Marco Normativo

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y su desarrollo reglamentario, han servido hasta la fecha como norma básica para enmarcar la respuesta a los problemas de la contaminación atmosférica, y han hecho posibles mejoras en las emisiones de la mayoría de los contaminantes atmosféricos, así como en la calidad del aire.

En paralelo, es importante mencionar el Real Decreto 818/2018, de 6 junio, sobre medidas para la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, donde figuran compromisos de reducción de las emisiones de determinados contaminantes, así como la obligación de los Estados miembros a elaborar programas nacionales de control de la contaminación atmosférica. Fruto de este compromiso nace el Programa Nacional de Control de la Contaminación Atmosférica (PNCCA).

La ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, dando respuesta a los compromisos internacionales y europeos adquiridos por España, pone en el centro de la acción política la lucha contra el cambio climático y la transición energética, como vector clave de la economía y la sociedad para construir el futuro y generar nuevas oportunidades socioeconómicas.

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC) señala que la principal fuerza motriz impulsora de la <<descarbonización>> del sector de la movilidad-transporte será un cambio modal que afectará al 35% de los pasajeros-kilómetro que hoy en día se realiza en vehículos convencionales de combustión. Para lograrlo se prevé en todas las ciudades de más de 50.000 habitantes la delimitación de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). La medida pretende reducir el uso del vehículo privado, con objeto de lograr la reducción de los tráficos de pasajeros (pasajeros-Km) en entornos urbanos un 35% hasta 2030 y de tráficos interurbanos del orden de un 1,5%.

Por otro lado, la contaminación acústica supone uno de los principales problemas ambientales en España, como reconoce el Plan Estratégico de Salud y Medio Ambiente (PESMA), aprobado en noviembre de 2021 por el Ministerio de Sanidad, en coordinación con el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico. La importancia del ruido como problema ambiental

y de salud es igualmente subrayada en documentos como las directrices sobre ruido ambiental para la región europea, publicadas en 2018, el Plan de Acción de la Unión Europea denominado “Contaminación cero para aire, el agua y el suelo” publicado en mayo de 2021, o el informe sobre el ruido ambiental en Europa, publicado en enero de 2020 por la AEMA.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, establece en su artículo 14.3 que los municipios españoles mayores de 50.000 habitantes, cuando se superen los valores límite de los contaminantes regulados en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, deberá adoptar planes de movilidad urbana sostenible que introduzcan medidas de mitigación, que reduzcan las emisiones derivadas de la movilidad, incluyendo, al menos, entre otras, el establecimiento de ZBE. El establecimiento de estas ZBE es pues una obligación legal que posibilita la aplicación de medidas incluidas en el PNIEC y el PNCCA, y de los compromisos adquiridos mediante la Declaración de Emergencia Climática.

El Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regula las zonas de bajas emisiones, tiene como objetivo regular los requisitos mínimos que deberán satisfacer las ZBE, conforme al artículo 14.3 de la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Este Real Decreto se aplica a los proyectos de ZBE que aprueben las entidades locales en el cumplimiento de las obligaciones reguladas en el artículo 14.3 de la ley 7/2021, de 20 de mayo, que deben ser delimitadas y reguladas por las entidades locales en su normativa. En este sentido el Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid aprobó en sesión plenaria celebrada el 18 de junio de 2020 la Ordenanza de Circulación, Tráfico y Movilidad, la cual deberá recoger los principios del Proyecto de Zona de Bajas Emisiones.

3. Objetivos

El objetivo general de este proyecto de Zona de Bajas Emisiones (ZBE) es establecer los requisitos que ha de cumplir la ZBE de Las Rozas de Madrid, de acuerdo al Real Decreto 1052/2022, con la finalidad de contribuir a la mejora de la calidad del aire y a mitigar el cambio climático, resultando en una mejora de la salud de los ciudadanos y la calidad de la vida urbana, impulsando una movilidad más sostenible e inclusiva con menor impacto en la calidad del medioambiente sonoro, fomentando la movilidad activa y la recuperación del espacio público y promoviendo la mejora de la seguridad vial.

Concretamente, con la implantación de la Zona de Bajas Emisiones se persiguen los siguientes objetivos:

- Reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos, dando cumplimiento con los objetivos establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, poniendo el foco en el ahorro y la eficiencia energética en todos los sectores.
- Promover el cambio modal hacia el uso de sistemas de transporte más sostenibles estableciendo objetivos cuantificables de movilidad activa y recuperación del espacio público.
- Aumentar el parque automovilístico con clasificación medioambiental “ECO y 0 emisiones” mediante la implantación de medidas que fomenten la transición tecnológica a vehículos eficientes.
- Proteger a los ciudadanos y en especial a los grupos más vulnerables.
- Mejorar la calidad acústica del municipio.
- Establecer un sistema de monitorización y seguimiento con el objetivo de evaluar la eficacia de las medidas adoptadas y el cumplimiento de los objetivos establecidos.

4. Características del Municipio de Las Rozas

El término municipal de Las Rozas de Madrid tiene una superficie de 58,34 km² y se sitúa a una altitud de 718 m. Cuenta con un clima mediterráneo continental, influenciado por la cercanía de las zonas montañosas de la Sierra Guadarrama. Tiene dos núcleos urbanos principales: Las Rozas y Las Matas. Está situado a 19 Kilómetros al Noroeste de la capital, enclavado entre la carretera de la Coruña A-6 (que atraviesa la ciudad dividiéndola en dos zonas de tamaño desigual) y la carretera del Escorial M-505 que tiene su kilómetro 0 en ese municipio.

El municipio se extiende entre las coordenadas 40° 34' 33" N al norte (U.T.M. 4492132), la 40° 28' 38" N al sur (U.T.M. 4481128), la 03° 49' 54" W al este (U.T.M. 429527) y la 03° 56' 56" W al oeste (U.T.1V1 419647).

Geográficamente, limita al norte con Torrelodones, al este con el Monte del Pardo, al sur con Majadahonda y al oeste con Villanueva del Pardillo y Galapagar. Además, se sitúa a orillas del río Guadarrama por el oeste, dentro del Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama y, por el este, a orillas del Arroyo de la Trofa, perteneciente al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares. Prácticamente, la mitad del término municipal se corresponde con estos dos Parques Regionales (23,2 km²). Asimismo, cuenta con 7,2 km² de zonas naturales y áreas forestales. El resto del municipio es suelo urbano con parcelas edificadas o edificables, suelo dotacional y amplias zonas verdes.

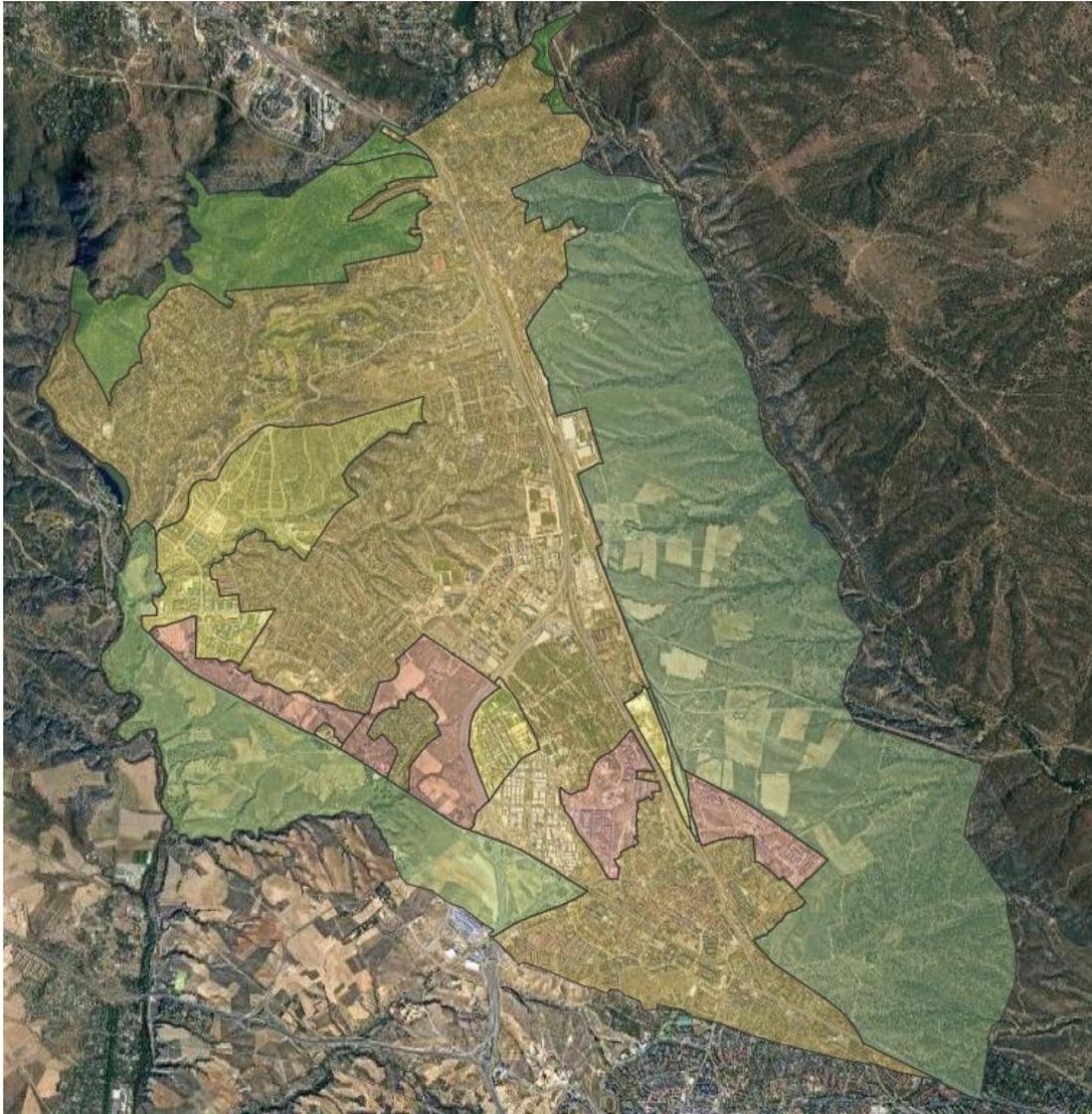


Ilustración 1. Municipio de las Rozas de Madrid.

El municipio se encuentra en el puesto número 11 de la Comunidad de Madrid según su población. El perfil mayoritario del residente en esta zona es de personas jóvenes con alto nivel educativo y socioeconómico, que desplazan su residencia a esta zona por tratarse de un entorno privilegiado en cuanto a naturaleza y estatus social.

Tabla 1. Población de las Rozas de Madrid.

Evolución de la población (Hab)	
Año	Población
2022	95.725
2021	94.862
2020	96.113
2019	95.814
2018	95.550
2017	95.071
2016	94.471
2015	93.520

Fuente: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2881#!tabs-tabla>. Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero 2023.

Las Rozas ha experimentado un fuerte crecimiento de su población que ha pasado de unos 35.137 habitantes en 1991 a 95.725 en 2022.

Tabla 2. Renta media anual per cápita de Las Rozas de Madrid.

Municipio	Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Las Rozas	Euros	18.798	19.340	19.202	20.047	20.643	20.605

Fuente: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=31097>

El municipio de Las Rozas, beneficiado por su cercanía a la capital y sus buenas comunicaciones, pasó de caracterizarse por poseer pequeños núcleos de segunda vivienda a ser una zona preferente de residencia habitual: las viviendas son modernas, prevaleciendo el adosado o la urbanización de poca altura con amplios espacios verdes y servicios comunes.

La procedencia y destino de los trabajadores en el municipio de Las Rozas de Madrid se muestra en el siguiente cuadro. El 30,6% de las personas que vienen a trabajar diariamente a Las Rozas lo hacen desde Madrid, mientras que casi la mitad, un 49,4%, de los trabajadores residentes en la Rozas se desplazan cada mañana a Madrid a desarrollar su actividad. Además, un 18,7% de los trabajadores que ejercen su actividad en el municipio de Las Rozas tiene su procedencia en el mismo.

Tabla 3. Procedencia y destino de los trabajadores en Las Rozas

Las Rozas de Madrid			
Procedencia de los trabajadores	%	Destino de los trabajadores residentes	%
Madrid	30,6	Madrid	49,4
Rozas de Madrid (Las)	18,7	Rozas de Madrid (Las)	23,6
Collado Villaalba	4,6	Pozuelo de Alarcón	5,8
Majadahonda	4,2	Majadahonda	4,9
Móstoles	3,0	Alcobendas	3,0
Galapagar	2,6	Alcorcón	1,5
Alcorcón	2,3	Boadilla del Monte	1,1
Fuenlabrada	2,2	Leganés	1,0
Leganés	2,1	Getafe	1,0
Pozuelo de Alarcón	2,0	Tres Cantos	0,9

Fuente:

<https://www.madrid.org/iestadis/fijas/estructu/general/territorio/descarga/atlasmovilidad17.pdf>

Las Rozas cuenta con numerosas zonas verdes urbanas a lo largo de toda su extensión. La superficie total de parques y jardines urbanos asciende a 415.894 m².

Recientemente se han construido en el municipio varios centros comerciales y zonas de ocio, no sólo visitadas por jóvenes roceños, sino también por jóvenes procedentes de municipios próximos a Las Rozas. Zonas que se encuentran ya comunicadas con autobuses próximos a las mismas, paradas de taxis, una estación de tren próxima y extensas zonas de aparcamiento.

Además, Las Rozas cuenta con dos centros comerciales centrados en el sector textil: El Factory y el Centro Comercial Las Rozas Village. El segundo está junto al centro de ocio Heron City, que cuenta con un gimnasio, cines, restaurantes, etc.

La zona del Polígono Industrial Európolis es otro foco de atracción, con gran variedad de establecimientos comerciales. La oferta se completa con supermercados de las diferentes cadenas, un hipermercado y una gran superficie dedicada al bricolaje.

En cuanto a centros educativos, el municipio de Las Rozas de Madrid cuenta con 25 guarderías (4 públicas y 21 privadas), 10 colegios públicos de educación infantil y primaria, 5 institutos de educación secundaria y 13 colegios privados (con o sin concierto).

El municipio de Las Rozas de Madrid cuenta con cuatro Centros de Salud, situados en los barrios de El Abajón, Las Matas, Monte Rozas y La Mazaruela.

El clima en el municipio de Las Rozas de Madrid es de tipo Mediterráneo templado. A nivel pluviométrico, se caracteriza por las escasas lluvias, concentrándose estas en los meses de invierno. La más baja es en Julio con un promedio de 17 mm, por el contrario, la mayor parte se produce en noviembre, con un promedio de 66 mm, con 512 mm de promedio a lo largo del año. Este clima es considerado Csa según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 14,2 °C, siendo Julio el mes más caluroso del año con una temperatura media de 20,5 °C, y enero el mes más frío con una media de 8,0 °C.

El conocimiento de las variaciones que experimenta el viento, tanto en velocidad como en dirección, es importante, ya que es la variable climática que más condiciona la calidad del aire en el municipio. Se han analizado los parámetros de dirección y velocidad del viento, concluyendo que los vientos dominantes que soplan en el municipio de Las Rozas de Madrid son de cuadrante oeste, siendo la gran parte los de componente SW y WSW.

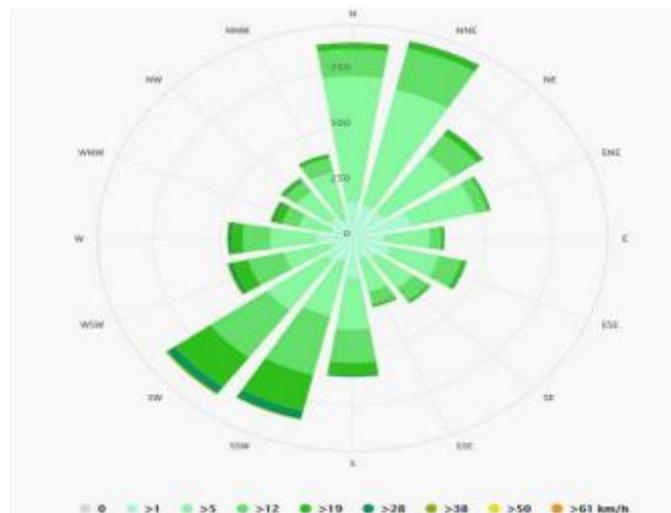


Ilustración 2. Climatología en las Rozas de Madrid. Rosa de vientos

Fuente: [PGOU](#)

5. Definición de la Zona de Bajas Emisiones (ZBE)

De acuerdo con el artículo 14.3 de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, “se entiende por zona de baja emisión el ámbito delimitado por una Administración Pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente”.

El municipio de Las Rozas de Madrid está enclavado entre la autovía A-6 y la carretera del Escorial M-505, estando a su vez atravesada por la autopista de circunvalación M-50, las cuales soportan diariamente un tráfico intenso, constituyendo focos importantes de contaminación que inciden directamente sobre el área urbana de municipio.

Atendiendo a estos criterios geográficos, a las particularidades de desarrollo urbanístico y territorial descritas para Las Rozas de Madrid, y en base a los análisis expuestos a lo largo del contenido del presente proyecto, se ha optado por implantar una única ZBE que abarque la totalidad del suelo urbano del municipio (ZBE municipal).

Se considera que la elección de una única ZBE municipal, que abarca la totalidad del suelo urbano, garantiza el cumplimiento de los objetivos establecidos para la protección de la salud de la totalidad de la población en materia de calidad del aire, permitiendo considerar en la toma de decisiones todo el tráfico rodado que circula tanto por las vías interurbanas de acceso al municipio como por sus vías urbanas para desplazamientos internos.

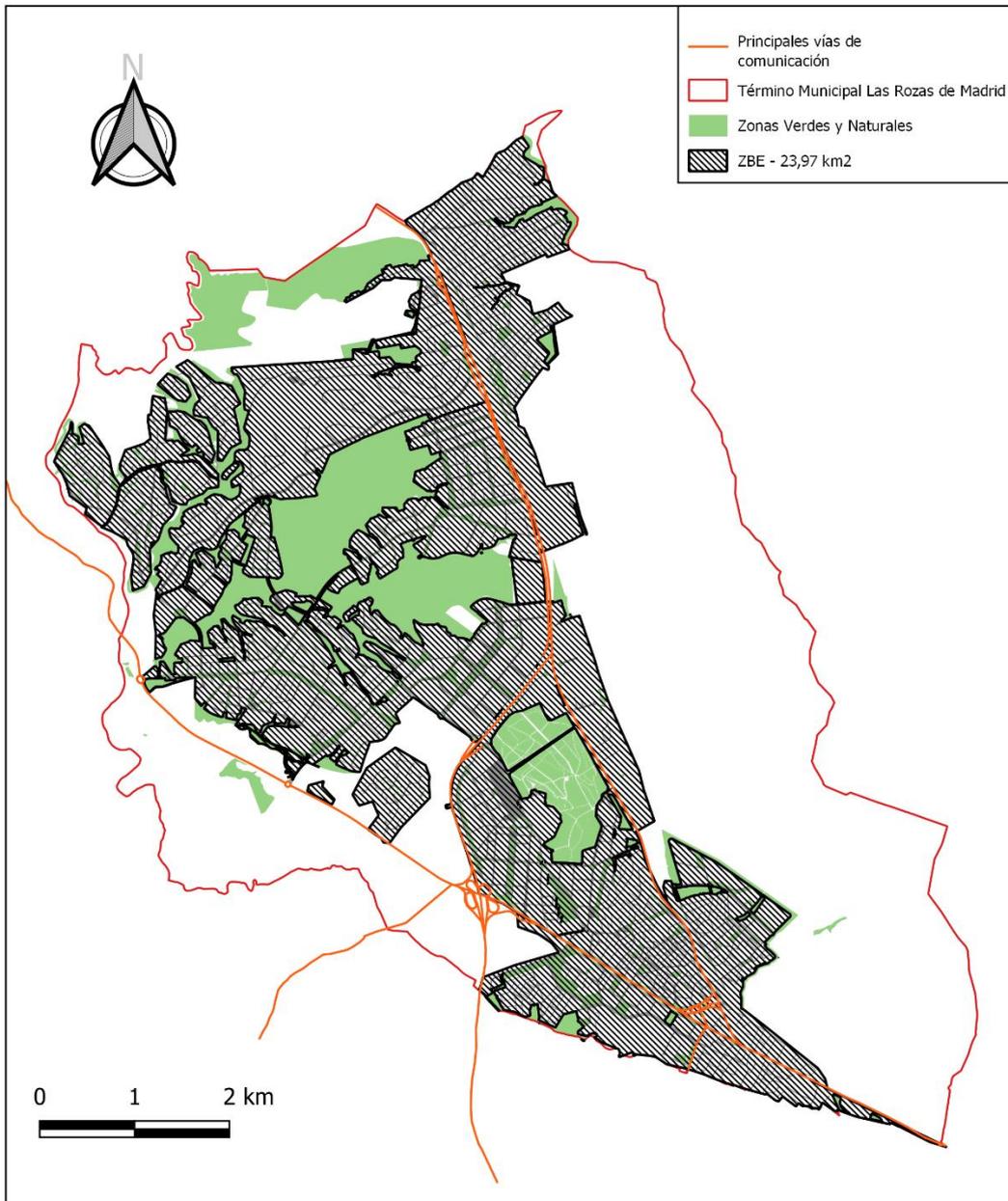


Ilustración 3. ZBE en las Rozas de Madrid. Límite y Superficie

5.1 Delimitación del perímetro

El municipio de Las Rozas de Madrid cuenta con tres distritos: Distrito Norte, Distrito Sur y Distrito Centro. El perímetro de la ZBE municipal comprende el suelo urbano que engloba los

tres distritos dejando fuera de su perímetro las Zonas Naturales interiores y limítrofes con las que cuenta el municipio.

En su Zona Norte-Este, el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del **Distrito Norte**:

Margen derecho de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña):

- Los Peñascales – Pedrosillo
- Matas Norte
- Barrio RENFE

Margen izquierdo de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña):

- Punta Galea
- El Golf
- Matas Sur

Queda fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

En su Zona Sur-Oeste, ubicada al margen izquierdo de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña), el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del **Distrito Sur**:

- Molino de la Hoz
- Lazarejo
- El Cantizal
- Parque Rozas
- Monte Rozas
- Villarrozcas
- Parque Empresarial
- Pinar de Las Rozas
- Entremontes
- El Mirador
- La Chopera

Queda fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Media del Guadarrama y su entorno, así como el Espacio Natural de la cuenca del arroyo Lazarejo.

En su Zona Sur-Este, ubicada al margen derecho de la autovía M-50 (Sentido A6), el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del **Distrito Centro**:

- Casco Urbano

- Valle del Roncal - Coruña XXI
- Los Castillos
- Marazuela Nueva
- Marazuela Vieja
- El Montecillo
- Maracaibo - La Hiedra
- El Abajón
- Európolis
- Cornisa - Yucatán

Quedan fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, así como la Dehesa de Navalcarbón.

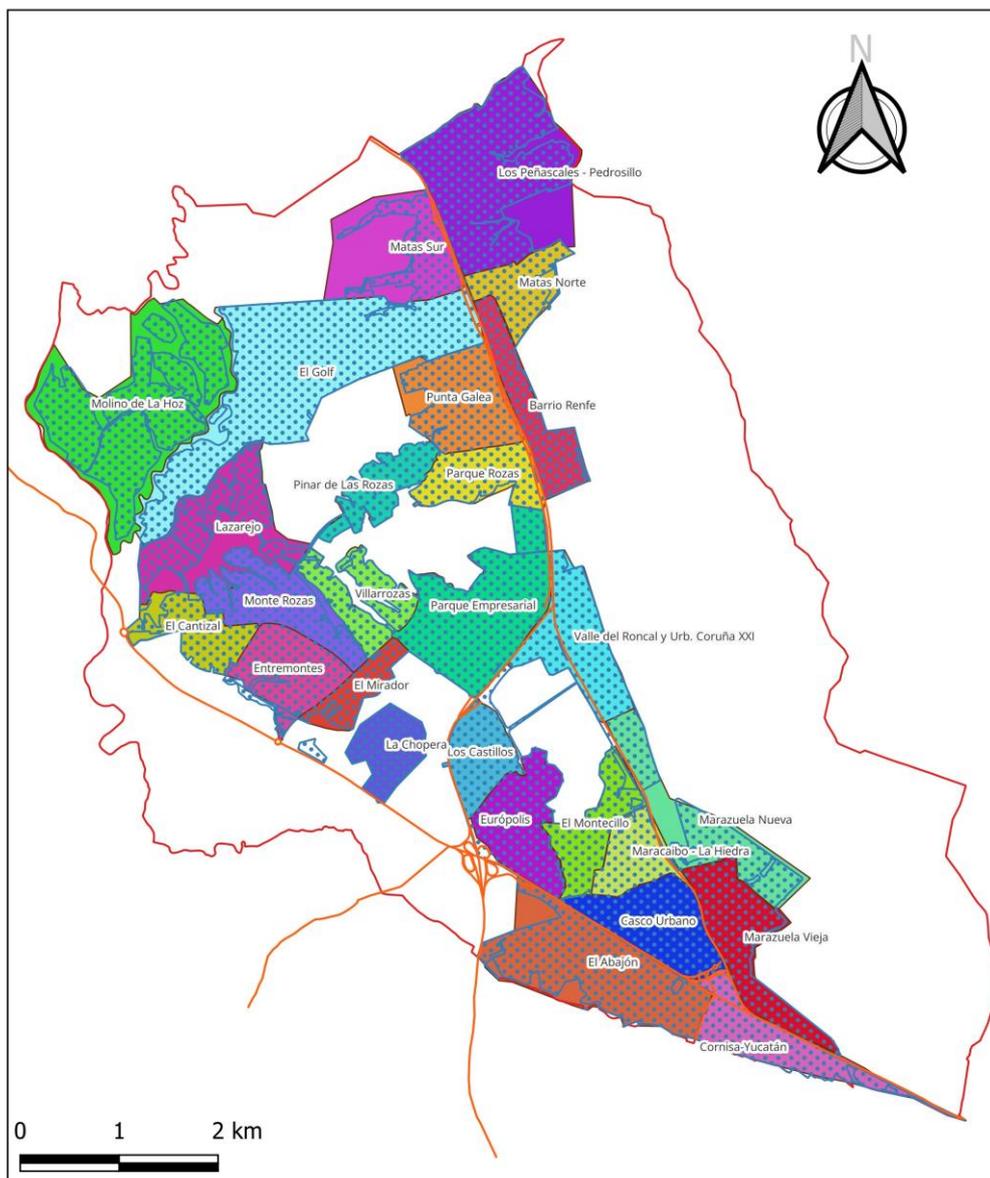


Ilustración 4. ZBE en las Rozas de Madrid. Zonas Urbanas

5.2 Superficie de la ZBE

La ZBE municipal engloba una superficie total de 23,97 Km², que constituye un 41,08 % de la superficie total del municipio.

Dentro esta superficie total, se distinguen los siguientes elementos:

- Zona edificada.
- Zona urbanizada. Vías públicas.
- Parques y jardines.
- Otros elementos.

5.3 Tipo de ZBE y compatibilidad con el PGOU

Las Rozas de Madrid dispone en la actualidad de un Plan General de Ordenación Urbana (PG.94), vigente en el término municipal desde 1994, aunque se encuentra en tramitación el Avance de la Revisión de dicho Plan General.

La definición actual de la ZBE municipal se ha realizado en base a PGOU vigente y engloba la totalidad del suelo calificado como urbano en el municipio de Las Rozas de Madrid en el momento de la redacción de este documento. Sin embargo, se ha echado una mirada a hacia el futuro, teniendo en cuenta las problemáticas detectadas en el análisis y diagnóstico que se han establecido en la redacción del nuevo PGOU, pendiente de aprobación, y que describen, más fehacientemente, la actual situación reinante en el municipio, siendo por tanto compatible la ZBE con el POGU vigente con relación al suelo urbano calificado, pero en concordancia con las actuales peculiaridades del municipio que recoge el nuevo PGOU.

De acuerdo con el nuevo PGOU el municipio de Las Rozas de Madrid tiene las siguientes afecciones territoriales:

- Parque Regional de la Cuenca Alta del Río Manzanares.
- Parque Regional de la Cuenca Media del Río Guadarrama.
- ZEC Cuenca del Río Guadarrama (ES 3110005).
- ZEC Cuenca del Río Manzanares (ES 3110004).
- Hábitat prioritario 6220: zonas subestépicas de gramíneas.

En la definición de la ZBE se han tenido en cuenta los problemas diagnosticados y las fortalezas detectadas en el municipio de Las Rozas de Madrid en relación con su planeamiento urbano y que se recogen en la redacción del Avance del Plan General, con el fin de que el análisis sirva de base para garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la ZBE adoptada con el modelo urbanístico del municipio de Las Rozas de Madrid.

Así, los principales problemas y déficit detectados a tener en cuenta y recogidos en el PGOU:

- La estructura general y orgánica del territorio se articula en torno a tres grandes ejes, constituidos por los elementos de barreras físicas que atraviesan el término municipal, dos en dirección norte-sureste, como son la autovía A-6 y la línea férrea Madrid-Irún, y uno en dirección norte-sur, desde la autovía A-6 hasta el sur, la carretera M-50. Sobre estos ejes se superponen otras infraestructuras viarias en sentido transversal a los mismos, como son la carretera M-505 y la M-851.
- En el término municipal de Las Rozas de Madrid se localizan espacios con valores naturales y culturales que deben ser preservados de la urbanización, potenciando su riqueza ambiental con el fin de garantizar un desarrollo sostenible y un aumento de la calidad de vida en el municipio. Asimismo, es necesario que el nuevo Plan General se adapte a las determinaciones de la legislación actual relativa a espacios naturales y al patrimonio cultural. Con carácter general, se deberá garantizar la protección de los espacios con valores naturales y culturales que se localizan en el término municipal de Las Rozas de Madrid.
- Agotamiento del modelo recogido en el Plan General 94, siendo necesario permitir el desarrollo de suelos vacantes, todo ello de forma sostenible en lo ambiental, social y económico.
- La entrada en vigor de la Ley 9/2001 de 17 de julio, de Suelo de la Comunidad de Madrid, que incluye la obligación de adaptar el planeamiento general municipal a la nueva legislación en un plazo de dos años a partir de la publicación de la aprobación de dicha Ley, mediante la redacción de un Plan General, hace necesario dotar al municipio de Las Rozas de Madrid de un instrumento de planeamiento general adaptado al marco legal vigente en la actualidad.

- Revisión del enfoque y el modelo urbanístico planteado hace casi treinta años, de tal manera que se propicie el marco que permita un crecimiento sostenido, dada la alta demanda de vivienda existente en el municipio, como consecuencia, entre otros aspectos, de su alto grado de accesibilidad metropolitana.
- Ya se ha desarrollado gran parte del suelo urbanizable reservado para atender a las expectativas de crecimiento, y se ha alcanzado un alto grado de consolidación del Suelo Urbano.
- La variación del crecimiento de la población el municipio de Las Rozas de Madrid con relación al Oeste Metropolitano, Madrid y la Comunidad de Madrid, ha sido superior, con una tendencia claramente diferente al resto, hasta el año 2017, probablemente por un agotamiento de la oferta disponible. En estos momentos y tras el análisis que indica que la población de Las Rozas de Madrid seguirá aumentando en los próximos años, es necesario plantear una superficie de suelo urbanizable que sea capaz de alojar a los nuevos habitantes, ya que no es suficiente con el suelo vacante del Suelo Urbano consolidado y con las Unidades de Ejecución y sectores que faltan por desarrollar.
- El término municipal de Las Rozas de Madrid se ha caracterizado históricamente por presentar un modelo de territorio disperso, con diferentes núcleos de población con problemas de conexión entre sí. A esta circunstancia hay que añadir la presencia de importantes ejes de comunicación de carácter estatal y autonómico que generan importantes barreras en el municipio, como son la A-6, la M-50 y la M-505.
- Los accesos a las urbanizaciones del norte y el centro se realizan a través de los grandes ejes de carácter interurbano (A-6 y M-505), lo que se acentúa por los elevados índices de motorización del término y la concentración de tráfico en horas punta sentido Madrid, ligados a los horarios laborales lo que provoca que estas autovías presenten atascos todos los días laborables, siendo muy frecuentes las retenciones y embotellamientos en las rotondas del enlace de la A-6 con la M-50 y de la M-50 con la travesía de Navalcarbón. En general existen pocas comunicaciones entre las urbanizaciones dispersas (fundamentalmente del Norte del municipio) si bien, el desarrollo de las últimas actuaciones urbanísticas (Cantizal, Marazuela y Montecillo) han permitido una mejora de las comunicaciones internas.

- Además, debe señalarse que uno de los principales problemas detectados hace referencia a la importante demanda de aparcamiento en las zonas de actividades económicas, ante los desplazamientos de los trabajadores en vehículo privado.
- En estos momentos en las Rozas de Madrid no existe suelo urbanizable sectorizado, por lo que según la previsión de la evolución de la población en los próximos años sería necesaria la disposición de nuevo suelo para la edificación de nuevas viviendas, que den cabida a la población creciente. Dado el escaso suelo vacante sin protección existente en el municipio, este crecimiento quedaría limitado casi exclusivamente a la zona suroeste del municipio, entre el Suelo Urbano y el Parque Regional del Guadarrama, clasificado en estos momentos como Suelo Urbanizable No Sectorizado.
- Es preciso mejorar y ampliar la base económica del municipio, reforzando el sector terciario (comercio y servicios).
- Se debe fomentar la creación de nuevas zonas de equipamiento y espacios libres, tanto en el suelo urbanizable como a escala local en el suelo urbano, lo cual permitirá la regularización y el mantenimiento de los altos estándares locales presentes en el municipio, así como la mejora de la accesibilidad, reduciendo la distancia a espacios libres y equipamientos, y por tanto consiguiendo una mejora de la calidad de vida.
- Del total de redes obtenidas con el plan vigente, gran parte de ellas están sin edificar, por lo que se tendrán en cuenta a la hora de estimar las necesidades de dotaciones futuras del conjunto del Suelo Urbano y urbanizable sectorizado.
- Se deben flexibilizar las ordenanzas dotacionales y terciarias que faciliten el desarrollo de nuevas instalaciones dotacionales.
- Se considera necesario establecer las medidas necesarias para obtener aquellos espacios libres públicos previstos en el Planeamiento que aún no hayan pasado a ser de titularidad pública y acometer las obras de acondicionamiento y ajardinamiento necesarias para poner dichos espacios al servicio de la población.

5.4 Zonas de especial sensibilidad

El municipio de Las Rozas de Madrid cuenta con una serie de centros que dan servicio a sus ciudadanos y que, por el tipo de servicio que ofrecen o por el estamento de la población al que va dirigido el servicio, constituyen, dentro de la ZBE municipal, zonas de especial sensibilidad a los efectos de afección de la calidad del aire a los grupos de población más vulnerables.

Existen cuatro Centros Públicos de Salud que dan asistencia sanitaria a la población y que, por las condiciones de salud en las que se encuentran las personas que a ellos acuden: personas con patologías respiratorias y/o con enfermedades crónicas, niños y ancianos que requieren una mayor atención médica, etc., constituyen zonas de especial sensibilidad. Son los siguientes:

- Centro de Salud de Las Matas (Distrito Norte)
- Centro de Salud de las Rozas-El Abajón (Distrito Centro)
- Centro de Salud Monte Rozas (Distrito Sur)
- Centro de Salud de La Marazuela (Distrito Centro)

Además, el municipio cuenta con siete residencias de la tercera edad que se localizan en distintas áreas del municipio y en las que residen uno de los grupos más vulnerables, las personas de edad avanzada, por lo que requieren ser consideradas como zonas de especial sensibilidad dentro de la ZBE municipal.

- Residencia Orpea Punta Galea (Distrito Norte)
- Residencia Orpea Las Rozas (Distrito Centro)
- Residencia de Mayores Reina Sofía (Distrito Centro)
- Residencia de Ancianos Vitalia Home (Distrito Sur)
- Residencia de Sanitas Punta Galea (Distrito Norte)
- Clínica Geriátrica Las Matas (Distrito Norte)
- Residencia de Ancianos Monte Salud (Distrito Sur)

Los niños constituyen también un grupo de población vulnerable, por encontrarse en una fase de cambio y desarrollo físico, por lo que los Centros Educativos requieren también ser considerados como zonas vulnerables dentro de la ZBE municipal. Además, estos centros educativos se caracterizan por soportar un tráfico intenso en las horas de entrada y salida a los mismos, por el uso mayoritario del vehículo privado por parte de los padres para llevar y recoger a sus hijos al centro donde estudian.

El municipio de Las Rozas de Madrid cuenta con 25 guarderías (4 públicas y 21 privadas), 10 colegios públicos de educación infantil y primaria, 5 institutos de educación secundaria y 13 colegios privados (con o sin concierto) que se concentran principalmente en el Distrito Centro y en el Distrito Sur.

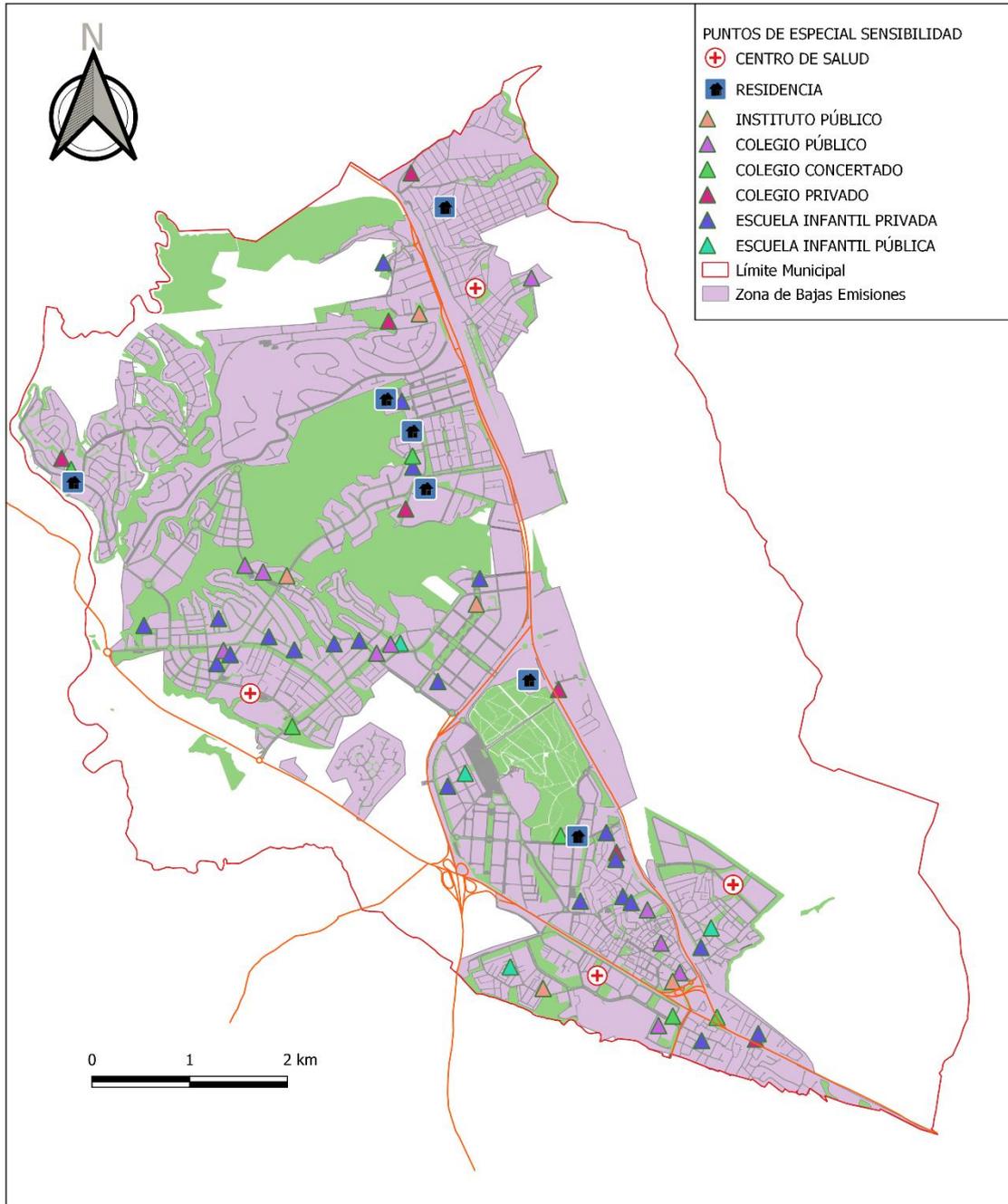


Ilustración 5. Zonas de Especial Sensibilidad

5.5 Población afectada y grupos vulnerables

La población censada en el municipio de Las Rozas en 2022 es de 95.725 habitantes, que se reparten en la siguiente pirámide poblacional.

Tabla 4. Pirámide Población de Las Rozas de Madrid.

Pirámide de la población (Hab) 2022	
Franja Años	Población
de 0 a 4 años	4.266
de 5 a 9 años	5.797
de 10 a 14 años	6.743
de 15 a 19 años	7.006
de 20 a 24 años	5.575
de 25 a 29 años	4.565
de 30 a 34 años	4.630
de 35 a 39 años	5.885
de 40 a 44 años	7.265
de 45 a 49 años	8.980
de 50 a 54 años	8.513
de 55 a 59 años	6.920
de 60 a 64 años	5.421
de 65 a 69 años	4.339
de 70 a 74 años	3.810
de 75 a 79 años	2.666
de 80 a 84 años	1.495
de 85 a 89 años	1.037
de 90 a 94 años	591
de 95 a 99 años	189
100 y más años	32

Fuente: INE

Se distinguen los siguientes grupos vulnerables dentro de la población censada en el municipio de Las Rozas de Madrid, diferenciando el número de habitantes y el porcentaje que representan con respecto a la población total.

Tabla 5. Grupos Vulnerables

Grupos vulnerables de la población		
Franja Años	Población (Hab)	Porcentaje (%)
Niños y jóvenes de 0 a 19 años	23.812	24,87%
Personas mayores de 65 y más años	14.159	14,79%

5.6 Infraestructuras e instalaciones relevantes

Dentro de la red viaria de Las Rozas de Madrid, se identifican, las siguientes carreteras:

- A-6. La A-6 o Carretera de La Coruña, es una de las seis autovías radiales de España y comunica Madrid con Galicia. Cuenta con una longitud total de 595 km, de los cuales en torno a 12 km discurren por el término municipal de Las Rozas de Madrid. Atraviesa el municipio de norte a sur, existiendo diversos enlaces y siendo el más importante de todos ellos el de conexión con la M-50. Esta vía cuenta en la actualidad con cuatro carriles por sentido al norte de la M-50 y tres al sur. Es gestionada por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- M-50. La M-50 representa el tercer cinturón de circunvalación de Madrid. Esta autovía tiene una longitud total de 85 km, de los cuales 4 km discurren por el término municipal de Las Rozas de Madrid. Presenta conexiones con la A-5 y con la M-505. Cuenta con dos carriles por sentido y vías de servicio laterales. Es gestionada por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- M-505. La carretera M-505, o carretera del Escorial, es una carretera de la Red Principal de la Comunidad de Madrid, que cruza el término municipal de Las Rozas de Madrid de este a oeste. Se inicia en Las Rozas de Madrid, en su conexión con la A-6 y llega hasta el límite con la provincia de Ávila, con una longitud de 47 km. Dentro del municipio cuenta con calzadas separadas, con dos carriles por sentido y una longitud de 8 km. Presenta conexión con la A-6 y la M-50, así como con otra serie de viales urbanos



Ilustración 6. Infraestructuras relevantes. Carreteras

Fuente: [PGOU](#)

En la localidad de Las Rozas de Madrid se unen dos líneas de ferrocarril, formando una Y. Así, desde la sur llega una vía proveniente de Atocha, que da servicio a las líneas de Cercanía C10 y C7 y desde el este, llega otra vía, desde Chamartín, que da servicio a las líneas C3a, C8, también a la C7. Ambas líneas se unen y continúan hacia el norte (Línea Madrid – Hendaya).

A lo largo del municipio, existen tres estaciones de tren: Las Rozas de Madrid, El Pinar de las Rozas y Las Matas.

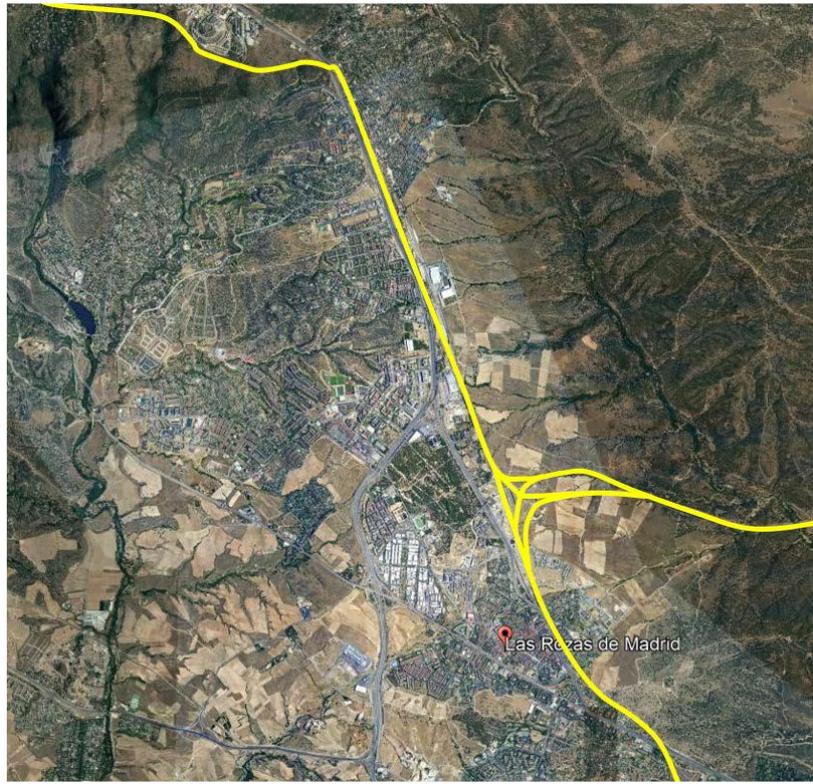


Ilustración 7. Infraestructuras relevantes. Ferrocarril

Fuente: [PGOU](#)

La red viaria interior se ordena en torno a los tres ejes fundamentales, A-6, M-50 y M-50, sobre los cuales se distribuye el tráfico hacia las distintas áreas de la localidad.

Existe un eje principal, en sentido longitudinal, formado por la avenida de Nuestra Señora de Retamar, y la avenida de Navalcarbón, con dos carriles por sentido. Este eje continúa hacia el exterior a través de la calle de Micenas y el Camino de Perales.

Sobre ese eje principal, se incorporan distintos viales transversales, donde los más importantes son la propia M-50, así como la avenida de Ramón y Cajal, la avenida Atenas y la avenida del Marsil.

Por último, sobre estas se apoyan otra serie de calles y viales que completan la red viaria.

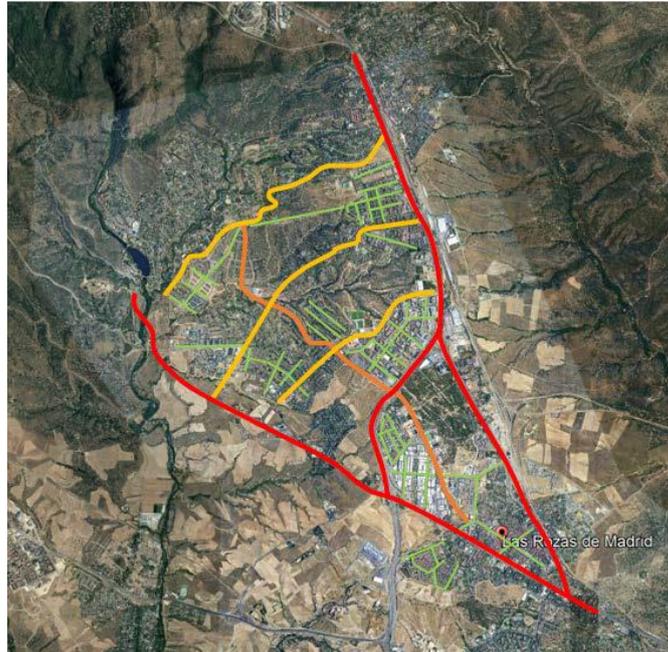


Ilustración 8. Infraestructuras relevantes. Vialio Público

Respecto a la red de aparcamientos en Las Rozas de Madrid, éstos están asociados, en general, a los propios viales, con plazas en línea y batería. En este sentido, las plazas de aparcamiento son mayores en cuanto a número en las zonas de nueva construcción, mientras que, en las zonas más antiguas, éstas son más escasas. No existe regulación ORA para aparcamientos en las áreas urbanas. El Ayuntamiento es titular de una serie de aparcamientos dentro del Municipio.

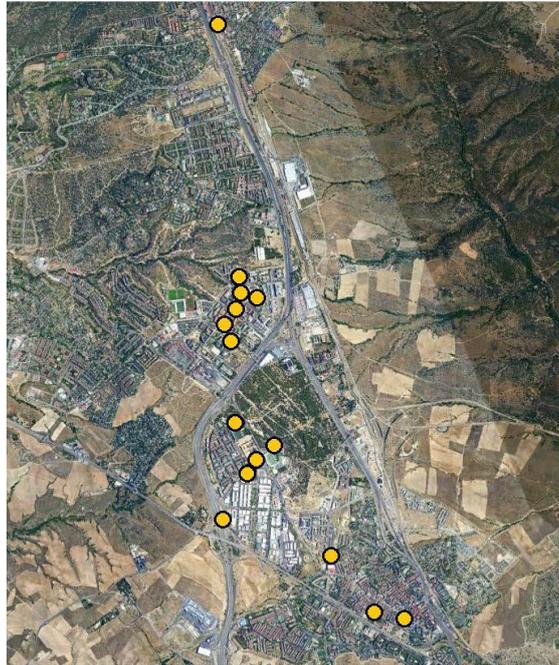


Ilustración 9. Infraestructuras relevantes. Aparcamientos

Fuente: [PGOU](#)

Existe también otra serie de aparcamientos asociados a ciertos equipamientos, estaciones de tren, centros comerciales, etc.

Con relación a estos últimos, cabe destacar en el municipio de las Rozas de Madrid los siguientes centros comerciales y de ocio:

- Burgocentro Las Rozas de Madrid
- El Palmeral de Las Rozas
- Európolis Las Rozas
- Heron City de Las Rozas de Madrid
- Gran Plaza 2
- La Tortuga Centro Comercial Las Rozas
- Las Rozas Village

- The Style Outlets Las Rozas
- Soho Las Rozas
- Zoco de Las Rozas
- Carrefour Market
- Costco Wholesale Las Rozas

5.7 Descripción de la movilidad

La **movilidad interurbana** se focaliza principalmente en la autovía A-6 con un importante flujo con destino la ciudad de Madrid, siendo el flujo inverso de la Capital al municipio de Las Rozas de Madrid de mucha menor relevancia.

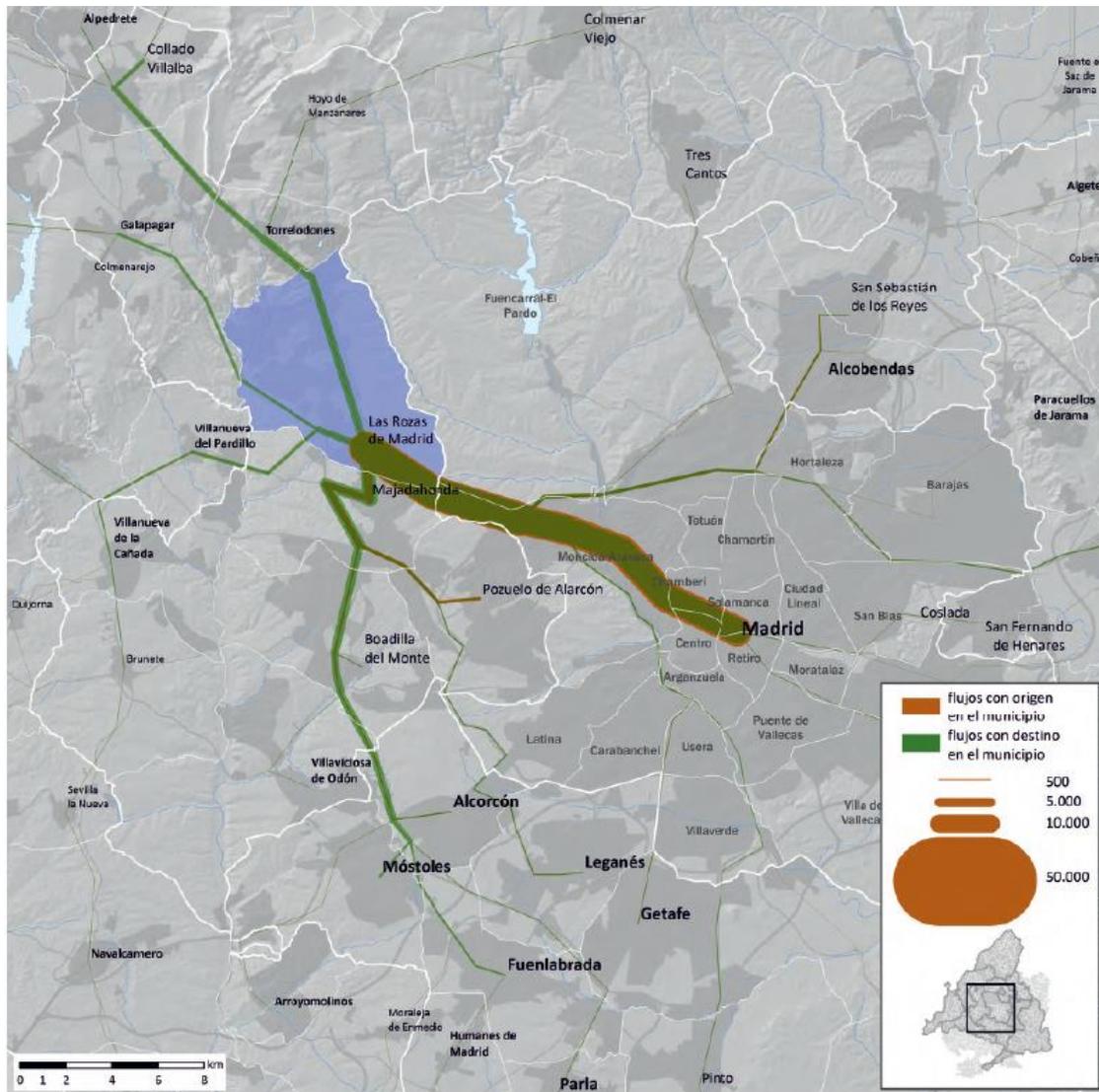


Ilustración 10. Movilidad Interurbana

Fuente: Atlas de movilidad residencia-trabajo Comunidad de Madrid 2017

Existe además un flujo de vehículos considerable procedente de localidades situadas al suroeste de la Comunidad de Madrid. Municipios como Fuenlabrada, Móstoles, Alcorcón y Leganés, generan un flujo que se articula a través de la carretera de circunvalación M-50 y que tiene su destino en el municipio de Las Rozas de Madrid.

Procedente de los municipios de la Sierra de Madrid, principalmente del municipio de Collado Villalba se produce un flujo de vehículos por la autovía A-6 con sentido Madrid y que tiene su destino el municipio de Las Rozas de Madrid.

Igualmente, procedente de municipios situados más al noroeste, como Colmenarejo y Galapagar, se articula a través de la carretera del Escorial M-505 un flujo de vehículos, al cual se le incorpora el flujo procedente de la carretera M-851 que proviene de municipios como Villanueva de la Cañada y Villanueva del Pardillo y que tienen su con destino en el municipio de las Rozas de Madrid.

Por último, existe un flujo interurbano, en ambos sentidos, entre el municipio de Las Rozas de Madrid y municipios del norte de la Comunidad de Madrid como Alcobendas y San Sebastián de los Reyes a través de la carretera de circunvalación M-40.

En cuanto a la **movilidad urbana** dentro del municipio de Las Rozas de Madrid, esta se ha estimado en base a los valores de IMD obtenidos de:

- Informe “2019 Tráfico” de la Consejería de Transportes, Movilidad e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid.
- Mapa de tráfico de la DGC (2018) del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Tabla 6. Intensidades Medias Diarias

Ref.	Carretera	Punto Kilométrico	Tipo de estación	IMD	% Vehículos Pesados
1	M-505	pK. 1,69	Permanente	49.995	1,93%
2	M-505	pK. 4,08	Permanente	33.242	4,82%
3	M-505	pK. 6,59	Permanente	27.567	4,22%
4	M-505	pK. 12,40	Permanente	18.561	3,98%
5	M-851	pK. 2,60	Primaria	7.045	9,92%
6	A-6	pK. 17+770		135.178	3,76%
7	A-6	pK. 22+090	Permanente	75.449	4,76%
8	A-6	pK. 29+030	Permanente	125.527	7,40%
9	M-50	pK. 85+440		95.004	11,13%
10	M-50	pK. 82+030		95.004	11,13%

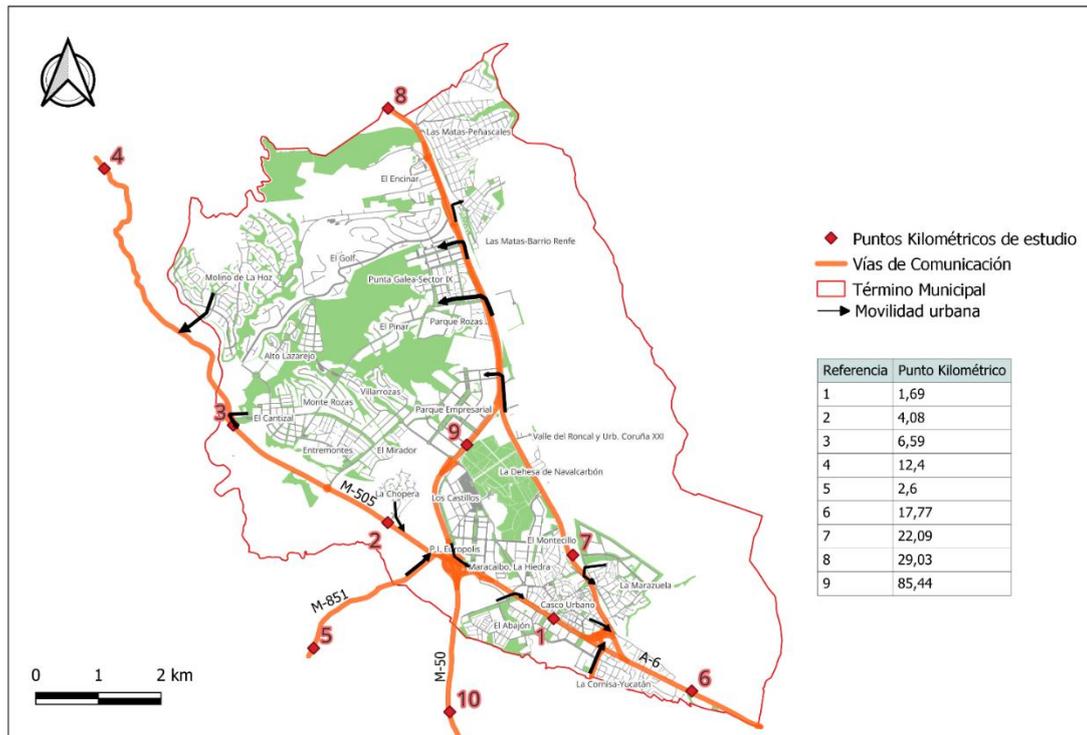


Ilustración 11. Movilidad urbana

Se observa un importante flujo preferente de vehículos hacia la carretera M-505 del Escorial con dirección a la Capital procedente:

- Desde el margen izquierdo desde la zona de Molino de la Hoz a través de la calle Camino Real, desde el Alto del Lazarejo a través de la calle Kálamos, desde La Chopera y desde el Polígono Európolis.
- Desde el margen derecho procedente del Abajón, así como de los municipios de Villanueva del Pardillo a través de la carretera M-851 y desde Majadahonda a través de la carretera que la une con Las Rozas.

Aparte del flujo de vehículos hacia Madrid procedente de la carretera M-505, existe cierto flujo que se incorpora a la A-6 dirección a la Capital procedente del Casco Urbano de Las Rozas y en menor medida desde La Marazuela a través de la calle Acanto.

Hay un importante flujo de vehículos que circula preferentemente dirección Norte por la A-6 y M-50 que tienen como destino el municipio de Las Rozas hacia zonas como el Parque Empresarial, Punto Galea y Las Matas.

5.8 Elementos de seguimiento y control de la movilidad. Gemelo digital.

Para gestionar la movilidad y el tráfico en el municipio se hace necesario contar con una herramienta que permita, por un lado, conocer en tiempo real y con el mayor detalle posible el estado del tráfico y la movilidad de una manera holística dentro del municipio y su entorno, y por otro lado, poder gestionar las diferentes infraestructuras relacionadas con la movilidad, proporcionando información a los ciudadanos en tiempo real, así como tener capacidad para la planificación de la movilidad.

La implantación de un sistema inteligente de movilidad basado en la creación de un modelo digital de la movilidad del municipio junto con la gestión de los datos obtenidos de diferentes sensores desplegados por la ciudad (sensores de calidad del aire, sensores de ruido, cámaras de video-vigilancia, etc.) facilitará la toma de decisiones relacionada con la Zona de Bajas Emisiones (ZBE) en base a los datos suministrados por los distintos elementos y sensores.

Este sistema contempla:

- Despliegue del modelo 3D de las principales infraestructuras de movilidad del municipio (calzadas, aceras, señalética, pasos de peatones, carriles bici, áreas de estacionamiento, paradas de taxis, paradas de coches compartidos, nodos de multimodalidad, puntos de recarga, etc.).
- Red de sensores que permitan obtener información en tiempo real de la movilidad y el tráfico de la ciudad (matrices origen-destino, densidad de tráfico, conteo de personas, movilidad ciclista, transporte de mercancías, etc.).
- Incorporación de los datos provenientes de cámaras de tráfico y seguridad del municipio.
- Integración de datos externos provenientes de otras fuentes: DGT, CITRAM del Consorcio Regional De Transporte de Madrid, INE y AEMET.

- Integración de datos en tiempo real de la red existente de calidad del aire regional, así como la que se despliegue a nivel local en el municipio.

5.9 Estación de medida de calidad del aire y puntos de muestreo.

La Comunidad de Madrid, en cumplimiento del artículo 3 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, lleva a cabo la toma de datos, la evaluación de los contaminantes regulados y el suministro de información al público en materia de calidad del aire en su ámbito territorial. Para ello, dispone de una red de vigilancia y control, denominada Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, que cubre toda la región salvo el municipio de Madrid.

La implantación de la Red se inició en 1.986 con cuatro estaciones fijas y, tras varias ampliaciones, ésta cuenta en la actualidad con 28 estaciones, que cubren 6 de las 7 zonas en las que está dividida la Comunidad de Madrid para la evaluación de la calidad del aire. La zona de Madrid capital cuenta con su propia Red de control gestionada por el Ayuntamiento de Madrid.

La Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid se encuentra certificada con la Norma ISO 9001:2015, “Sistemas de Gestión de Calidad-Requisitos”, para la “Medida y divulgación del estado de la calidad del aire que incluye el mantenimiento, verificación y calibración del instrumental, la compilación de dichos datos y su comunicación al ciudadano y la garantía de la trazabilidad de los resultados”.

El municipio de Las Rozas de Madrid pertenece a la Zona de Aglomeración Urbana Noroeste de la Comunidad de Madrid y, al igual que el resto de municipios de la región con población superior a 75.000 habitantes, dispone de una estación de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid, para facilitar la toma de decisiones durante los episodios de alta contaminación y la adopción de las medidas previstas en el protocolo local de actuación en base a datos representativos de la calidad del aire local.

Cabe citar a este respecto que se dispone de un Protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno en el municipio de las Rozas de Madrid, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 70.2 de la Ley 7/1985.

La Estación Fija de Medición de la Red de Calidad del Aire de la Comunidad de Madrid de Las Rozas está ubicada en las proximidades a la Casa de la Juventud: Avenida Nuestra Señora del Retamar, 8; Lat.: 40° 30' 21.1"N y Long: 3° 53' 13.0"W.

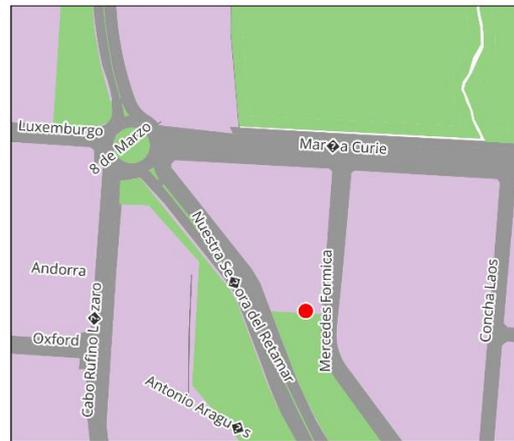


Ilustración 12. Estación de Calidad del Aire. Localización

La instalación consta de una cabina de 3,30 m x 2,41 m protegida por un vallado perimetral y mide las concentraciones en el aire ambiente de dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y material particulado (PM₁₀). Dispone también de torre meteorológica dotada de los siguientes sensores:

- Dirección y velocidad del viento.
- Temperatura.
- Presión barométrica.
- Humedad.

Además, la estación cuenta con un generador de aire cero y un calibrador, mobiliario para la organización de los equipos, ordenador (Sistema de Adquisición de Datos), router, aire acondicionado con bomba de calor, SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), bombas de captación, distribuidor de muestras (manifold), etc.

Por otro lado, con objeto de complementar la caracterización de la ZBE y reforzar la toma de decisiones, se pretende instalar una red local de sensores de calidad del aire para la toma de

medidas indicativas de la calidad del aire en puntos estratégicos del municipio, basados en un estudio previo meteorológico, realizado mediante modelización de dinámica de fluidos.

La red local de la calidad del aire permitirá la monitorización en continuo de los parámetros de calidad del aire: NO₂, NO, O₃, PM₁₀ y PM_{2,5}, cuyos valores de concentración medidos por los sensores se mostrarán en local y a tiempo real en una pantalla/display, donde, además, se mostrará información de control de los equipos de medida para la comprobación in situ de su correcto funcionamiento.

Cada equipo de medición integrará:

- Sensores de gas para la medición de la calidad del aire (NO, NO₂).
- Concentraciones de material particulado (PM): PM₁₀, PM_{2,5}.
- Anemómetro. Esta sonda generará valores de velocidad y de dirección del viento.

Adicionalmente algunos equipos integrarán sensores adicionales para la medida del O₃.

Los equipos de medición dispondrán de conectividad inalámbrica a través de 3G o superior, o LPWA tales como LTE-M, NB-IoT o LoRAWan, para envío de información a un sistema Cloud en tiempo real, configuración remota y actualización de firmware.

Además, cada estación dispondrá la opción de conectividad local para transmitir los datos de los sensores en local y en tiempo real a un tercer equipo. El uso de una conexión en local no paralizará el envío de datos de manera inalámbrica a un Sistema de Gestión Cloud.

5.10 Zonificación Acústica

La Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, establece en su capítulo I la distribución de competencias en materia de contaminación acústica, correspondiendo a los ayuntamientos, entre otras, la elaboración, aprobación y revisión de los mapas de ruido de su ámbito territorial y la delimitación de las áreas acústicas integradas dentro del mismo, siguiendo los criterios definidos en dicha ley y en sus normas de desarrollo. Resulta también competencia de los ayuntamientos la adaptación de las ordenanzas existentes y del planeamiento urbanístico a las previsiones de la ley.

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, completa el desarrollo de la Ley del Ruido, delimitando los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas y estableciendo los objetivos

de calidad acústica para cada área, que servirán de base para su determinación por parte de las comunidades autónomas o, en su caso, por los ayuntamientos. La norma prevé además que los instrumentos de planificación territorial y urbanística recojan la delimitación correspondiente a la zonificación acústica del ámbito de actuación, incluidas las servidumbres acústicas, y fija los valores de los índices acústicos que no deben superarse para el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica en áreas urbanizadas existentes. La delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación debe estar basada en los usos predominantes, actuales o previstos, del suelo, teniendo en cuenta los criterios y directrices descritos en el Anexo V del citado Real Decreto.

La Ley del Ruido define las áreas acústicas como ámbitos territoriales, delimitados por la Administración competente, que presentan un mismo objetivo de calidad acústica. Como se ha indicado anteriormente, la delimitación territorial de las áreas acústicas y su clasificación se debe basar en los usos actuales o previstos del suelo, teniendo en cuenta las consideraciones del artículo 5 del Real Decreto 1367/2007, así como los criterios y directrices descritos en el Anexo V de este.

Así, en Las Rozas de Madrid se definen los siguientes tipos de áreas acústicas en función del uso predominante, existente o previsto, en el planeamiento urbanístico, y que se ajustan a las determinaciones del Real Decreto 1367/2007.

Tabla 7. Tipos de Áreas Acústicas

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	USOS PREDOMINANTES
Tipo a	Sectores de territorio de uso residencial.
Tipo b	Sectores de territorio de uso industrial
Tipo c	Sectores de territorio con predominio de uso recreativo y de espectáculos
Tipo d	Actividades terciarias no incluidas en el epígrafe c
Tipo e	Zonas del territorio destinadas a uso sanitario, docente y cultural que requieran

TIPO DE ÁREA ACÚSTICA	USOS PREDOMINANTES
Tipo f	Zonas del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte y otros equipamientos públicos que los reclamen.

En cada una de estas zonas, los niveles máximos de emisión al ambiente exterior deben ser los establecidos en la tabla A del anexo II del Real Decreto 1367/2007, y que se recogen a continuación, expresados en dB (A):

Tabla 8. Niveles máximos

ÁREA ACÚSTICA	PERIODO DIURNO	PERIODO VESPERTINO	PERIODO NOCTURNO
Tipo e	60	60	50
Tipo a	65	65	55
Tipo d	70	70	65
Tipo c	73	73	63
Tipo b	75	75	65
Tipo f ⁽¹⁾	(2)	(2)	(2)

(1) En estos sectores del territorio se adoptarán las medidas adecuadas de prevención de la contaminación acústica, en particular mediante la aplicación de las tecnologías de menor incidencia acústica de entre las mejores técnicas disponibles, de acuerdo con el apartado a), del artículo 18.2 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre

(2) En el límite perimetral de estos sectores del territorio no se superarán los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de áreas acústicas colindantes con ellos.

Nota: Los objetivos de calidad aplicables a las áreas acústicas están referenciados a una altura de 4 m

Por otra parte, el municipio de Las Rozas de Madrid se encuentra afectado por las siguientes Unidades de Mapas Estratégicos de Ruido (UME) de infraestructuras o ámbitos supramunicipales:

1. Mapas Estratégicos de Ruido de La Red de Carreteras del Estado. Segunda Fase:

- UME 28_A-6
- UME 28_M-50

2. Mapas Estratégicos de Ruido de los Grandes Ejes Ferroviarios. Segunda Fase:

- UME_01_02 Madrid Chamartín – El Escorial
- UME_01_01 Colmenar Viejo – Bif Chamartín

3. Mapas Estratégicos de Ruido Comunidad de Madrid:

- UME M-505

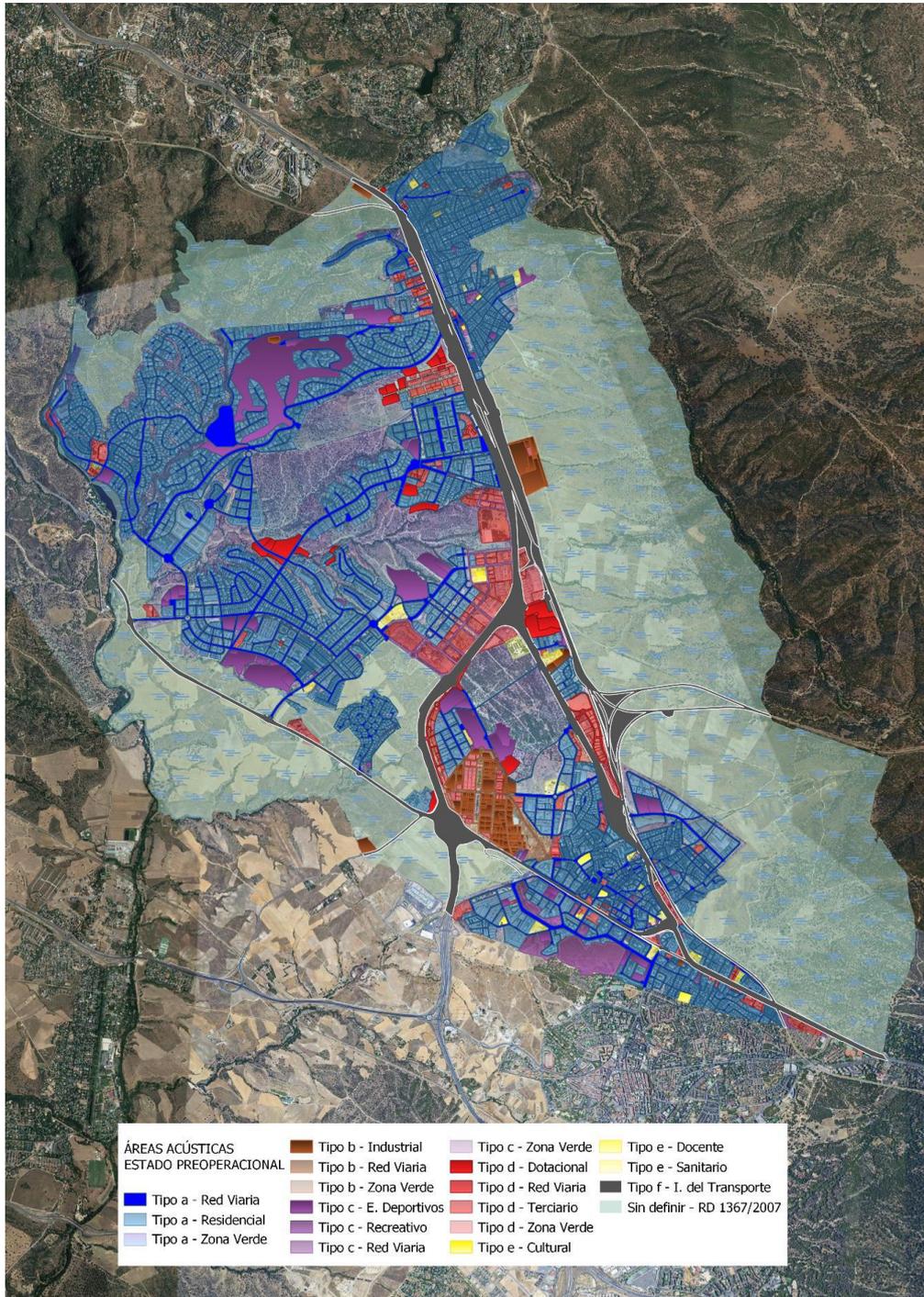


Ilustración 13. Zonificación Acústica propuesta PGOU

Fuente: PGOU

6. Naturaleza y evaluación de la Contaminación. Diagnóstico

El Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid contrató en 2021 a la empresa LABAQUA S.A. la realización de un Estudio de Diagnóstico de la Calidad del Aire en el municipio (el cual se anexa al presente documento) con el objetivo de obtener información que le permitiera diseñar e implementar un Plan de Calidad del Aire para el municipio.

Para realizar dicho estudio se utilizó un sistema de modelos numéricos, que incluía modelos meteorológicos, modelos de flujos de tráfico y modelos de dispersión y transporte de contaminantes.

El alcance del estudio abarcaba el cálculo teórico de las inmisiones originadas por las emisiones de contaminantes primarios (SO_x, NO_x, PM₁₀) de las fuentes procedentes del tráfico rodado, sector doméstico, residencial e institucional, agroganadero y el sector industrial del Ayuntamiento de Las Rozas. En concreto:

- La simulación de los flujos de tráfico rodado en el término municipal, a partir de un modelo numérico, calibrados a partir de los datos existentes de estaciones de aforo.
- La estimación de las emisiones contaminantes emitidas por el tráfico rodado a partir de los datos del modelo de tráfico.
- La estimación de las emisiones contaminantes originadas por el sector doméstico-residencial-institucional, las actividades agroganaderas y las instalaciones industriales, con obligación de declarar sus emisiones a la atmósfera en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España).
- La modelización numérica de la meteorología de la zona, con el objeto de obtener las condiciones de vientos predominantes, temperaturas, gradientes verticales (inversiones térmicas), radiación solar, etc. y que incidan sobre la difusión de los contaminantes.
- La contribución a los niveles de calidad del aire de los contaminantes anteriormente citados determinando las áreas de mayor afección detectadas por el sistema de modelización.

En la siguiente ilustración se esquematiza el procedimiento metodológico en lo referente a la simulación numérica del estudio realizado para la caracterización de la calidad del aire en el municipio de las Rozas de Madrid.

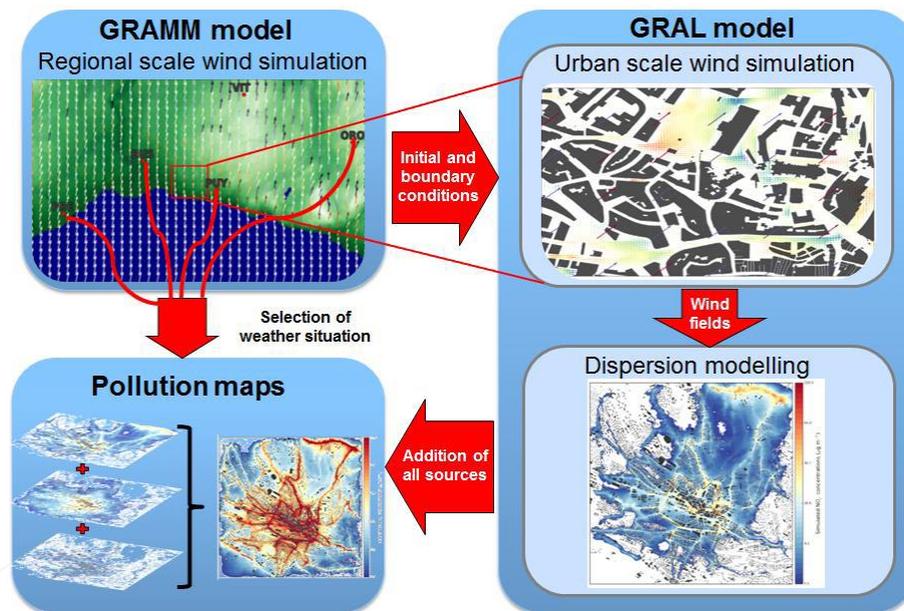


Ilustración 14. Modelo de simulación para el diagnóstico de la calidad del aire

6.1 Modelo de flujo de tráfico

Para el estudio se seleccionó un modelo de simulación de tráfico con una aproximación microscópica denominado "SUMO (cada vehículo y sus dinámicas son modelizadas individualmente)". Entre sus características destaca la gran versatilidad para crear escenarios a partir de datos de tráfico conocidos.

SUMO, además de ser un modelo de simulación de tráfico, incluye un conjunto de herramientas que facilitan la construcción de los escenarios, ya que, para la modelización como mínimo se requiere una red de carreteras y una demanda de tráfico, para ello SUMO incluye la herramienta Netconvert que permite generar la red de carreteras a partir de otros simuladores como VISUM, Vissim o MatSim. Además, de ser capaz de reconocer otros formatos como shapefiles u Open Street Map (OSM).

Para la modelización del tráfico en el municipio de Las Rozas de Madrid, se tomaron los datos disponible procedentes de estaciones de aforo de dos fuentes diferentes: Informe de tráfico de 2019 de la Comunidad de Madrid y datos de la Dirección General de Tráfico (DGT).

Ambas fuentes proporcionan una serie de puntos de control con sus datos de Intensidad Media Diaria (IMD), siendo necesario la desagregación horaria mediante un perfil tipo, procedente del informe de tráfico de 2019 de la Comunidad de Madrid.

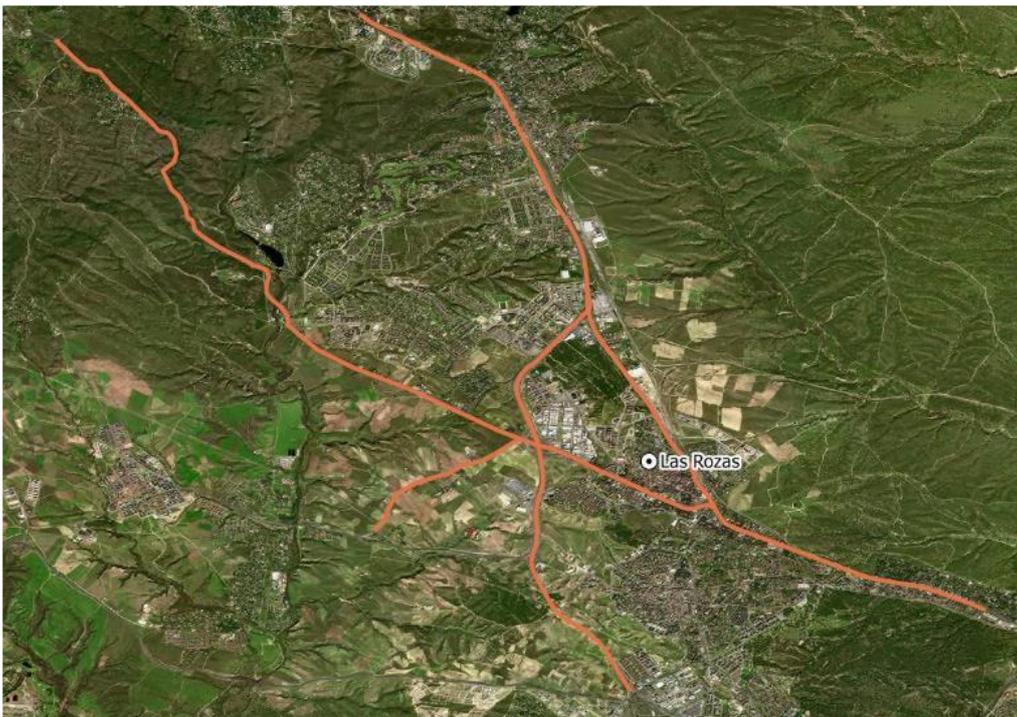


Ilustración 15. Carreteras de las que se dispone datos medidos de IMD

Además, se incluyeron de forma cualitativa en la modelización del tráfico: rutas de transporte público presentes en el municipio y algunos puntos de congestión diaria que afecta a vías concretas del municipio por la presencia de colegios, centros de trabajo y áreas comerciales, sin disponerse de datos cuantitativos sobre las intensidades de tráfico, horarios y días de la semana de ocurrencia de dichas congestiones de tráfico u otra información que permita caracterizar dichas situaciones. Por lo que se incluyeron calibradores artificiales en el modelo de simulación con el fin de aumentar la intensidad de tráfico en dichos puntos con el objeto de desencadenar dicha congestión en las vías adyacentes.

El mayor volumen de tráfico se produce en autovías, autopistas, carreteras autonómicas y las carreteras de acceso a Las Rozas, mientras que las vías residenciales muestran un volumen de tráfico menos significativo.

Los resultados muestran como los puntos de congestión modelizados en las vías urbanas del municipio de Las Rozas se ven reflejados en el mapa de emisiones. A pesar de esto las emisiones más elevadas se dan en ciertas partes de las vías principales como la A-6, M-581, M-505 y M-50.

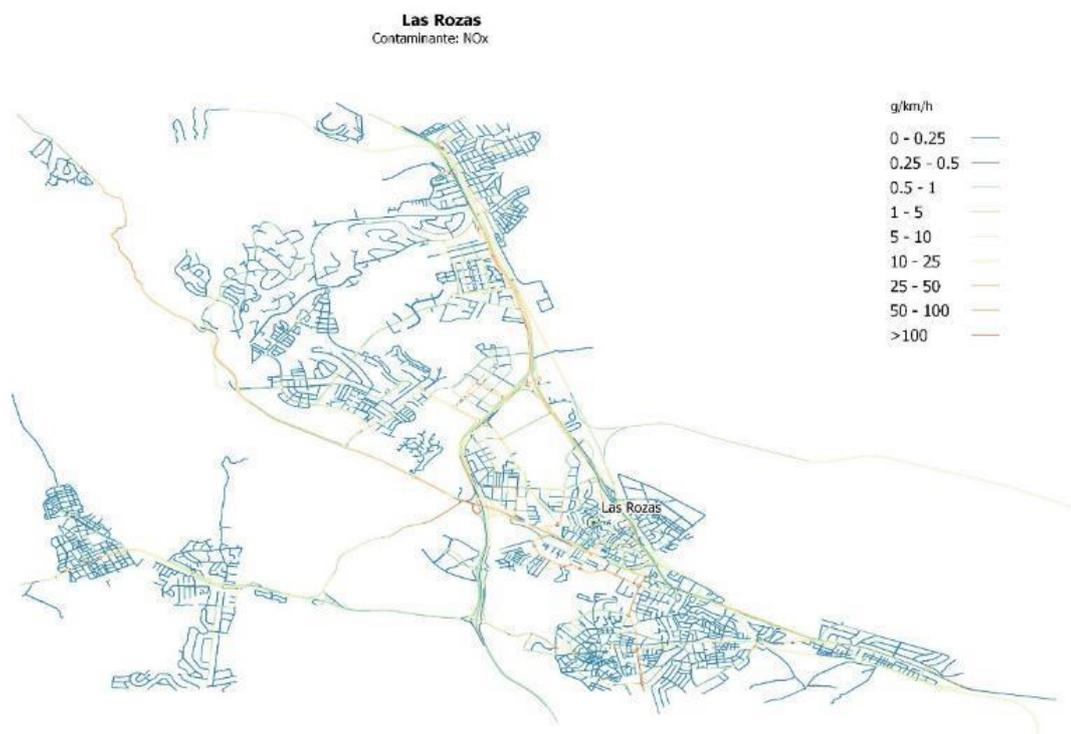


Ilustración 16. Emisiones de NO_x según modelización del tráfico



Ilustración 17. Emisiones de PM según modelización del tráfico

6.2 Modelo de difusión y transporte de contaminantes

El modelo utilizado ha sido GRAL. Se trata de un modelo Lagrangiano que permite reproducir campos de concentración 3D de contaminantes pasivos a muy alta resolución, bajo complejas configuraciones topográficas y de construcción. Los ejemplos de aplicación incluyen evaluaciones de impacto ambiental de redes de carreteras, complejos industriales o portales de túneles de calles, evaluaciones de impacto de olores y la simulación de los niveles de contaminación del aire en ciudades enteras.

Para la modelización compleja del flujo de dispersión de la contaminación por los edificios y la vegetación, el modelo GRAL se combina con el modelo de campo de viento de pronóstico de mesoescala GRAMM.

Para alimentar el modelo GRAMM con datos meteorológicos, se ejecutó previamente el modelo meteorológico de mesoescala WRF (Weather Research and Forecasting).

El WRF es un modelo meteorológico de última generación que permite obtener campos de viento, presión, temperatura y humedad con alta resolución espacio-temporal, los cuales son de suma importancia como datos de entrada de los modelos de calidad de aire.

6.3 Dominio y parametrización del modelo

Los datos topográficos se tomaron de la información LIDAR del IGN (Instituto Geográfico Nacional). El LIDAR del IGN presenta una alta resolución, con una densidad de 0,5 puntos/ m² en la primera cobertura y de 1 punto/m² en la segunda cobertura, siendo la precisión altimétrica mayor de 20 cm RMSE Z.

Los datos de uso de suelo se obtuvieron de la base de datos de CORINE LAND COVER. La cobertura de Corine Land Cover 2018 responde a la última cobertura terrestre paneuropea de usos del suelo coordinada a través de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

El dominio de simulación de GRAL definido para el presente estudio abarcó un total de 1718x1190 celdas, con una resolución horizontal de 10 m. La modelización con GRAMM se ha realizado a una resolución espacial horizontal de 300 m, y 15 capas en altura, hasta los 4.000 m de altura.

Los datos de alturas de edificios utilizados en la modelización se han obtenido a partir de la cartografía catastral proporcionada por la Dirección General del Catastro del Gobierno de España y tratados posteriormente a través del Sistema de Información Geográfica QGIS.

A continuación, se expone un detalle de la imagen generada para el dominio de simulación con los edificios y construcciones de la zona, introducido todo ello en el modelo de dispersión:



Ilustración 18. Detalle de Edificios y construcciones para el dominio de simulación

6.4 Modelización meteorológica

Para la modelización meteorológica se tomaron los datos recogidos en la estación meteorológica Madrid Cuatro Vientos, coordenadas geográficas 40° 22' 32" N - 3° 47' 10" O y altitud de 690 m, la más cercana a la situación del dominio modelizado con registro climático.

A continuación, se expone la rosa de vientos obtenida para el punto central del dominio de modelización, a través del modelo WRF a 3 km² de resolución.

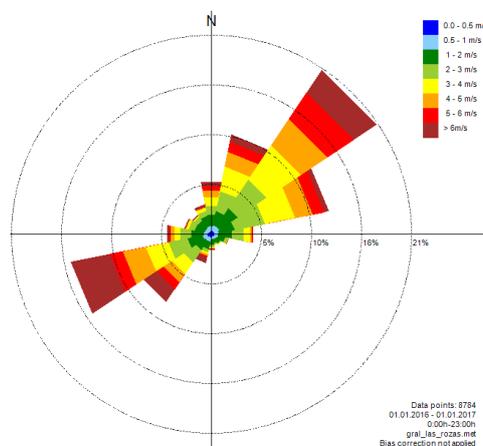


Ilustración 19. Modelización meteorológica. Rosa de los vientos

El cálculo de la estabilidad atmosférica, necesaria para los modelos GRAMM/GRAL, se realiza siguiendo el método US-EPA denominado SRDT (Solar Radiation/Delta-T), en función de la velocidad del viento y la radiación solar. De este modo, se clasifica el tipo de estabilidad atmosférica en 7 grupos, desde la clase más inestable- denominada Clase A (o clase 1) hasta la más estable, la clase F (7). Esta escala recibe el nombre de escala de Pasquill-Gifford.

En este sentido, el modelo meteorológico WRF diagnostica que la clase más frecuente es la correspondiente, según la escala de Pasquill-Gifford, a condiciones de neutralidad (clase D o 4), con cierta tendencia a clases de inestabilidad atmosférica.

6.5 Estimación de emisiones antropogénicas

Para la estimación de las emisiones de las fuentes industriales se ha consultado en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR-España, en dicho registro no figura ninguna actividad inventariada en el municipio de Las Rozas de Madrid. Por lo tanto, no se incluyó estas fuentes en el modelo de simulación.

Para la estimación de las emisiones estacionarias debidas a las instalaciones de combustión, de capacidades térmicas relativamente bajas y destinadas a la generación de calor para uso residencial, institucional, servicios y explotaciones agroganaderas, y ante la ausencia de datos propios de municipio, se partió de información de venta/consumo de los distintos combustibles (gas natural, GLPs y gasóleo) en la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) y de factores de emisión. Según esto, los consumos estimados en tep fueron:

Tabla 9. Consumos combustibles fósiles fuentes fijas.

	Conversión a tep
GLP	1,13
Gasóleo C	1,035
Gas Natural	0,086

En cuanto a las emisiones de vehículos agrícolas, el consumo de combustible estimado es de:

Tabla 10. Consumos combustibles fósiles vehículos agrícolas.

	Conversión a tep
Gasóleo B	1,035

A estos consumos se les aplicaron factores de emisión de los contaminantes (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019):

- Dióxido de azufre, SO₂
- Óxidos de nitrógeno, NO_x
- Material particulado, PM₁₀

6.6 Diagnóstico de la calidad de aire

Las conclusiones del estudio realizado por la empresa LABAQUA para el Ayuntamiento de las Rozas de Madrid en 2021 fueron las siguientes.

1.- El contaminante dióxido de azufre (SO₂) no se considera presente en aire ambiente, ante la ausencia de fuentes de origen industrial inventariadas en la zona. Las emisiones del sector Residencial-Agroganadero se consideran despreciables.

2.- En lo referente a los óxidos de nitrógeno (NO_x), caben las siguientes consideraciones:

Las mayores concentraciones obtenidas en la simulación se suceden en puntos concretos de acceso, pertenecientes a la M-505 y la A6. Son significativas las concentraciones determinadas por la acumulación de tráfico en las vías situadas en la rotonda de la M-505 con el enlace a la calle Kálamos, el enlace de la M-505 con la M-50 y el enlace entre la A6 y la M-505. Estas zonas puntuales presentarían concentraciones elevadas de NO_x que deberían ser objeto de control mediante sensores de monitoreo en continuo.

El mayor impacto de las emisiones producidas por el sector doméstico/residencial se producen al suroeste del núcleo urbano, en áreas de tejido urbano continuo.

El impacto de las vías externas al municipio (A6, carretera Madrid-El Escorial y M-50) es superior al originado en los viales internos de la urbe.

3.- Con respecto a las concentraciones de partículas PM₁₀, el sector con mayor impacto es el correspondiente al sector de tráfico. Las zonas de mayor impacto se corresponderían con las de mayor afluencia, igual que en el caso del contaminante NO_x.

4.- En relación con porcentaje de población afectada por concentraciones altas de contaminantes, los resultados obtenidos apuntan a un mayor impacto sobre la población en las zonas con una frecuente congestión de tráfico, tales como como colegios, paradas de transporte público, etc.

7. Origen de la contaminación

Tal como se ha expuesto en el apartado anterior, en Las Rozas de Madrid la principal fuente de emisión responsable de la contaminación atmosférica radica en el tráfico rodado y, en mucha menor medida, las instalaciones de combustión en el sector residencial o institucional.

7.1 Fuentes contaminantes por tráfico rodado

Se han considerado como fuentes contaminantes todas las infraestructuras que pudiesen generar una afección en la calidad de aire. Las emisiones de NOx, PM10 y PM2,5 procedentes del tráfico rodado representan la principal afección en la calidad del aire en el municipio.

Por tanto, las principales fuentes contaminante consideradas a tener en cuenta son:

- A-6. La A-6 o Carretera de La Coruña, es una de las seis autovías radiales de España y comunica Madrid con Galicia. Atraviesa el municipio de norte a sur, existiendo diversos enlaces y siendo el más importante de todos ellos el de conexión con la M-50.
- M-50. La M-50 representa el tercer cinturón de circunvalación de Madrid. Esta autovía tiene una longitud total de 85 km, de los cuales 4 km discurren por el término municipal de Las Rozas de Madrid. Presenta conexiones con la A-5 y con la M-505.
- M-505. La carretera M-505, o carretera del Escorial, es una carretera de la Red Principal de la Comunidad de Madrid, que cruza el término municipal de Las Rozas de Madrid de este a Oeste. Presenta conexión con la A-6 y la M-50, así como con otra serie de viales urbanos.

Estos tres viales forman la red principal de carreteras del municipio, no obstante, se ha considerado también como fuente contaminante alguna de las vías de la red de calles de titularidad municipal que reparten el tráfico interior, tales como:

- Avda. de Marsil
- Avda. Lazarejo
- Camino Perales
- Avda. de Atenas

- Calle Micenas
- Calle Kálamos
- Calle Aristóteles
- Avda. de Esparta
- Travesía de Navalcarbón
- Avda. Nuestra Señora del Retamar.

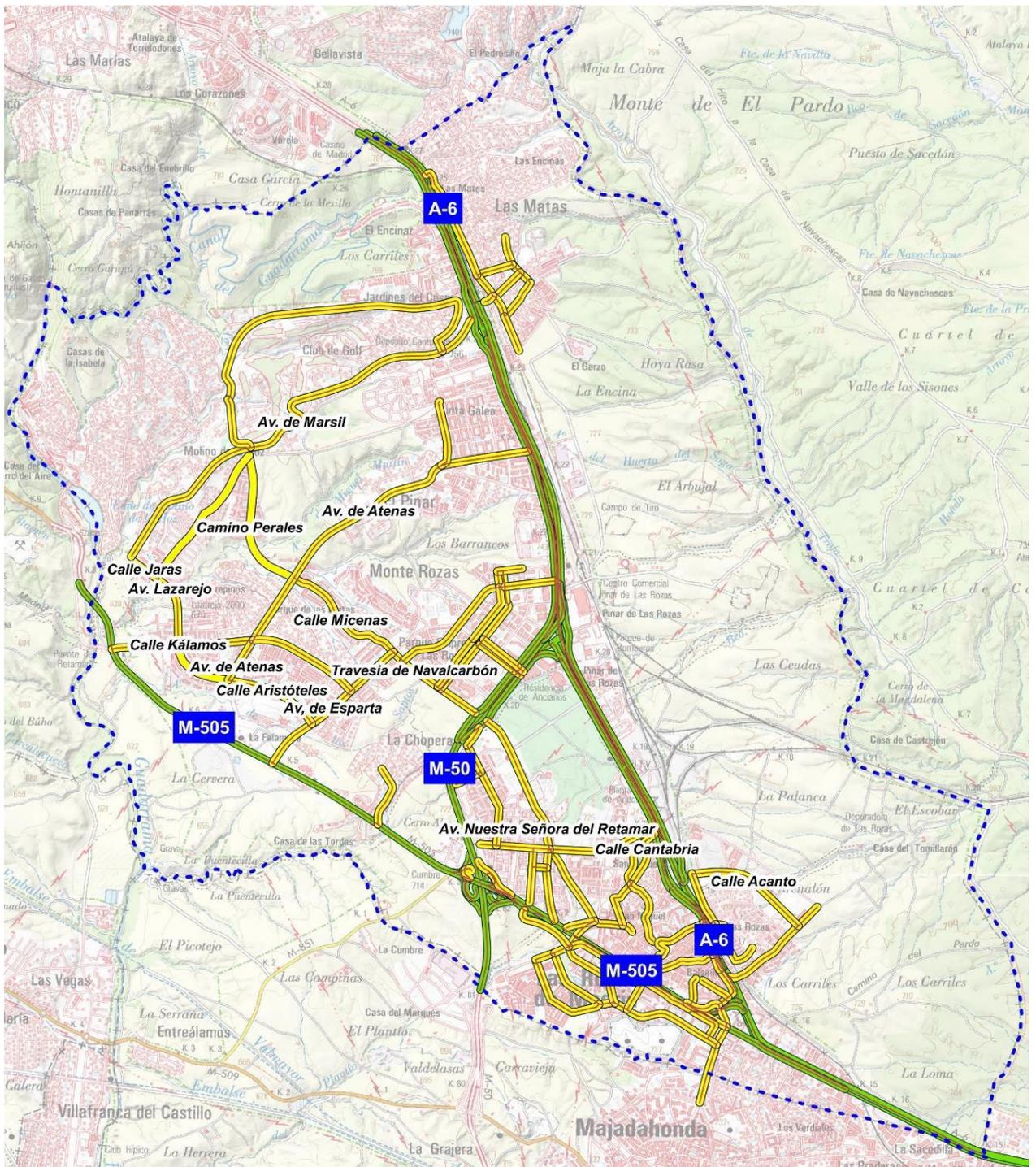


Ilustración 20. Red viaria urbana e interurbanas

Fuente: PGOU

Estas calles de titularidad municipal se caracterizan por conectar el interior del municipio con los nudos de conexión a las principales vías interurbanas como son la A-6, la M-50 y la M-505.

Por otra parte, el tejido urbano existente entre la Avenida de Lazarejo, la Avenida Esparta y la calle Micenas se caracteriza por albergar numerosos centros educativos que atraen importante tráfico, en especial en las horas de entrada y salida a estos centros educativos.

Además, la zona del casco urbano alberga también numerosos centros educativos que afecta igualmente a tráfico urbano en la zona.

Por último, la Avenida Nuestra Señora del Retamar y su conexión con la Travesía de Navalcarbón constituye una vía de tráfico interior, que además bordea por su parte este el Polígono Európolis con conexión con la M-505 y posterior enlace a la A-6 con destino a la Capital.

El transporte público constituye otra fuente de emisión del tráfico rodado, con importancia puntual, principalmente, en las paradas existentes en su recorrido para la subida y bajada de usuarios. El municipio cuenta con dos **líneas urbanas**:

- L1 Las Rozas-Urb. Molino de la Hoz
- L2 Las Rozas-Monte Rozas-El Encinar

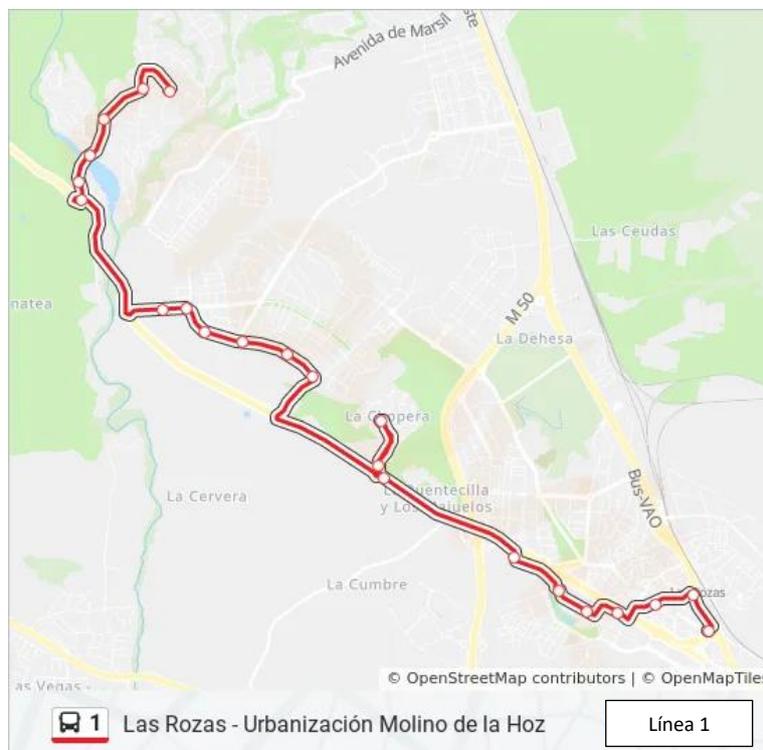


Ilustración 21. Autobuses Urbanos. Línea 1

La Línea 1 circula principalmente por la calle Kálamos y por la carretera M-505.

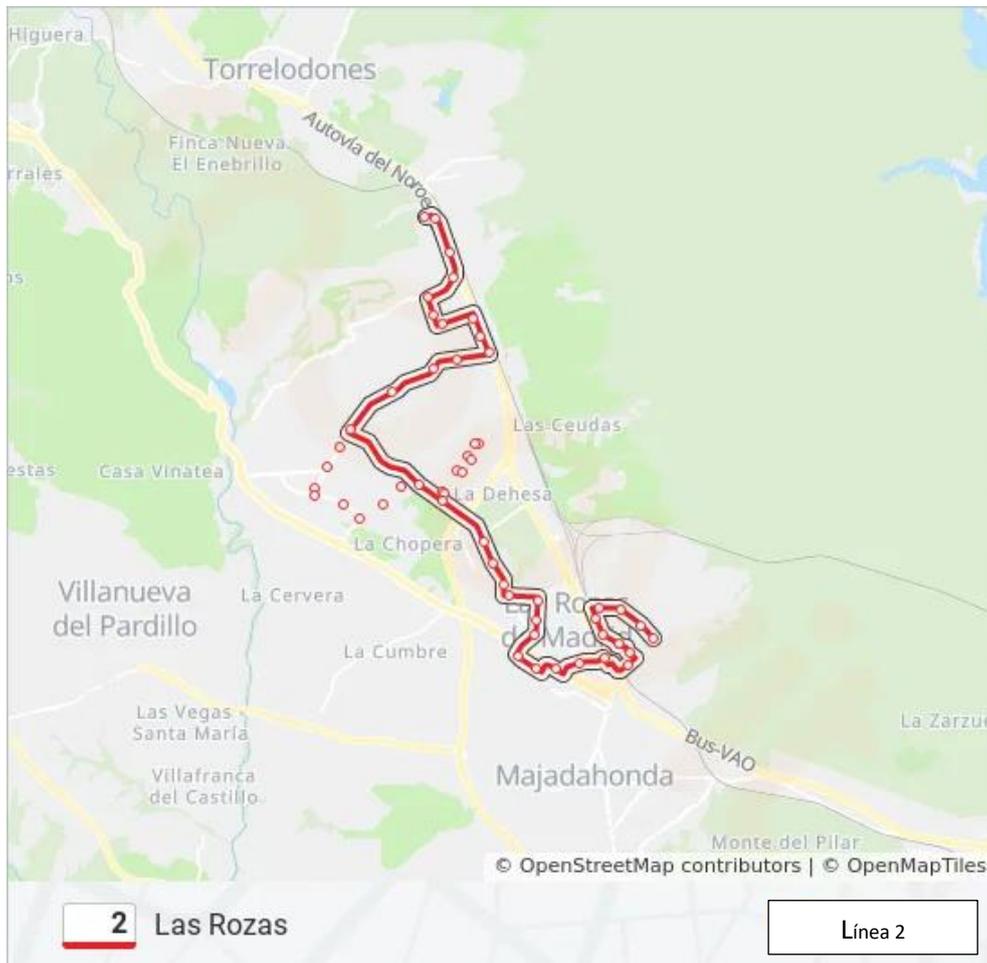


Ilustración 22. Autobuses Urbanos. Línea 2

La Línea 2 circula principalmente por la Avenida Nuestra señora del Retamar y Avenida Atenas.

Además, existen una serie de **líneas interurbanas** que conectan el municipio de las Rozas de Madrid con otros núcleos urbanos:

- Líneas interurbanas a Madrid.
- Líneas interurbanas al Hospital Puerta de Hierro.
- Líneas interurbanas a otros municipios de la Comunidad de Madrid (Hoyo del Manzanares, Torrelodones, Villanueva de la Cañada, Galapagar, Colmenarejo, Valdemorillo, Villanueva del Pardillo, San Lorenzo de El Escorial, Collado Villalba y otros)

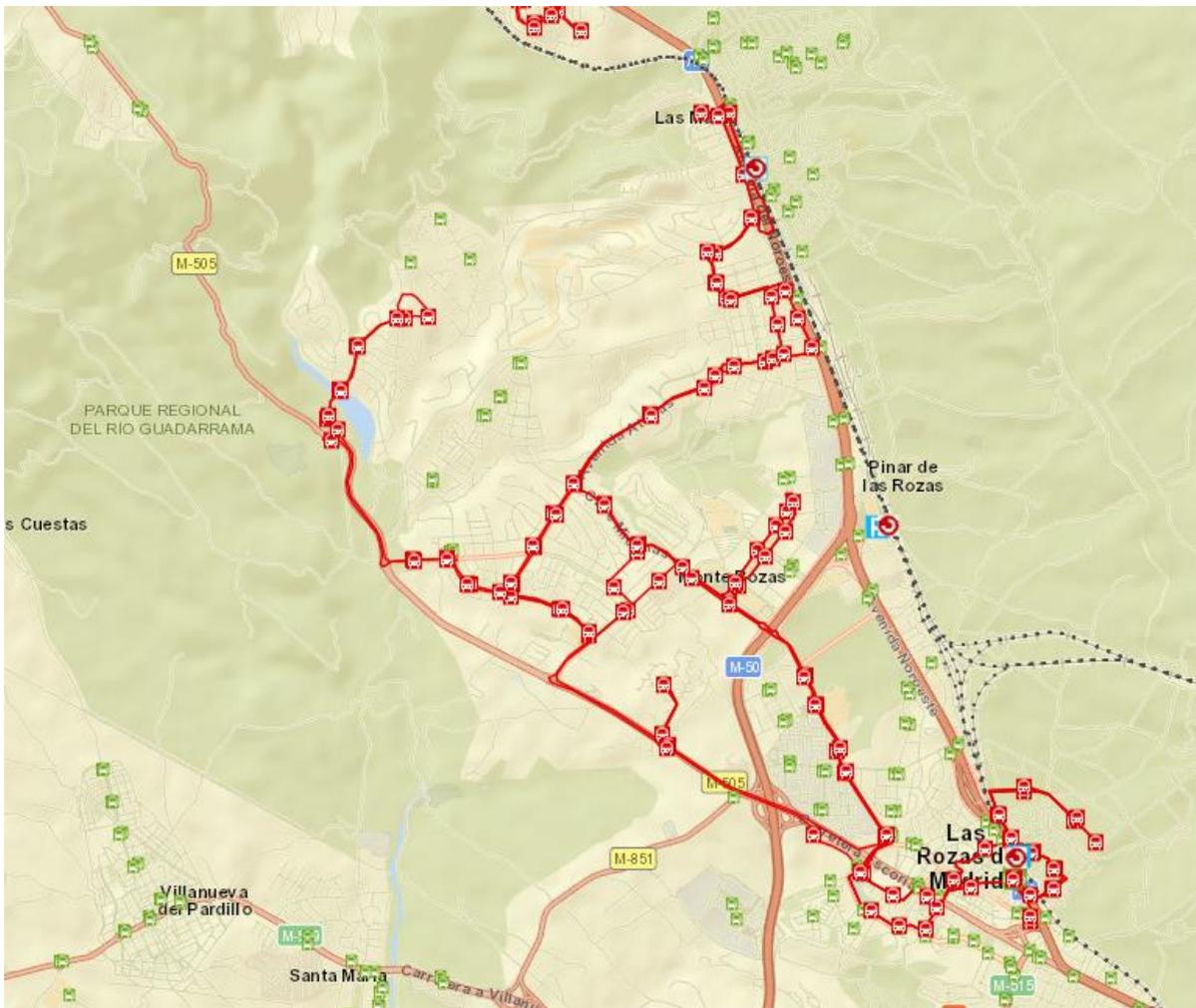


Ilustración 23. Paradas Líneas Urbanas e Interurbanas en el municipio

7.2 Caracterización del parque de vehículos

Para la caracterización del parque móvil de Las Rozas se han tomado los datos recogidos en el portal estadístico de la DGT sobre el número de vehículos por su tipología y etiqueta ambiental recogido en el Estudio de Caracterización del Parque Móvil de Las Rozas de Madrid, que se anexa al presente documento.

Tabla 11. Parque de vehículos censados 2022 (DGT)

DISTINTIVO		0	ECO	C	B	SIN DISTINTIVO	Σ
Camiones	n	3	18	257	506	644	1.428
	%	0,00%	0,03%	0,39%	0,77%	0,98%	2,16%
Furgonetas	n	113	180	1.182	1.378	1.050	3.903
	%	0,17%	0,27%	1,79%	2,09%	1,59%	5,91%
Autobuses	n	0	0	1	12	23	36
	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,05%
Turismos	n	1.763	4.122	20.855	15.706	8.752	51.198
	%	2,67%	6,24%	31,59%	23,79%	13,26%	77,56%
Motocicletas	n	62	6	4.246	812	1.940	7.066
	%	0,09%	0,01%	6,43%	1,23%	2,94%	10,70%
Tractores industriales	n	0	0	13	16	21	50
	%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,03%	0,08%
Ciclomotores	n	35	0	123	553	416	1.127
	%	0,05%	0,00%	0,19%	0,84%	0,63%	1,71%
Otros vehículos	n	0	0	60	51	1.092	1.203
	%	0,00%	0,00%	0,09%	0,08%	1,65%	1,82%
TOTAL	n	1.976	4.326	26.737	19.034	13.938	66.011
	%	2,99%	6,55%	40,50%	28,83%	21,11%	100,00%

Se prevé, con un horizonte para el año 2030, que el parque móvil crezca anualmente en todos los tipos de vehículos en un 1,33%, para lo cual se ha partido de la evolución experimentada por el parque móvil en los últimos diez años (2011-2021).

Las restricciones que se están imponiendo a los vehículos diésel hacen pensar que el parque móvil de estos vehículos se mantenga o disminuya algo. Por el contrario, el fomento el uso de los vehículos eléctricos e híbridos que se está llevando a cabo en los últimos años, hacen pensar en un aumento de hasta en un 20% del parque móvil de este tipo de vehículos. Este efecto será menor en los vehículos de mercancías, ya que actualmente no existen camiones grandes eléctricos, por lo que la mayoría de los vehículos de energías limpias de esta tipología serán furgonetas.

7.3 Reparto modal de los desplazamientos

En la siguiente tabla se muestra los resultados de la Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018 (EDM18) del reparto modal actual del medio de desplazamiento utilizado por los residentes y foráneos en el municipio y que se recoge el Estudio de Caracterización de Parque Móvil de Las Rozas de Madrid, siendo la fuente el CRTM (Consortio Regional de Transportes de Madrid) .

Tabla 12. Reparto Modal de Desplazamientos (CRTM)

Modo de transporte	Residentes	Foráneos
Andando/pie	19,7%	1,0%
Coche conductor	45,4%	68,4%
Coche pasajero	18,6%	11,1%
Moto	0,9%	1,5%
Otros	0,4%	0,6%
Taxi	0,2%	0,1%
Transporte Público	14,3%	17,3%
Bicicleta	0,5%	0,0%

Se estima que, con un horizonte para el año 2030, se produzca una reducción del 5% de los viajes en vehículo privado, pasando estos a realizarse en transporte público o bicicleta, esta última englobada en el resto de modos.

7.4 Fuentes de combustión fijas en el sector residencial

De acuerdo con las conclusiones alcanzadas en el estudio realizado para la modelización de la calidad del aire en el municipio de la Rozas de Madrid, en el que se estimaron las emisiones de las fuentes de combustión fijas en el sector Residencial e Institucional en base a consumos de combustibles fósiles en la Comunidad de Madrid y a factores de emisión de contaminantes en base a estos consumos, el mayor impacto de las emisiones producidas por el sector doméstico/residencial se produce al oeste del núcleo urbano, en áreas de tejido urbano continuo, a ambos lados de la M-50 a su paso por el municipio, siendo el principal contaminante a tener en cuenta en el sector los NOx.

7.5 Delimitación espacio-temporal de las fuentes de contaminación

La delimitación espacio-temporal de las fuentes de contaminación se centra principalmente en la superficie de las principales vías interurbanas que comunican Las Rozas de Madrid con otros núcleos urbanos (A6, M-50 y M-505) y en todas las franjas horarias del día, pero con especial incidencia en las horas punta de intenso flujo en días laborables con origen en el municipio (de 07:30 a 09:30) y con destino el municipio (de 17:30 a 19:30).

Especial atención merece, las salidas de vehículos por la A-6 dirección A Coruña y que atraviesan el municipio, al inicio de fin de semana y su retorno a la Capital al final de este, o también en

periodos del año con dispositivos puestos en marcha por la DGT con operaciones por vacaciones y puentes de salida y retorno de vehículos a la Capital.

Con relación a las vías urbanas, la delimitación espacio-temporal se centra en los puntos de ubicación de centros educativos y sus áreas de influencia y en las franjas horarias de entrada (de 08:30 a 09:30) y salida a los mismos (de 16:30 a 17:30).

8. Cuantificación de los objetivos en la ZBE

De acuerdo con el Artículo 3 de Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, la implantación de la ZBE deberá contribuir al cumplimiento de los siguientes objetivos principales:

- Mejora de la calidad del aire.
- Mitigar el cambio climático.

Por otro lado, se velará por que las medidas asociadas al cumplimiento de estos objetivos promuevan:

- El cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.
- El impulso del cambio modal hacia modos de transporte más sostenibles.
- La promoción de la eficiencia energética en el uso de los medios de transporte.

8.1 Requerimiento en la ZBE en materia de calidad del aire

El objetivo de este apartado es la cuantificación de los objetivos en materia de calidad del aire a alcanzar en la ZBE definida, los cuales estarán monitorizados mediante indicadores incluidos en la categoría 1 del Anexo II del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.

8.1.1. Definición de los indicadores de calidad del aire

Se establecen los siguientes indicadores para la monitorización y seguimiento de la calidad del aire en la ZBE.

1. Dióxido de nitrógeno (NO₂)
Indicador 1.1.a: Valor Límite horario (VLH)
Indicador 1.1.b: Valor Límite anual (VLA)
2. Partículas PM10
Indicador 2.1.a: Valor Límite diario (VLD)
Indicador 2.1.b: Valor Límite anual (VLA)
3. Partículas PM2,5
Indicador 3.1: Valor Límite anual (VLA)

En la cuantificación de la evolución de las partículas, se discriminará la contribución de fuentes naturales como la influencia de episodios de intrusiones de polvo africano.

8.1.2. Definición de los objetivos de calidad del aire

Los objetivos de calidad del aire son los establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire:

1. Dióxido de nitrógeno (NO₂)

Objetivo Indicador 1.1. Valor Límite horario (VLH): 200µg/m³(que no podrá superarse en más de 18 ocasiones por año natural)

Objetivo Indicador 1.2. Valor Límite anual (VLA): 40µg/m³

2. Partículas PM10

Objetivo Indicador 2.1. Valor Límite diario (VLD): 50µg/m³(>35 veces/año)

Objetivo Indicador 2.2. Valor Límite anual (VLA): 40µg/m³

3. Partículas PM2,5

Objetivo Indicador 3 Valor Límite anual (VLA): 25µg/m³

8.1.3. Hitos espacio-temporal de mejora de la calidad del aire

En la línea que establece la Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (Plan Azul+), el Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Objetivo Cero 2030”, aprobado por la Junta de Gobierno Local el 2 de junio de 2023 y ya en marcha, constituye un plan local que pretende abordar como objetivos estratégicos “paliar los efectos del cambio climático y reducir sus riesgos para la población”, así como “preservar la calidad del aire ambiente”.

Su desarrollo, conjuntamente con el Plan de Movilidad Sostenible de Las Rozas de Madrid contribuirá a la consecución de los objetivos establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, en todo el espacio de la ZBE asegurando el cumplimiento de los hitos temporales marcados por la entrada en vigor del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.

8.2 Requerimiento en la ZBE en materia de cambio climático

El objetivo de este apartado es la cuantificación de los objetivos en materia de cambio climático a alcanzar en la ZBE definida, los cuales estarán monitorizados mediante indicadores incluidos en la categoría 2 del Anexo II del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.

Se establecen los siguientes indicadores para la monitorización y seguimiento de la lucha contra el cambio climático en la ZBE.

8.2.1. Definición de indicadores de cambio climático y movilidad sostenible

Se establecen los siguientes indicadores para la monitorización y seguimiento en materia de lucha contra el cambio climático en la ZBE.

- a) Reparto modal del automóvil particular

Indicador a: Desplazamiento automóvil particular/desplazamientos totales

- b) Porcentaje de vehículos de cero emisiones con respecto a total de flota

Indicador b: Porcentaje vehículos de cero emisiones/total flota

8.2.2. Definición de objetivos de cambio climático y movilidad sostenible

Los objetivos de lucha contra el cambio climático y movilidad sostenible que se contemplan para los indicadores monitorizados y definidos anteriormente son los que se recogen en el PMUS del municipio de las Rozas de Madrid.

1. Reparto modal del automóvil particular

Objetivo del Indicador a.: Reducción en un 5% de los desplazamientos de automóvil particular.

2. Porcentaje de vehículos de cero emisiones con respecto a total de la flota.

Objetivo del Indicador b: Porcentaje de vehículos de cero emisiones según tipo de vehículo respecto al total de flota:

Tabla 13. Vehículos 0 emisiones 2021

Turismos	Motocicletas	Furgonetas
15%	2,8%	7,6%

El Ayuntamiento de Las Rozas cuenta con una red de cámaras de lectura de matrículas que monitoriza el tráfico circulante en su centro urbano. A partir de las matrículas registradas es posible obtener el distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT) asociado a cada vehículo.

El Estudio de Caracterización del Parque Móvil Circulante realizado muestra la distribución porcentual de los distintivos ambientales asociados a matrículas registradas por las cámaras de lectura de matrículas del Ayuntamiento de Las Rozas en mayo de 2023.

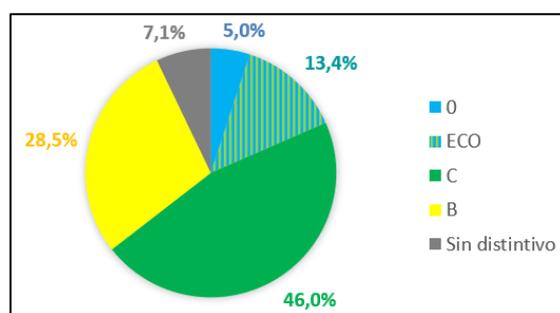


Ilustración 23. Distribución distintivos ambientales

Partiendo de los datos del censo de vehículos de la DGT en el municipio de las Rozas de Madrid de 2022 y teniendo en cuenta la distribución de vehículos según distintivo ambiental, se ha estimado la proporción de vehículos que circulan en el municipio de Las Rozas de Madrid, según su tipología, lo que permite establecer el punto actual de partida de cara a alcanzar los objetivos establecidos en el PMUS.

Distintivo	0	ECO	C	B	SIN DISTINTIVO	
Camiones	0,01%	0,06%	0,44%	0,76%	0,33%	
Furgonetas	0,29%	0,56%	2,04%	2,06%	0,53%	
Autobuses	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	
Turismos	4,48%	12,77%	35,91%	23,49%	4,44%	
Motocicletas	0,16%	0,02%	7,31%	1,21%	0,98%	
Tractores industriales	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,01%	
Ciclomotores	0,09%	0,00%	0,21%	0,83%	0,21%	
Otros vehículos	0,00%	0,00%	0,10%	0,08%	0,55%	
TOTAL	5,02%	13,40%	46,04%	28,47%	7,07%	100%

Tabla 14. Parque Móvil según distintivo ambiental

8.2.3. Hitos espacio-temporal de lucha contra el cambio climático y movilidad sostenible

De forma complementaria a la mejora de la calidad del aire, la puesta en marcha y ejecución del Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Objetivo Cero 2030”, junto con el Plan de Movilidad Urbana Sostenible del municipio aseguraran el cumplimiento de los objetivos establecidos en el apartado anterior en el horizonte del año 2030.

9. Medidas de mejora de la calidad del aire y mitigación del cambio climático

El Ayuntamiento de Las Rozas, ha venido desarrollado una serie de medidas, algunas ya en fase de implantación, encaminadas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y recogidas en su Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Objetivo Cero 2030” (PRE Las Rozas Cero 2030), y con el que se pretende también impulsar el cambio hacia una transición ecológica para alcanzar la neutralidad climática en 2030.

Igualmente, se ha desarrollado por parte del Ayuntamiento de las Rozas, también el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) con un horizonte hasta el año 2030 y en la que se plantean actuaciones encaminadas a fomentar formas de desplazamiento más sostenibles en el ámbito territorial del municipio de Las Rozas de Madrid, priorizando la reducción del transporte individual en beneficio de los sistemas colectivos y de otros modos de transporte no motorizados.

Por otro lado, para la implantación de la ZBE en el municipio de Las Rozas se requiere de la definición e implantación de nuevas medidas que complementen las definidas en el Plan de Reducción de Emisiones y en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible, que se incluyen en este Proyecto de ZBE para alcanzar los objetivos planteados.

9.1 Descripción de las medidas y calendario de ejecución

Listado de medidas a implantar en el municipio de Las Rozas de Madrid y su plazo de ejecución para la consecución de los objetivos establecidos para la mejora de la calidad del aire y los establecidos para la mitigación del cambio climático y la mejora de la movilidad sostenible y que se recogen en el Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Objetivo Cero 2030” (PRE Las Rozas Cero 2030) y en el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS):

Tabla 14. Medidas para la ejecución de los objetivos

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	PLAZO
MEDIDA 1 PRE Las Rozas cero 2030: Cambio de luminarias en alumbrado público	2030
MEDIDA 2 PRE Las Rozas cero 2030: Instalación de equipos de regulación en alumbrado público	2030

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	PLAZO
MEDIDA 3 PRE Las Rozas cero 2030: Cambio de luminarias en edificios públicos	2025
MEDIDA 4 PRE Las Rozas cero 2030: Auditorías energéticas en edificios públicos	2030
MEDIDA 5 PRE Las Rozas cero 2030: Cambios de los sistemas de climatización en edificios públicos	2030
MEDIDA 6 PRE Las Rozas cero 2030: Instalación de energías renovable en edificios públicos	2030
MEDIDA 7 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.3 PMUS: Renovación vehículos flota municipal por otros menos contaminantes	2030
MEDIDA 8 PRE Las Rozas cero 2030: Optimización de rutas de los servicios municipales	2026
MEDIDA 9 PRE Las Rozas cero 2030: Desarrollo e implantación de plataforma EMS	2025
MEDIDA 10 PRE Las Rozas cero 2030: Mejora de las instalaciones de bombeo	2030
MEDIDA 11 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.2 PMUS: Medidas fiscales de apoyo a la movilidad eléctrica	2030
MEDIDA 12 PRE Las Rozas cero 2030 o PA3.1 PMUS: Plan de Movilidad Sostenible. Nudos multimodales y peatonalización	2030
MEDIDA 13 PRE Las Rozas cero 2030 o PA1.1 PMUS: Mejora y ampliación del carril bici	2025
MEDIDA 14 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.1 PMUS: Red de cargadores para coches eléctricos	2025
MEDIDA 15 PRE Las Rozas cero 2030: Plantaciones y repoblaciones en zonas naturales	2030
MEDIDA 16 PRE Las Rozas cero 2030 o PA4.2 PMUS: Red de control de calidad del aire	2024
MEDIDA 17 PRE Las Rozas cero 2030 o PA4.1 PMUS: Implantación de la Zona de Bajas Emisiones	2023
MEDIDA 18 PRE Las Rozas cero 2030: Red de cargadores para vehículos de movilidad personal	2025
MEDIDA 19 PRE Las Rozas cero 2030: Comunidad energética local	2030
MEDIDA 20 PRE Las Rozas cero 2030: Criterios de sostenibilidad de proveedores	2030
MEDIDA 21 PRE Las Rozas cero 2030: Purificación y catálisis del aire	2030
MEDIDA 22 PRE Las Rozas cero 2030: Adquisición de energías verdes	2025
MEDIDA PA1.2. PMUS: Sistema de vehículos de movilidad personal compartidos	2024
MEDIDA PA1.3.1 PMUS: Aparcamientos para vehículos de movilidad personal. Soporte U invertida	2026
MEDIDA PA1.3.2 PMUS: Aparcamientos para vehículos de movilidad personal. Hangares para VMPS	2024

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	PLAZO
MEDIDA PA1.4.1 PMUS: Impulso de la movilidad personal. Potenciar la movilidad peatonal en el centro	2030
MEDIDA PA1.4.2 PMUS: Impulso de la movilidad personal. Mejoras en los itinerarios peatonales	2030
MEDIDA PA2.1.1 PMUS: Mejora en la red de autobuses urbanos. Reordenación de las líneas urbanas L1 y L2)	2024
MEDIDA PA2.1.2 PMUS: Mejora en la red de autobuses urbanos. Creación de nueva línea urbana L3	2024
MEDIDA PA2.2.1 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Creación de Líneas exprés a Madrid	2030
MEDIDA PA2.2.2 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Creación de nueva línea a la Marazuela	2024
MEDIDA PA2.2.3 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Mejora de frecuencia y accesibilidad	2026
MEDIDA PA2.2.4 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Mejora de la red nocturna	2026
MEDIDA PA3.2 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Fomento del car sharing	2026
MEDIDA PA3.3 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Fomento del car pooling	2024
MEDIDA PA3.4 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Planificación a través de plataformas digitales	2026
MEDIDA PA3.5 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Creación lanzaderas nocturnas desplazamientos internos	2030
MEDIDA PA4.3 PMUS: Circulación viaria y tráfico. Jerarquización viaria	2026
MEDIDA PA5.1.1 PMUS: Gestión de aparcamiento. Estacionamiento regulado	2030
MEDIDA PA5.1.2 PMUS: Gestión de aparcamiento. Plazas "Kiss&Ride"	2024
MEDIDA PA5.2.1 PMUS: Medidas priorización vehículos no contaminantes. Aparcamientos vía pública	2026
MEDIDA PA5.2.2 PMUS: Medidas priorización vehículos no contaminantes. Aparcamientos municipales	2024
MEDIDA PA6.1 PMUS: Distribución Urbana Mercancías DUM. Mesa de trabajo con los agentes implicados	2030
MEDIDA PA6.2.1 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Optimización de las zonas de carga y descarga	2024
MEDIDA PA6.2.2 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Regulación y ordenación de horarios, ubicaciones y estacionamientos	2026
MEDIDA PA6.2.3 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Señalización de plazas de carga y descarga	2024
MEDIDA PA6.2.3 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Control de indisciplina de aparcamiento	2024
MEDIDA PA6.3.1 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Logística de última milla	2030

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	PLAZO
MEDIDA PA6.3.2 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Fomentar la logística urbana en modos sostenibles	2026
MEDIDA PA6.3.3 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Promoción de puntos de recogida/taquillas	2024
MEDIDA PA6.4.1 PMUS: Aplicación de nuevas tecnologías a la DUM. Sensorización de plazas	2030
MEDIDA PA6.4.2 PMUS: Aplicación de nuevas tecnologías a la DUM. Desarrollo de una aplicación móvil	2030
MEDIDA PA7.4 PMUS: Calidad ambiental y ahorro energético. Actualización de la Ordenanza de Circulación, Tráfico y Movilidad	2024
MEDIDA PA7.5 PMUS: Calidad ambiental y ahorro energético. Electrolineras	2030
MEDIDA PA8.1 PMUS: Gestión de la movilidad. Mesa de movilidad	2024
MEDIDA PA8.2 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes de movilidad en los centros de trabajo	2026
MEDIDA PA8.3.1 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes movilidad en los centros escolares Revisión caminos	2024
MEDIDA PA8.3.2 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes movilidad en los centros escolares. Nuevos Proyectos	2026
MEDIDA PA9.1 PMUS: Planes de Comunicación de Divulgación	2024
MEDIDA PA9.2 PMUS: Planes de Formación y Concienciación	2024
MEDIDA PA9.3 PMUS: Oficina de la movilidad sostenible	2026
MEDIDA 1 Proyecto ZBE: Caracterización del Parque Móvil Circulante	2024

9.2 Medidas de restricción durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂)

El Decreto 140/2017, de 21 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la Comunidad de Madrid, y que ha sido modificado por el Decreto 38/2023, de 19 de abril, establece tres niveles de actuación en función de las concentraciones de dióxido de nitrógeno:

- **Información y preaviso:** Cuando dos estaciones de la Zona 4 (Aglomeración Urbana Noroeste) se superan los 180 µ/m³ de NO₂ durante dos horas consecutivas.
- **Aviso:** Cuando dos estaciones de la Zona 4 (Aglomeración Urbana Noroeste) se superan los 200 µ/m³ de NO₂ durante dos horas consecutivas.

- **Alerta:** Cuando una estación de la Zona 4 (Aglomeración Urbana Noroeste) se superan los $400 \mu/m^3$ de NO_2 durante tres horas consecutivas.

A continuación, se describen los escenarios a aplicar en caso de que la previsión meteorológica sea desfavorable en lo que a la contaminación atmosférica se refiere y que es aquella en la que no se produce una correcta ventilación del aire debido a una situación de estabilidad atmosférica. La estabilidad atmosférica viene caracterizada por cielos despejados y ausencia de vientos, lo que tiene como consecuencia una elevada amplitud térmica y la aparición de inversiones térmicas nocturnas por radiación. Además, suele acaecer bajo la influencia de un anticiclón posicionado en las proximidades de la Península (o sobre ella), cuya presencia puede provocar otra inversión térmica, ésta a mayor altura, por subsidencia. Con estas condiciones la ventilación de la atmósfera, tanto horizontal como vertical, se ve muy limitada y se agrava conforme la situación de estabilidad persista en el tiempo. Las fuentes de información para prever estas situaciones son las predicciones oficiales de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

ESCENARIO 1: 1 día de superación del nivel de información y preaviso. Actuaciones:

- Medidas informativas 1.
- Medidas de promoción del transporte público 1.

ESCENARIO 2: 2 días consecutivos de superación del nivel de información y preaviso o 1 día con superación del nivel aviso. Actuaciones:

- Medidas informativas 1 y 2.
- Medidas de promoción del transporte público 1.
- Medidas de restricción del tráfico 1.

ESCENARIO 3: 2 días consecutivos de superación del nivel de aviso. Actuaciones:

- Medidas informativas 1 y 2.
- Medidas de promoción del transporte público 1 y 2.
- Medidas de restricción del tráfico 1.
- Reducción de las emisiones de los Sectores Productivos 1.

ESCENARIO 4: 1 día de superación del Umbral de alerta. Actuaciones:

- Medidas informativas 1 y 2.

- Medidas de promoción del transporte público 1 y 2.
- Medidas de restricción del tráfico 1 ,2 y 3
- Reducción de las emisiones de los Sectores Productivos 1 y 2.

El municipio de La Rozas cuenta con un protocolo de actuación para episodios de contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂), aprobado en pleno el 30 de enero de 2020. Dicho protocolo deberá ser modificado debido a la instalación y puesta en funcionamiento de la estación de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, así como en base al Estudio de Caracterización del Parque Móvil Circulante elaborado por DOYMO, y que se adjunta como anexo al presente proyecto. Dicho protocolo asimismo podrá ser revisado y modificado en base los datos que sean recogidos por la red local de sensores de calidad de aire que se tiene previsto desplegar en el municipio de Las Rozas.

9.3 Mecanismos de comunicación de las medidas restrictivas

Las medidas que se describen a continuación se pondrán en marcha una vez que la Dirección General competente en materia de calidad del aire de la Comunidad de Madrid, en virtud de sus competencias atribuidas por el artículo 5.2 de la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, en relación con la evaluación de la calidad del aire, comunique al Ayuntamiento de Las Rozas la superación de los umbrales de los indicadores de calidad del aire recogidos en la citada Ley 34/2007 y en el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire, así como en el Real Decreto 39/2017 que modifica el anterior. Dichas medidas se recogen en el Protocolo Anticontaminación del Ayuntamiento de Las Rozas, en virtud del Decreto 140/2017 de la Comunidad de Madrid, por el cual se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la Comunidad de Madrid.

9.3.1 Medidas informativas

Para llevar a cabo las medidas informativas, se utilizarán los medios informativos locales y redes sociales. También se emplearán otros medios, como la app Las Rozas Smart City, la página web y la app de calidad del aire de la Comunidad de Madrid (Área de Calidad Atmosférica-Red de Calidad del Aire, Portal Salud de la Consejería de Sanidad), la web de Ayuntamiento de Las Rozas

y otros posibles Organismos relacionados, los paneles informativos de tráfico y los medios de comunicación del Consorcio Regional de Transportes, como pueden ser las pantallas de paradas de autobuses y estaciones de ferrocarril, etc.

Medidas Informativas 1:

La información estará dirigida a la población, con aviso simultáneo a los responsables políticos, departamentos municipales y organismos relacionados con la salud, y el medio ambiente. Se informará sobre el valor alcanzado, la hora en que se han registrado los niveles, una previsión de evolución de estos, así como recomendaciones de actuación. Las medidas informativas 1 son:

- Se informará sobre medidas de promoción del transporte público previstas en este Protocolo, así como del momento previsto para su implantación en función de los niveles de contaminación que se registren o que se prevea que se puedan registrar de acuerdo con la existencia de una previsión meteorológica desfavorable.
- Información a la población a través de los medios de comunicación sobre las medidas activadas como pueden ser la Restricción del tráfico, la Promoción del transporte colectivo y lanzamiento de los Planes en los sectores Industrial, Comercial e Institucional, así como de la evolución de las concentraciones de NO₂ en función de las previsiones meteorológicas. Se recomendará a los ciudadanos que en la medida de lo posible no hagan uso del vehículo privado.
- Se efectuará el mayor esfuerzo para informar en primera instancia a las redes sociales y, a los medios de comunicación de mayor difusión (Prensa, Internet o cualquier otro medio de comunicación digital vigente). También se utilizarán otros recursos de comunicación disponibles en el Ayuntamiento, tales como página web, paneles informativos municipales o cualquier otro medio de difusión a la App: Las Rozas Smart City.
- Información del proceso de desactivación de las medidas.

Medidas Informativas 2:

Se consideran medidas informativas 2, aquellas cuyo objetivo es minimizar la incidencia que sobre la salud de las personas tiene la presencia de altas concentraciones de NO₂. Las Medidas informativas 2 que se activarán son:

- Información a través de organismos especializados: Comunicación al Sistema de Alertas en Salud Ambiental por parte de la Comunidad de Madrid, y la notificación a los colectivos relacionados con la salud para que den la máxima difusión a las recomendaciones sanitarias que permitan minimizar la exposición y los efectos del NO₂ en la salud de los ciudadanos.
- Mensajes directos a la población más sensible: Proporcionando recomendaciones específicas a las personas más sensibles a la contaminación (mayores, niños, embarazadas, diabéticos, personas con problemas respiratorios, cardiovasculares o en el sistema inmunológico).
- Mensajes directos a la población general: Aportando recomendaciones a toda la población sobre la práctica de determinadas actividades al aire libre como deportes y trabajos de esfuerzo en el exterior.

9.3.2 Promoción del transporte público

Medidas de promoción y refuerzo del transporte público 1:

El Ayuntamiento de Las Rozas ejecutará acciones de información y sensibilización sobre los beneficios del uso del transporte público y solicitará al Consorcio Regional de Transportes que refuerce la información sobre las alternativas al transporte privado en el término municipal, los aparcamientos ligados al transporte público disponibles y cualquier otro aspecto que pueda contribuir a facilitar el uso del transporte público colectivo.

Medidas de promoción y refuerzo del transporte público 2:

El Ayuntamiento de Las Rozas solicitará a la Comunidad de Madrid y al Consorcio Regional de Transportes que adopten las medidas necesarias para maximizar la capacidad del transporte público desde y hacia Las Rozas, con el fin de absorber con la mayor eficacia el previsible

incremento de viajeros durante el período de duración de los posibles episodios de contaminación en los escenarios 3 y 4.

9.3.3 Restricciones al tráfico

Las restricciones a la ZBE se establecerán en función de la activación de los distintos escenarios del Protocolo Anticontaminación en base a los indicadores de calidad del aire, y se aplicarán en los núcleos urbanos definidos en el apartado “Delimitación del perímetro”, del presente documento cuando en ellos las medidas aplicadas puedan significar una mejora en los indicadores de calidad del aire. Las restricciones podrán limitarse a uno o a varios núcleos urbanos dentro del perímetro de la ZBE. Estas medidas se han determinado en base al análisis obtenido del Estudio de Caracterización del Parque Móvil Circulante, del que se han obtenido los siguientes resultados, donde se observa el elevado impacto que significa la movilidad de paso y externa, sobre la interna.

Suma de Emisiones [Toneladas]	Movilidad			
	Interna	Externa	De paso	TOTAL
Contaminante				
CO2 eq	11.183,02	71.574,73	100.501,15	183.258,91
NO2	5,71	36,98	55,41	98,10
PM 10	0,49	3,23	4,39	8,12
PM 2.5	0,49	3,23	4,39	8,12
Total general	11.189,72	71.618,18	100.565,35	183.373,24

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	0	ECO	C	B	Sin distintivo	TOTAL
Contaminante						
CO2 eq	0,00	19.374,43	89.705,83	58.861,40	15.317,24	183.258,91
NO2	0,00	0,76	38,13	50,90	8,32	98,10
PM 10	0,00	0,06	0,42	3,23	4,41	8,12
PM 2.5	0,00	0,06	0,42	3,23	4,41	8,12
Total general	0,00	19.375,31	89.744,79	58.918,76	15.334,38	183.373,24

Regulaciones de acceso:

Esta medida requiere del establecimiento de un nuevo control de acceso a la ZBE que permita la identificación de vehículos con el objeto de sancionar a aquellos que incumplan las restricciones marcadas en cada uno de los escenarios.

En la actualidad Las Rozas cuenta con diferentes cámaras en todo el municipio para la gestión y el control de acceso a la ZBE.

Se aplicará la normativa “UNE 199142-3. Detección de vehículos infractores. Parte 3: Especificación funcional y protocolos para el control en las Zonas de Bajas Emisiones y UVAR” en vigor desde el 8 de junio de 2022.

Con las cámaras instaladas en estos puntos se controlarán las matrículas, las cuales se analizarán y compararán con el registro de vehículos autorizados, de modo que si no estuviera en el registro, se cursaría la sanción y se emitiría la sanción correspondiente. Por tanto, será necesaria la integración con sistemas externos locales y centrales que permitan obtener la información necesaria.

También es importante el sistema de información a los ciudadanos, de modo que dispongan de la información necesaria sobre: gestión de la ZBE, congestión del tráfico; nivel de contaminación; restricciones impuestas; autorizaciones necesarias; plazas libres de los parkings; etc. Para ello, se desplegará señalética vertical en los puntos de acceso al municipio así como en los núcleos urbanos con regulación de tráfico rodado, de modo que permita saber al conductor su entrada en una ZBE, y si se encuentra activada o no en ese preciso instante, con indicación de la posible restricción en función del distintivo o clasificación ambiental de su vehículo.

El sistema de gestión deberá estar integrado con las plataformas corporativas del Ayuntamiento necesarias para el sistema de control y sanción, así como con la Plataforma Smart City que federe todas las fuentes de datos vinculadas a la gestión de la ciudad, y que integrará los datos anonimizados de las distintas verticales de gestión municipal permitiendo visualizar los distintos elementos de la movilidad urbana desde un centro de control predictivo denominado COSMOS. Tanto la Plataforma Smart City como COSMOS serán desarrollados y gestionados por la empresa municipal INNOVA, como medio propio del Ayuntamiento y en base a las competencias que se le confiere en sus estatutos.

Acciones complementarias:

Además, se deben llevar a cabo otras acciones complementarias como mejoras del transporte público, implantación de aparcamientos disuasorios, instalación de puntos de recarga para vehículos eléctricos, etc.

No obstante, dentro de las actuaciones de circulación viaria y tráfico asociadas a las ZBE se plantea llevar a cabo el establecimiento de estacionamiento regulado o zona ORA en determinados ámbitos del municipio.

En primer lugar, se plantea implementar la Zona ORA en el Polígono Európolis, teniendo en cuenta las características de los desplazamientos a este ámbito. Se ha observado un alto grado de ocupación, rondando el 90% de ocupación máxima en algunas franjas horarias. Además, es en esta misma zona donde el porcentaje de vehículos mal aparcados doblaban la media observada para el municipio.

Además de la zona del Polígono Európolis también se consideran las siguientes zonas: Zona Estación de las Matas, Estación de Las Rozas, Yucatán o Parque Empresarial.

Se estudia diferenciar las siguientes tipologías de zona:

- Zona Azul, de rotación, se podría estacionar un máximo de cuatro horas dentro del horario regulado previo pago de la tarifa vigente.
- Zona Verde, de prioridad para residentes, se podría estacionar un máximo de dos horas dentro del horario regulado previo pago de la tarifa vigente. Esta tipología no aplicaría en la zona de Európolis, pero se deberá contemplar en otras zonas adicionalmente. No aplicará restricción de estacionamiento ni tarifa en ningún caso a los residentes en el municipio de Las Rozas.
- Zona Naranja, de alta rotación, se podría estacionar un máximo de una hora dentro del horario regulado previo pago de la tarifa vigente.

El servicio de estacionamiento limitado sería de aplicación exclusivamente en el núcleo urbano de la ZBE afectado por un episodio de restricción por activación del respectivo escenario del protocolo anticontaminación y durante toda la duración del mismo.

Otras medidas restrictivas al tráfico:

Las medidas de restricción al tráfico se aplicarán durante los episodios de alta contaminación por dióxido de Nitrógeno (NO₂) recogido en el Protocolo municipal, que deberá ser modificado en virtud del actual proyecto de ZBE.

Medidas de restricción del tráfico 1

Reducción de la velocidad máxima permitida: Limitación de la velocidad en vías urbanas a 30km/h en los núcleos urbanos de la ZBE con activación del escenario respectivo del protocolo anticontaminación.

Medidas de restricción del tráfico 2

Restricción de la circulación en los núcleos urbanos de la ZBE con activación del escenario respectivo del protocolo anticontaminación, a los vehículos sin distintivo ambiental.

Medidas de restricción del tráfico 3

Restricción de la circulación en los núcleos urbanos de la ZBE con activación del escenario respectivo del protocolo anticontaminación, a los vehículos por su distintivo dependiendo del tipo y nivel de contaminante.

9.3.4 Reducción de emisiones en sectores productivos

Medidas de reducción de emisiones en sectores productivos 1

Calefacciones:

- Será de aplicación en todo momento el Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (RITE) (RD 1027/2007). Para lo no establecido en dicho Reglamento se recomendará a los ciudadanos, administraciones públicas y empresas que colaboren regulando los termostatos de sus edificios, incluidas viviendas, a una temperatura máxima de 21°C.
- En instalaciones municipales se evaluará la limitación de horarios de encendido de sistemas de calefacción que puedan producir grandes cantidades de NOx (carbón, gasóleo y biomasa). Se podrá proceder de igual forma con instalaciones alimentadas por gas natural o GLP.

Sectores industrial, comercial e institucional:

- Se estudiará la flexibilidad de horarios en los centros de trabajo municipales, para que en la medida que lo permitan sus funciones, a fin de mejorar la movilidad general, especialmente en hora-punta, implanten medidas de flexibilidad del horario o medidas de teletrabajo o cualquier otra en el ámbito laboral que pueda contribuir a la consecución del citado objetivo.

Obras públicas:

El Ayuntamiento velará por que se minimicen las emisiones de las obras públicas que sean de su competencia, especialmente de aquellas que impliquen la utilización de maquinaria pesada, grupos electrógenos y realicen movimientos de tierras durante episodios de alta contaminación, quedando restringido el uso de maquinaria que no cumpla los estándares Stage I o TIER 1 o superior.

Medidas de reducción de emisiones en sectores productivos 2

Calefacciones:

El Ayuntamiento podrá limitar los horarios de encendido de sistemas de calefacción con generadores de calor por combustión que utilicen combustibles que producen grandes cantidades de NOx (carbón, gasóleo y biomasa) e, incluso, establecer alguna limitación para otros combustibles menos contaminantes (gas natural, GLP). En casos excepcionales podrá prohibir el encendido de las instalaciones más contaminantes. Quedarán exceptuados de estas limitaciones los generadores correspondientes a hospitales, guarderías, residencias de la tercera edad y escuelas primarias.

Sectores industrial, comercial e institucional:

- Prohibición, o limitación temporal del uso de determinados generadores de calor o maquinaria en función de la tecnología, fuente de energía y combustible utilizado.
- Prohibición, o limitación temporal del funcionamiento de determinadas actividades que puedan constituir focos de emisión de contaminantes a la atmósfera.
- Se recomendará a las empresas, especialmente a aquellas de más de 250 trabajadores, la aplicación de planes de movilidad que contemplen medidas especiales de movilidad para sus trabajadores, así como otras relacionadas con la flexibilidad de horarios laborales, el teletrabajo o la racionalización del movimiento de la flota de vehículos de la empresa.
- Prohibición, o limitación temporal del uso de productos fitosanitarios y de cualquier otro tipo, cuya aplicación se realice por fumigación o pulverización que puedan generar aerosoles y partículas en suspensión, cuando no se den las condiciones atmosféricas favorables que eviten el arrastre y dispersión de los productos fuera de la zona de tratamiento.

Obras públicas:

La restricción parcial, o limitación temporal, de la actividad en aquellas obras de construcción que por sus características o procedimiento constructivo puedan constituir un

foco de emisión de contaminantes, especialmente aquellas que impliquen la utilización de maquinaria pesada, grupos electrógenos y en las que se realicen movimientos de tierras.

9.3.5 Otras medidas de ámbito local

Medidas de ámbito local cuando se active el Protocolo de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂):

- Medidas informativas encaminadas a promover la utilización del transporte público.
- Colaborar con el Consorcio Regional de Transporte de Madrid para informar sobre las medidas de promoción de transporte público más adecuadas.
- Informar y promocionar los aparcamientos disuasorios dotados de transporte público que estén disponibles.

9.4 Exenciones y alternativas a las restricciones impuestas a los vehículos más contaminantes

Vehículos de libre acceso, circulación y estacionamiento sin necesidad de autorización municipal registral:

1. En episodios de contaminación se aplicarán las restricciones establecidas según el tipo de escenario alcanzado, garantizándose siempre el acceso a la ZBE, independientemente de la etiqueta ambiental, a los servicios municipales, a los servicios esenciales, servicios de emergencia y a residentes, así como el acceso a aparcamientos públicos.
2. Se permitirá el acceso de los vehículos que cuenten con etiqueta Cero emisiones o ECO. Estos vehículos podrán estacionar en las plazas de aparcamiento regulado sin restricción horaria en el caso de los Cero emisiones, y en el máximo horario permitido en el caso de los ECO.

Vehículos que precisan de autorización municipal registral limitada de acceso, circulación y estacionamiento:

En episodios de activación de restricción de la circulación de tráfico, deberán figurar de alta en el sistema de gestión de accesos los siguientes vehículos:

- Vehículos adaptados para personas como movilidad reducida.
- Taxis, VTC, etc.

- Los servicios esenciales como suministros de alimentación, combustibles, telecomunicaciones, sanitarios, bancarios, seguridad, etc.
- Usuarios y trabajadores de hoteles.
- Los servicios de carga y descarga.
- Otros debidamente justificados.

Para ello, los titulares de dichos vehículos deberán solicitar el alta previamente para poder ser autorizados a circular en los supuestos de restricción recogidos en el proyecto de ZBE.

Para los vehículos sin etiqueta cero emisiones o ECO, cuando se activen medidas restrictivas de tráfico, se fomentarán distintas medidas alternativas, entre las que cabe destacar:

- La utilización de aparcamientos públicos disuasorios.
- La utilización de las áreas de multimodalidad donde se agrupan diversos modos de movilidad sostenible y que favorece la movilidad tanto interna como las conexiones con el exterior del municipio.
- El uso del transporte público, tanto para desplazamientos urbanos como interurbanos.
- El uso de vehículos de movilidad personal compartidos para el caso de desplazamiento urbanos (bicicletas, patinetes eléctricos).
- Uso de los itinerarios peatonales para desplazarse por el centro urbano.
- Sistemas de transporte compartido (car pooling, car sharing, etc.).

El Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, pondrá igualmente en marcha las medidas informativas a aplicar según el escenario alcanzado, dando la máxima difusión a las restricciones temporales impuestas en la ZBE en función del episodio de contaminación, de tal forma que el ciudadano este informado sobre estas y pueda planificar medidas alternativas para sus desplazamientos previstos.

9.5 Justificación del ámbito territorial de la ZBE

El municipio de Las Rozas de las Rozas de Madrid se caracteriza por su dispersión urbana. Sus principales comunicaciones por carretera son a través de las vías de alta densidad: A-6, M-505 y

M-50. Las dos primeras recorren el municipio longitudinalmente en forma de «V», casi en paralelo a los bordes laterales que definen el perímetro de Las Rozas de Madrid. Transversalmente, además de la mencionada M-50, discurre la carretera a Villanueva del Pardillo (M-851).

Los modelos empleados en la caracterización y evaluación de la contaminación en el municipio establecen que el impacto de las vías de alta densidad, de competencia no municipal, así como la afección de las emisiones provenientes de Madrid capital, son muy superiores a la potencial contaminación originada por el tráfico rodado en los viales internos de la urbe de competencia municipal. Si bien, el régimen de frecuencia de vientos favorece la dispersión tanto de los contaminantes no originados en el municipio de Las Rozas, como los provenientes de las vías de alta densidad de tráfico, cualquier activación de una ZBE en Las Rozas que no afecte positivamente a una mejora de los índices de calidad del aire, carece de justificación alguna.

Es por ello que, dado que el Ayuntamiento de Las Rozas no tiene competencias sobre las medidas que debieran acometerse en otros municipios colindantes, ni tampoco sobre las citadas vías de alta densidad de tráfico; y dado que no es posible actuar sobre ciertos episodios, como por ejemplo, los elevados índices de partículas en suspensión cuando se producen intrusiones de polvo africano, se justifica exclusivamente la definición y activación de la ZBE cuando suponga una mejora objetiva y efectiva.

Las medidas que se describen a continuación se pondrán en marcha una vez que la Dirección General competente en materia de calidad del aire de

Cuando la Comunidad de Madrid, en virtud de sus competencias atribuidas por el artículo 5.2 de la Ley 34/2007 de calidad del aire y protección de la atmósfera, en relación con la evaluación de la calidad del aire, comunique al Ayuntamiento de Las Rozas la superación de los umbrales de los indicadores de calidad del aire recogidos en la citada Ley 34/2007 y en el Real Decreto 102/2011 relativo a la mejora de la calidad del aire, así como en el Real Decreto 39/2017 que modifica el anterior; se pondrán en marcha las medidas que impliquen una mejora efectiva en los valores de los indicadores de calidad del aire y que se recogen en el Protocolo Anticontaminación del Ayuntamiento de Las Rozas, en virtud del Decreto 140/2017 de la Comunidad de Madrid, por el cual se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la Comunidad de Madrid.

Bajo un principio de equidad e igual trato a todos los ciudadanos del municipio, se justifica el ámbito territorial de la ZBE definida en este proyecto como una ZBE única que abarca todo el suelo urbano. Además de lo anterior, en base al citado criterio de aplicación de medidas allí donde realmente se pueda influir positivamente sobre la mejora de los índices de la calidad del aire, la ZBE única se segmenta en diversos núcleos urbanos sobre los que se aplicarán las respectivas medidas del Protocolo Anticontaminación, a partir de la toma de datos proveniente de la red local de calidad del aire.

9.6 Justificación de la conformidad de las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento

En el establecimiento de las restricciones de tráfico a la ZBE diseñada, se ha tenido en cuenta lo establecido en el artículo 4 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre del Régimen jurídico del sector público:

Las Administraciones Públicas que, en el ejercicio de sus respectivas competencias, establezcan medidas que limiten el ejercicio de derechos individuales o colectivos o exijan el cumplimiento de requisitos para el desarrollo de una actividad, deberán aplicar el principio de proporcionalidad y elegir la medida menos restrictiva, motivar su necesidad para la protección del interés público así como justificar su adecuación para lograr los fines que se persiguen, sin que en ningún caso se produzcan diferencias de trato discriminatorias. Asimismo, deberán evaluar periódicamente los efectos y resultados obtenidos.

Las medidas restrictivas de acceso, circulación y estacionamiento dentro en la ZBE en caso de episodios de contaminación regulados por el Decreto 140/2017, de 21 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la Comunidad de Madrid, son de carácter temporal, mientras este activado el protocolo de contaminación, y están dirigidas a los vehículos más contaminantes, siendo el objetivo buscado la mejora de la calidad del aire y la protección a la salud de todos los ciudadanos y en especial, los grupos sociales más vulnerables.

La comprobación y verificación del cumplimiento de las medidas restrictivas aplicadas por episodios de contaminación se realizará mediante la puesta en marcha de un registro

actualizado de vehículos autorizados a acceder a la ZBE y se comprobarán dichas matrículas mediante el sistema de cámaras instaladas a tal fin en el municipio, garantizándose en todo momento la protección de datos de carácter personal.

La aplicación de medidas de restricción de acceso y circulación en la ZBE por la activación del protocolo anticontaminación puede ocasionar limitaciones temporales en el ejercicio de ciertas actividades, que se justifican por la razón imperiosa de interés general, como es la salud pública recogido en el artículo 3.11 de la Ley 17/2009.

Por último, se ha tenido en cuenta el artículo 6 del Decreto de junio de 1955 por el que se aprueba el reglamento de Servicios de las Corporaciones Locales, garantizándose en todo momento el acceso y circulación de los servicios municipales a la ZBE.

9.7 Estimación de la mejora de la calidad del aire y mitigación de las emisiones de GEI

Desde el ámbito local, el Ayuntamiento de las Rozas de Madrid aprobó en el Pleno de Gobierno del 9 de septiembre de 2022 el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) que combina el fomento de las medidas más tradicionales (carril bici, sendas peatonales, fomento del transporte público, etc.), con iniciativas más innovadora y tecnológicas (transferencia a la electromovilidad y planificación de la movilidad a través de plataformas digitales) que contribuirán a una movilidad más sostenible con repercusión en la mejora de la calidad del aire.

El PMUS cuenta con 9 planes de actuación con más de 30 medidas concretas, a corto, medio y largo plazo, enfocadas a transformar la movilidad para que sea más sostenible, conectada, multimodal, segura y accesible y adaptada a las necesidades del Municipio de Las Rozas.

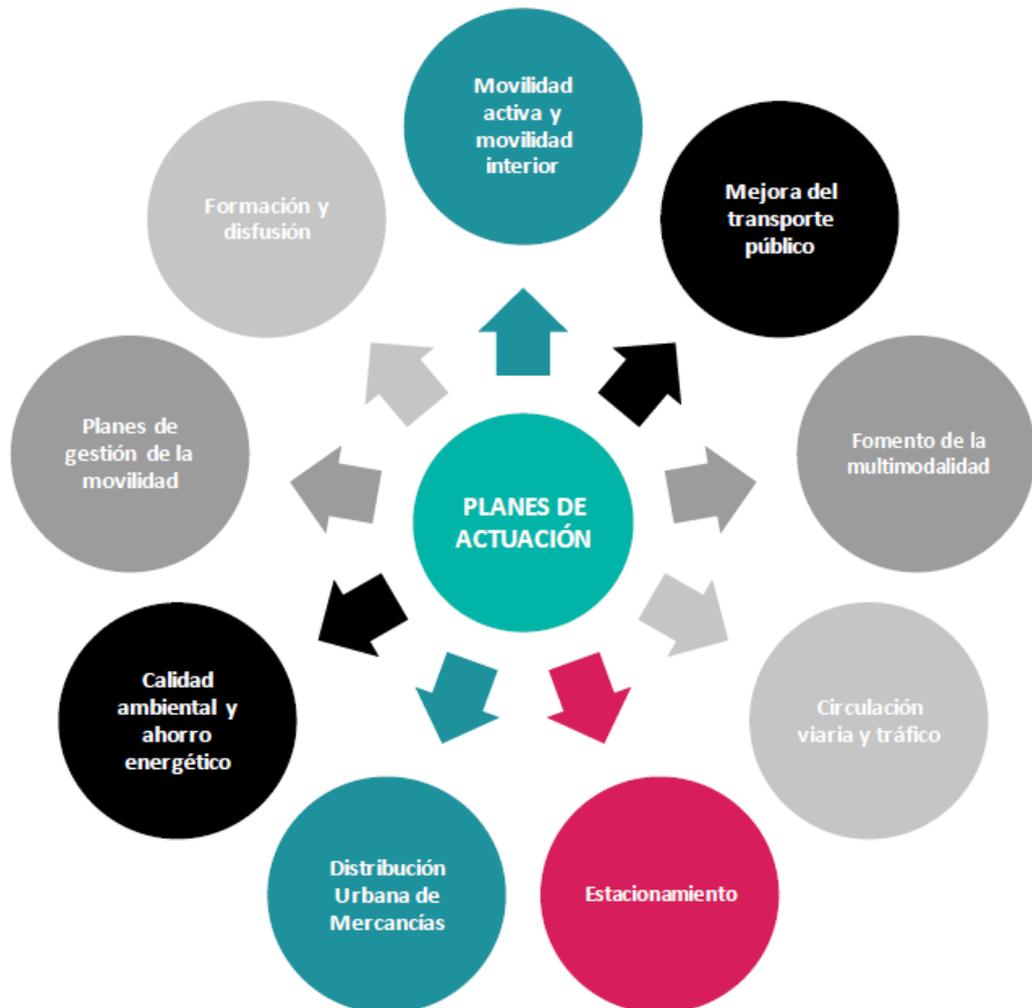


Ilustración 24. Planes del PMUS para la mejora de la calidad del aire

EL PMUS actúa, por tanto, en todos los ámbitos que intervienen en la movilidad según los requerimientos que exige un municipio SMART y comprometido con la continua mejora de la calidad de aire y la preservación de la salud de sus ciudadanos, y con el que se estima el poder alcanzar, al final del periodo de su vigencia en el año 2030, los valores guías de las directrices sobre calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud.

Por otro lado, el municipio de Las Rozas, como miembro de la Red de Entidades Locales para la Agenda 2030, se disponen de una serie de instrumentos de alcance municipal a desarrollar en el corto, medio-plazo, con el propósito de dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 mediante la puesta en marcha de proyectos vinculados a tres ejes de acción:

- La Educación Ambiental.

- Las Infraestructuras Verdes y Azules.
- La Eco-Innovación.

Con el ambicioso objetivo de alcanzar la neutralidad climática en el año 2030, el Plan de Reducción de Emisiones “Las Rozas Objetivo Cero 2030” establece un conjunto de medidas para la reducción de la huella de carbono municipal en los siguientes ámbitos:

- Planificación y gestión.
- Ahorro y eficiencia energética.
- Generación y autoconsumo energético.
- Reducción del consumo de combustibles fósiles.
- Proyectos de absorción de CO₂

En este sentido se ha calculado la huella de carbono municipal, logrando en el año 2023 la inscripción del Ayuntamiento en el Registro Nacional de la Huella de Carbono y Proyectos de Absorción de Dióxido de Carbono que recoge los esfuerzos de las organizaciones española en el cálculo y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero que genera su actividad.



Ilustración 25. Objetivo neutralidad climática en 2030

10.Sistema de control de accesos, circulación y estacionamiento en la ZBE

El Ayuntamiento de Las Rozas cuenta, entre los servicios de los que dispone la Policía Local, con un sistema de videovigilancia para la Seguridad Ciudadana mediante videocámaras de seguridad en el municipio, monitorizado y visualizado desde el Centro de Control de Policía Local.

El sistema de cámaras incluye cámaras de contexto y cámaras de lectura de matrículas (LPR), nodos eléctricos y de comunicación, servidores de alojamiento de datos y las herramientas software necesarias para la gestión de la red. Se ha implantado en dos fases. Como parte de los trabajos desarrollados en la Fase 1 se han instalado un total de 61 cámaras en los núcleos urbanos de Európolis y el Casco Urbano. Como parte de los trabajos desarrollados en la Fase 2 se han instalado un total de 234 dispositivos fijos de captación y reproducción para el control, regulación, ordenación y gestión de la disciplina del tránsito viario en las vías públicas del municipio.

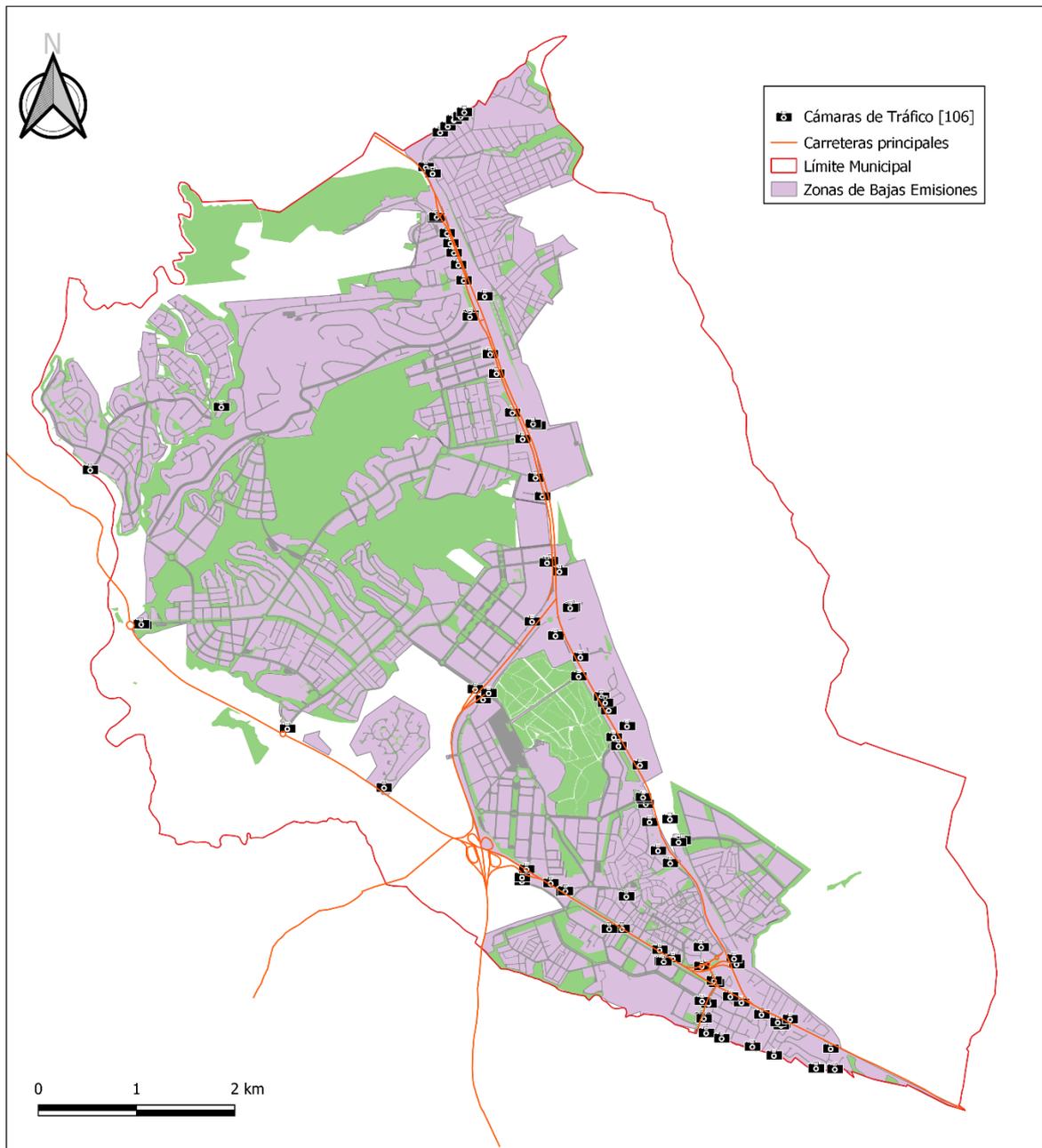


Ilustración 26. Sistema de control de acceso, circulación y estacionamiento en la ZBE

A partir de la información suministrada por el equipo de cámaras es posible obtener datos relacionados con el tráfico y los vehículos monitorizados. La lectura de la matrícula y la interoperabilidad con la base de datos de la DGT, permiten conocer la etiqueta del vehículo así como sus emisiones nominales de contaminantes.

La ZBE contará con una red de señalización vertical, la cual contempla distintos tipos de señales:

1. SEÑALÉTICA DE PREAVISO

Paneles de lamas, de dimensiones aproximadas 2000 mm de ancho x 1925 mm de alto, retrorreflectantes, con nivel II.

El texto e imágenes a reflejar en los paneles de lamas de PREAVISO serán, al menos, los siguientes:

- Texto de “ATENCIÓN”
- Logotipo del Ayuntamiento de las Rozas de Madrid
- Texto de “ZONA DE BAJAS EMISIONES”
- Texto de “LAS ROZAS DE MADRID” inscrito sobre banda en color a definir
- Texto de “TRÁFICO RESTRINGIDO”
- Texto de “EXCEPTO VEHÍCULOS AUTORIZADOS”

El conjunto se instalará sobre poste tipo báculo-banderola.

La ubicación de los carteles de PREAVISO se realizará en los distintos accesos al término municipal desde las calles y carreteras que dan acceso al mismo, y en estos paneles se incluirá la información para los conductores, de manera que éstos queden advertidos de que entran en un ámbito de carácter continuo, delimitado por el Ayuntamiento, y en el que serían de aplicación restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero (ZBE), conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente, en caso de que se encuentren activadas las restricciones a la circulación en la ZBE.

2. SEÑALÉTICA DE SECTORIZACIÓN Y PUERTA DE ENTRADA

Cartel en chapa de acero, de dimensiones aproximadas 700 mm de ancho x 1200 mm de alto, retrorreflectantes, con nivel II, sobre los que se instalará un panel luminoso LED en rojo, verde o amarillo, para al menos 12 caracteres alfanuméricos de texto de información variable, programable, de dimensiones aproximadas 640 mm de ancho x 160 mm de alto.

Sobre estos carteles se instalarán paneles de señalética luminosa variable informativa

El texto e imágenes a reflejar en los paneles de chapa de SECTORIZACIÓN Y PUERTA DE ENTRADA serán, al menos, los siguientes:

- Logotipo del Ayuntamiento de las Rozas de Madrid
- Texto de “ZONA DE BAJAS EMISIONES”
- Texto de “Nombre del barrio” inscrito sobre banda en color a definir
- Señal R-120 (s/ Instrucción MOV 21/3) de Ø 600 mm de “Entrada prohibida a vehículos en función de su distintivo u otros criterios ambientales”
- Texto de “EXCEPTO VEHÍCULOS AUTORIZADOS”

El conjunto se instalará sobre poste metálico.

Estos carteles de sectorización y puerta de entrada contendrán la preceptiva señal de “Zona de Bajas Emisiones. Entrada prohibida a vehículos de motor”, conforme lo establecido en la Instrucción MOV 21/3 de 02/06/2021 de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior.

La ubicación de los carteles se realizará en los accesos a los núcleos urbanos en que se dividirá el término municipal, a los efectos de la aplicación de restricciones del tráfico rodado a los vehículos conforme a la clasificación de los mismos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos vigente, en caso de que se encuentren activadas las restricciones a la circulación en la ZBE.

3. SEÑALÉTICA VARIABLE

La cartelería descrita anteriormente de paneles de chapa de 700 mm de ancho x 1200 mm de alto, contará con paneles de mensajería variable, de bajo consumo, para tráfico, con caracteres de LED en rojo, verde o amarillo, programables, con capacidad para al menos 12 caracteres.

Estos paneles aportarán información sobre el estado de activación o no de la aplicación de restricciones a la circulación de vehículos.

Los paneles de señalización variable estarán alimentados por placas solares y baterías tendrán las siguientes características:

Los sistemas de paneles y baterías se instalarán sobre el elemento de apoyo (poste) de los carteles, con perfilera y elementos de sujeción, apoyo y protección adecuados.

Las baterías se instalarán en el interior de un elemento de protección que garantice su seguridad y protección, tanto física como eléctrica.

El panel tendrá inscrito delante de la zona de las letras de los distintivos medioambientales de vehículos el texto permanente “VEHÍCULOS CON DISTINTIVO”.

El panel de mensajería variable podrá encender o apagar sus textos de LED indicados anteriormente (“TRÁFICO RESTRINGIDO” + Letras de distintivo medioambiental – una o varias de ellas-) según necesidades que se establezcan por los responsables municipales.

SISTEMA DE COMUNICACIONES

Se dispondrá de un sistema de control telegestionado para el encendido / apagado de la señalética luminosa, en cada uno de los paneles de señalética de sectorización y puerta de entrada.

La gestión del funcionamiento de los paneles se realizará mediante un software de gestión de forma que se pueda activar y desactivar el conjunto de paneles de forma individualizada o en conjuntos, y para cada uno de ellos, los elementos instalados (caracteres LED con texto “TRÁFICO RESTRINGIDO” y letras de distintivos medioambientales de vehículos: “A”, “B”, “C” – una o varias de ellas -).

11. Análisis jurídico

Este proyecto estará sujeto al análisis jurídico que se adjunta al presente documento como Anexo.

11.1 Gobernanza.

Obligaciones de información a otras administraciones.

El artículo 10, a apartados 2 y 3, del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones establece obligaciones de información que las entidades locales deberán respetar.

Así, se indica que las entidades locales deberán informar a la Dirección General de Tráfico y a las autoridades autonómicas competentes en materia de tráfico sobre la información relativa al contorno de las ZBE, horarios si los hubiera y vehículos permitidos, con base en su clasificación ambiental, en el plazo máximo de un mes desde su establecimiento. La Dirección General de Tráfico pondrá dicha información a disposición de navegadores, vehículos y resto de agentes del ecosistema de la movilidad a través del Punto de Acceso Nacional de Tráfico y Movilidad.

De igual modo, las entidades locales deberán informar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y al órgano autonómico competente en materia de medio ambiente sobre las ZBE establecidas en su territorio, incluyendo, como mínimo, la delimitación y superficie de la ZBE, las medidas adoptadas y su calendario de desarrollo, y el resultado de los indicadores obligatorios de seguimiento, en el plazo máximo de un mes desde su establecimiento.

Relaciones con agentes sociales y privados

Tal y como señala la guía de la FEMP y del Ministerio de Transición ecológica sobre las ZBE será conveniente realizar trabajos de coordinación con las asociaciones representantes de colectivos

de peatones y de ciclistas, con los centros educativos y Asociaciones de Familias de Alumnos (AFAs) y de Madres y Padres de Alumnos (AMPAs) al objeto de desarrollar proyectos de promoción de la movilidad infantil activa y sostenible.

Es conveniente también contar con el apoyo de actores clave en el sector privado, como los comercios o el sector de la hostelería o las grandes empresas que son grandes generadoras de desplazamientos diarios y, por tanto, tienen una importante responsabilidad en la movilidad urbana, la calidad del aire y el cambio climático. En este sentido cabe recordar que el presente proyecto contempla como medida promover que las empresas, especialmente a aquellas de más de 250 trabajadores, apliquen planes de movilidad que contemplen medidas especiales de movilidad para sus trabajadores, así como otras relacionadas con la flexibilidad de horarios laborales, el teletrabajo o la racionalización del movimiento de la flota de vehículos de la empresa.

11.2 Modelo de Ordenanza Municipal.

El Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones establece en su artículo 1.3 la delimitación y regulación por parte de las Entidades Locales en su normativa municipal, por lo que se propone su inclusión como un Título adicional en la Ordenanza de Circulación, Tráfico y Movilidad, según como sigue

TÍTULO ADICIONAL de la Ordenanza de Circulación, Tráfico y Movilidad

Artículo 1.- Objeto.

Esta Ordenanza municipal establece la creación y gestión de las zonas de bajas emisiones (en adelante ZBE), determinada en la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, dentro del municipio de Las Rozas de Madrid. Se entenderá por ZBE, según definición de la Ley de cambio climático: el ámbito delimitado por una administración pública, en ejercicio de sus competencias, dentro de su territorio, de carácter continuo, y en el que se aplican restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos para mejorar la calidad del aire y mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, conforme a la clasificación de los vehículos por su nivel de emisiones de acuerdo con lo establecido en el Reglamento General de Vehículos.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación

1. El ámbito territorial de aplicación de esta Ordenanza abarca las ZBE, dentro del territorio del municipio con la delimitación establecida en el Anexo 1.
2. Todos los vehículos que circulen por el término municipal quedarán sujetos a esta Ordenanza, pudiendo establecerse excepciones temporales a las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento de vehículos, siempre que sean compatibles con los objetivos establecidos en el proyecto de ZBE incluido en el Anexo 3 de esta Ordenanza.

Artículo 3.- Competencia municipal para regular las ZBE.

1. Conforme a lo establecido en el artículo 25 de la Ley 7/1985, de 2 de abril, Reguladora de las Bases del Régimen Local, el medio ambiente urbano, el tráfico, estacionamiento de vehículos y la movilidad son materias sobre las que, en todo caso, los municipios ejercerán como competencias propias, en los términos que establezca la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas.
2. La competencia para el establecimiento y regulación de las ZBE mediante la aprobación de la presente Ordenanza viene atribuida por:
 - a) Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, cuyo art. 14.3,a) impone la obligación de establecer las ZBE a determinados municipios.
 - b) El texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, cuyo artículo 7 atribuye competencias a los municipios para la regulación, ordenación, gestión, vigilancia y disciplina del tráfico en las vías urbanas de su titularidad y, en particular, para la regulación mediante ordenanza de los usos de las vías urbanas, para establecer la restricción de la circulación a determinados vehículos en vías urbanas por motivos ambientales y parara el cierre de determinadas vías.
 - c) Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones.
 - d) Decreto 140/2017, de 21 de noviembre, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el protocolo marco de actuación durante episodios de alta contaminación por dióxido de nitrógeno (NO₂) en la Comunidad de Madrid, modificado por el

Decreto 38/2023, de 19 de abril.

Artículo 4.- Proyecto Técnico de las Zonas de Bajas Emisiones

1. Con carácter previo al establecimiento de una ZBE, se deberá elaborar un proyecto técnico que contendrá como mínimo:
 - a. Una información general que refleje el tipo de zona, una estimación de la superficie contaminada y de la población expuesta y los órganos municipales responsables de la elaboración y ejecución de las ZBE
 - b. La delimitación del perímetro y superficie de la ZBE, que debe ser adecuada, suficiente y proporcional para el cumplimiento de los objetivos establecidos para la ZBE.
 - c. La naturaleza, origen y evaluación de la contaminación.
 - d. Las medidas de mejora de la calidad del aire y de la calidad acústica y calendario de aplicación.
 - e. El sistema de control de accesos, circulación y estacionamiento en las ZBE.
 - f. Un análisis de coherencia de los proyectos de ZBE con los instrumentos de planificación preexistentes.
2. Los proyectos técnicos de las ZBE serán revisados, al menos a los tres años de su entrada en vigor y posteriormente al menos cada cuatro años, con el objeto de verificar el cumplimiento de sus objetivos y la actualización de los proyectos técnicos y, en su caso, modificar las medidas de intervención establecidas en el artículo 7 y Anexo 1 de esta Ordenanza.

Artículo 5.- Implantación de la ZBE y coherencia con los instrumentos de planificación

1. La implementación de las ZBE debe estar integrada y ser coherente con los instrumentos municipales de planificación urbana estratégica y normativa de calidad del aire y de acción contra el ruido, así como las medidas adoptadas por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).
2. Las ZBE tendrán una vigencia permanente e incorporarán, al menos, las medidas

de intervención que se establecen en el artículo 7 de esta Ordenanza.

3. Con la entrada en vigor de la presente Ordenanza se procederá a la implantación de la ZBE que figuran en el Anexo 1 y cuyos proyectos técnicos se incorporan en el Anexo 3.

Artículo 6.- Señalización de las ZBE.

1. Las ZBE estarán señalizadas en los puntos de acceso y finalización de dicho espacio, utilizando la señalización prevista por la Dirección General de Tráfico (DGT).
2. La señalización de tráfico también indicará en su caso, los vehículos que, en función del distintivo ambiental del que dispongan y el escenario del protocolo anticontaminación que esté activado, tienen prohibido el acceso, circulación y estacionamiento en la ZBE. Asimismo, en la parte inferior de la señal o en un panel complementario colocado debajo de la señal, se indicarán los tipos de vehículos que, de acuerdo con lo establecido en el apartado 2 del Anexo 2 de esta Ordenanza, podrán estar exceptuados de esa prohibición si cuentan con la correspondiente autorización municipal registral.

Artículo 7.- Medidas de Intervención.

1. En las ZBE del municipio se prohíbe el acceso, la circulación y el estacionamiento de los vehículos no incluidos en el apartado 1 del Anexo 2 de esta Ordenanza, cuando apliquen las medidas establecidas en el respectivo escenario del protocolo anticontaminación que este activado.
2. No obstante, los vehículos relacionados en el en el apartado 2 del Anexo 2 de esta Ordenanza podrán estar autorizados en su caso, para acceder, circular y estacionar en la ZBE.
3. Con carácter excepcional y por razones de interés general, puede autorizarse el acceso, circulación y estacionamiento en las ZBE a vehículos distintos de los anteriores, mediante resolución motivada de la Alcaldía.

Artículo 8.- Medidas específicas de restricción de tráfico ante episodios de contaminación.

La declaración de episodio de contaminación del aire por parte de la administración competente comporta la activación del protocolo de actuación municipal ante episodios de alta contaminación atmosférica y las medidas establecidas a tal efecto.

Artículo 9.- Vehículos autorizados para acceder a la ZBE

Podrán acceder y circular por las calles del interior del perímetro de las ZBE y estacionar en superficie en sus vías públicas los vehículos determinados en el Anexo 2 de esta Ordenanza, en su caso.

Artículo 10.- Sistema de control y Protección de datos.

1. El control de acceso a las ZBE se realizará mediante un sistema automático y con la plataforma tecnológica que se designe por la autoridad municipal. Con este sistema se comprobará si el vehículo puede acceder o no a la citada zona, sin que sea necesario captar la imagen de los ocupantes, sin perjuicio de las facultades que la Policía Local tenga asignadas en el control, vigilancia y sanción de las infracciones y no cumplimiento de las normas establecidas.
2. La instalación y uso de cámaras, videocámaras y de cualquier otro medio de captación y reproducción de imágenes para el control, regulación, vigilancia y disciplina del tráfico se efectuará por la autoridad municipal encargada de la regulación del tráfico a los fines previstos en el Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, y demás normativa específica en la materia, y con sujeción a lo dispuesto en la normativa de protección de datos.

Artículo 11.- Estacionamiento en las ZBE.

1. Se podrá establecer zonas de estacionamiento para los residentes y zonas de

estacionamiento regulado para vehículos de no residentes autorizados a estacionar dentro de la ZBE, donde se definirá un tiempo máximo de permanencia que podrá ser diferente para residentes y no residentes.

2. El órgano municipal competente, por medio de señalización, establecerá plazas de aparcamiento para determinados colectivos y para actividades de carga y descarga y modos de transporte prioritarios dentro de la ZBE como ciclos, bicicletas, vehículos de movilidad personal y vehículos eléctricos.
3. El Ayuntamiento, en su regulación tarifaria, podrá modular el precio/hora de estacionamiento en función del distintivo ambiental del vehículo. Asimismo, en las zonas de estacionamiento regulado podrá establecer tarifas diferentes para residentes y no residentes.

Artículo 12.- Sensibilización, comunicación y participación ciudadana.

El Ayuntamiento someterá, por medio de los anuncios en su página web institucional, los proyectos técnicos de sus ZBE a un periodo de información pública no inferior a 30 días hábiles.

Artículo 13.- Atención a la ciudadanía en la gestión de la ZBE

Toda la información relativa a las ZBE será publicada en la página web institucional del Ayuntamiento, habilitándose los canales de comunicación con los ciudadanos de consulta y gestión de trámites relativos a las ZBE. Entre estos canales, obligatoriamente se dotará el presencial, el telefónico y el telemático.

Artículo 14.- Régimen sancionador de las ZBE municipales.

1. Las sanciones establecidas en esta Ordenanza se imponen en base a las infracciones del artículo 76 z3, del Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, que establece que son infracciones graves, cuando no sean constitutivas de delito, las conductas referidas a no respetar las restricciones de circulación derivadas de la aplicación de los protocolos ante episodios de

contaminación y de las ZBE.

2. El Régimen sancionador de las ZBE se fundamenta en las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento en las ZBE, por determinación de la autoridad municipal en el ejercicio pleno de sus competencias, que es de plena aplicación, logre o no, alcanzar los objetivos perseguidos, sean estos los que sean, relativos a la calidad de aire, cambio climático, impulso del cambio modal y eficiencia energética, ruido o cualquier otro, que se establezcan en el proyecto de ZBE.

Artículo 15.- Las infracciones de esta Ordenanza y sanciones

1. Tendrá la consideración de infracción grave el no respetar las restricciones de acceso, circulación y estacionamiento establecidas en las ZBE, en particular, el incumplimiento de la prohibición de circular o estacionar dentro de la ZBE por parte de los vehículos no contemplados en el Anexo 2 de la Ordenanza o que, estándolo, carezcan de la autorización necesaria.
2. Las infracciones tipificadas en esta Ordenanza se sancionarán con multa de 200,00 euros.
3. Las sanciones establecidas en el apartado anterior podrán incrementarse en un 30 %, en caso de reincidencia de la persona responsable. Se entiende que hay reincidencia cuando se ha cometido, en el plazo de un año, más de una infracción de la misma naturaleza, cuando así se haya declarado por resolución firme.

ANEXO 1 ZONA DE BAJAS EMISIONES

Se considera que la elección de una única ZBE municipal, que abarca la totalidad del suelo urbano.

En su Zona Norte-Este, el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del **Distrito Norte**:

Margen derecho de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña):

- Los Peñascales – Pedrosillo
- Matas Norte
- Barrio RENFE

Margen izquierdo de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña):

- Punta Galea
- El Golf
- Matas Sur

Queda fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

En su Zona Sur-Oeste, ubicada al margen izquierdo de la A6 Carretera Madrid – A Coruña (dirección A Coruña), el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del

Distrito Sur:

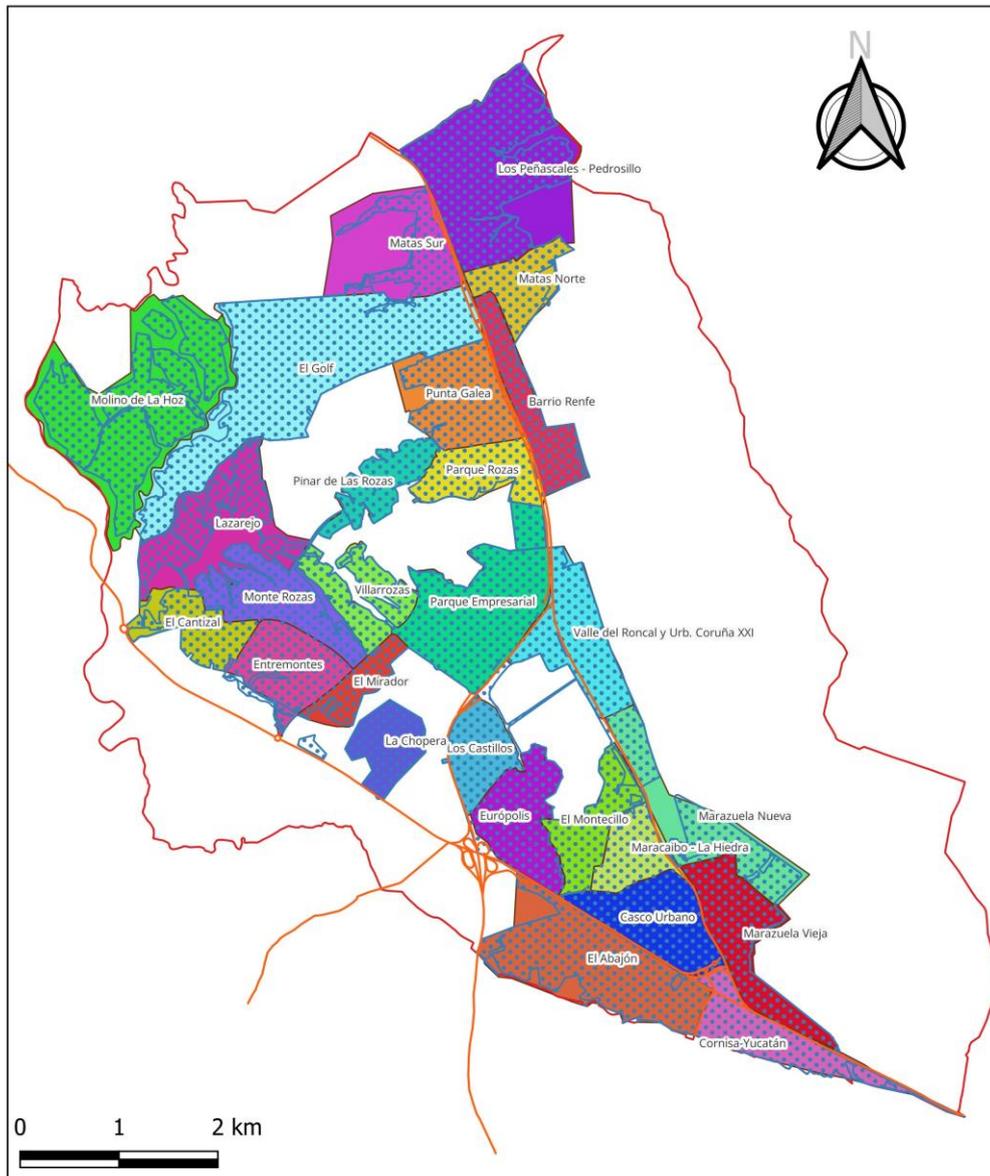
- Molino de la Hoz
- Lazarejo
- El Cantizal
- Parque Rozas
- Monte Rozas
- Villarroz
- Parque Empresarial
- Pinar de Las Rozas
- Entremontes
- El Mirador
- La Chopera

Queda fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Media del Guadarrama y su entorno, así como el Espacio Natural de la cuenca del arroyo Lazarejo.

En su Zona Sur-Este, ubicada al margen derecho de la autovía M-50 (Sentido A6), el perímetro de la ZBE municipal abarca los siguientes núcleos urbanos del **Distrito Centro**:

- Casco Urbano
- Valle del Roncal - Coruña XXI
- Los Castillos
- Marazuela Nueva
- Marazuela Vieja
- El Montecillo
- Maracaibo - La Hiedra
- El Abajón
- Európolis
- Cornisa - Yucatán

Quedan fuera de la ZBE las zonas urbanas del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares, así como la Dehesa de Navalcarbón.



ANEXO 2 VEHÍCULOS

1. VEHÍCULOS DE LIBRE ACCESO, CIRCULACIÓN Y ESTACIONAMIENTO SIN NECESIDAD DE AUTORIZACIÓN MUNICIPAL REGISTRAL

1. En episodios de contaminación se aplicarán las restricciones establecidas según el tipo de escenario alcanzado, garantizándose siempre el acceso a la ZBE, independientemente de la etiqueta ambiental, a los servicios municipales, a los servicios esenciales, servicios de emergencia y a residentes, así como el acceso a aparcamientos públicos.

2. Se permitirá el acceso de los vehículos que cuenten con etiqueta Cero emisiones o ECO. Estos vehículos podrán estacionar en las plazas de aparcamiento regulado sin restricción horaria en el caso de los Cero emisiones, y en el máximo horario permitido en el caso de los ECO.

2. VEHÍCULOS QUE PRECISAN DE AUTORIZACIÓN MUNICIPAL REGISTRAL LIMITADA DE ACCESO, CIRCULACIÓN Y ESTACIONAMIENTO:

En episodios de activación de restricción de la circulación de tráfico, deberán figurar de alta en el sistema de gestión de accesos los siguientes vehículos:

- Vehículos adaptados para personas como movilidad reducida.
- Taxis, VTC, etc.
- Los servicios esenciales como suministros de alimentación, combustibles, telecomunicaciones, sanitarios, bancarios, seguridad, etc.
- Usuarios y trabajadores de hoteles.
- Los servicios de carga y descarga.
- Otros debidamente justificados.

Para ello, los titulares de dichos vehículos deberán solicitar el alta previamente para poder ser autorizados a circular en los supuestos de restricción recogidos en el proyecto de ZBE.

ANEXO 3: PROYECTO DE ZONA DE BAJAS EMISIONES

12. Memoria económica

Este apartado recoge el impacto presupuestario económico que conlleva la implantación de la ZBE conforme con el artículo 7.3. de la Ley Orgánica 2/2012, de 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera y el artículo 129.7 de la Ley 30/2015, así como las consecuencias, desde el punto de vista socioeconómico, que el establecimiento de la ZBE tiene en los grupos vulnerables.

12.1 Impacto económico y presupuestario de la ZBE

El impacto económico de cada una de las medidas establecidas en el proyecto de implantación de la ZBE se recoge en los planes sectoriales de movilidad (PMUS) y de reducción de emisiones (PRE) aprobados ya por el Ayuntamiento de Las Rozas.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	IMPORTE (€)
MEDIDA 1 PRE Las Rozas cero 2030: Cambio de luminarias en alumbrado público	2.500.000
MEDIDA 2 PRE Las Rozas cero 2030: Instalación de equipos de regulación en alumbrado público	2.500.000
MEDIDA 3 PRE Las Rozas cero 2030: Cambio de luminarias en edificios públicos	800.000
MEDIDA 4 PRE Las Rozas cero 2030: Auditorías energéticas en edificios públicos	30.000
MEDIDA 5 PRE Las Rozas cero 2030: Cambios de los sistemas de climatización en edificios públicos	2.000.000
MEDIDA 6 PRE Las Rozas cero 2030: Instalación de energías renovable en edificios públicos	3.945.000
MEDIDA 7 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.3 PMUS: Renovación vehículos flota municipal por otros menos contaminantes	3.000.000
MEDIDA 8 PRE Las Rozas cero 2030: Optimización de rutas de los servicios municipales	750.000
MEDIDA 9 PRE Las Rozas cero 2030: Desarrollo e implantación de plataforma EMS	80.000
MEDIDA 10 PRE Las Rozas cero 2030: Mejora de las instalaciones de bombeo	690.000
MEDIDA 11 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.2 PMUS: Medidas fiscales de apoyo a la movilidad eléctrica	No aplica
MEDIDA 12 PRE Las Rozas cero 2030 o PA3.1 PMUS: Plan de Movilidad Sostenible. Nudos multimodales y peatonalización	1.400.000

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	IMPORTE (€)
MEDIDA 13 PRE Las Rozas cero 2030 o PA1.1 PMUS: Mejora y ampliación del carril bici	4.000.000
MEDIDA 14 PRE Las Rozas cero 2030 o PA7.1 PMUS: Red de cargadores para coches eléctricos	250.000
MEDIDA 15 PRE Las Rozas cero 2030: Plantaciones y repoblaciones en zonas naturales	1.200.000
MEDIDA 16 PRE Las Rozas cero 2030 o PA4.2 PMUS: Red de control de calidad del aire	60.000
MEDIDA 17 PRE Las Rozas cero 2030 o PA4.1 PMUS: Implantación de la Zona de Bajas Emisiones	1.260.000
MEDIDA 18 PRE Las Rozas cero 2030: Red de cargadores para vehículos de movilidad personal	240.000
MEDIDA 19 PRE Las Rozas cero 2030: Comunidad energética local	Pendiente de estudio
MEDIDA 20 PRE Las Rozas cero 2030: Criterios de sostenibilidad de proveedores	No aplica
MEDIDA 21 PRE Las Rozas cero 2030: Purificación y catálisis del aire	50.000
MEDIDA 22 PRE Las Rozas cero 2030: Adquisición de energías verdes	No aplica
MEDIDA PA1.2. PMUS: Sistema de vehículos de movilidad personal compartidos	4.950
MEDIDA PA1.3.1 PMUS: Aparcamientos para vehículos de movilidad personal. Soporte U invertida	400 €/anclaje
MEDIDA PA1.3.2 PMUS: Aparcamientos para vehículos de movilidad personal. Hangares para VMPS	150.000
MEDIDA PA1.4.1 PMUS: Impulso de la movilidad personal. Potenciar la movilidad peatonal en el centro	No aplica
MEDIDA PA1.4.2 PMUS: Impulso de la movilidad personal. Mejoras en los itinerarios peatonales	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA2.1.1 PMUS: Mejora en la red de autobuses urbanos. Reordenación de las líneas urbanas L1 y L2)	No aplica
MEDIDA PA2.1.2 PMUS: Mejora en la red de autobuses urbanos. Creación de nueva línea urbana L3	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA2.2.1 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Creación de Líneas exprés a Madrid	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA2.2.2 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Creación de nueva línea a la Marazuela	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA2.2.3 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Mejora de frecuencia y accesibilidad	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA2.2.4 PMUS: Mejora de la red de Autobuses interurbanos. Mejora de la red nocturna	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA3.2 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Fomento del car sharing	40.000
MEDIDA PA3.3 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Fomento del car pooling	14.200
MEDIDA PA3.4 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Planificación a través de plataformas digitales	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA3.5 PMUS: Fomento de la intermodalidad. Creación lanzaderas nocturnas desplazamientos internos	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA4.3 PMUS: Circulación viaria y tráfico. Jerarquización viaria	32,97 €/m2

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA	IMPORTE (€)
MEDIDA PA5.1.1 PMUS: Gestión de aparcamiento. Estacionamiento regulado	10.000
MEDIDA PA5.1.2 PMUS: Gestión de aparcamiento. Plazas "Kiss&Ride"	300 €/señal
MEDIDA PA5.2.1 PMUS: Medidas priorización vehículos no contaminantes. Aparcamientos vía pública	20.000
MEDIDA PA5.2.2 PMUS: Medidas priorización vehículos no contaminantes. Aparcamientos municipales	620.000
MEDIDA PA6.1 PMUS: Distribución Urbana Mercancías DUM. Mesa de trabajo con los agentes implicados	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.2.1 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Optimización de las zonas de carga y descarga	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.2.2 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Regulación y ordenación de horarios, ubicaciones y estacionamientos	6.000
MEDIDA PA6.2.3 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Señalización de plazas de carga y descarga	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.2.3 PMUS: DUM. Adecuación de la oferta de plazas. Control de indisciplina de aparcamiento	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.3.1 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Logística de última milla	20.000
MEDIDA PA6.3.2 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Fomentar la logística urbana en modos sostenibles	7.000
MEDIDA PA6.3.3 PMUS: Alternativas a la distribución clásica de mercancías. Promoción de puntos de recogida/taquillas	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.4.1 PMUS: Aplicación de nuevas tecnologías a la DUM. Sensorización de plazas	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA6.4.2 PMUS: Aplicación de nuevas tecnologías a la DUM. Desarrollo de una aplicación móvil	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA7.4 PMUS: Calidad ambiental y ahorro energético. Actualización de la Ordenanza de Circulación, Tráfico y Movilidad	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA7.5 PMUS: Calidad ambiental y ahorro energético. Electrolineras	15.000
MEDIDA PA8.1 PMUS: Gestión de la movilidad. Mesa de movilidad	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA8.2 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes de movilidad en los centros de trabajo	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA8.3.1 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes movilidad en los centros escolares Revisión caminos	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA8.3.2 PMUS: Gestión de la movilidad. Planes movilidad en los centros escolares. Nuevos Proyectos	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA9.1 PMUS: Planes de Comunicación de Divulgación	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA9.2 PMUS: Planes de Formación y Concienciación	Pendiente de Estudio
MEDIDA PA9.3 PMUS: Oficina de la movilidad sostenible	Pendiente de Estudio
MEDIDA 1 Proyecto ZBE: Caracterización del Parque Móvil Circulante	Pendiente de Estudio

12.2 Análisis de las consecuencias socioeconómicas en los grupos más vulnerables

La mayoría de las actuaciones implantadas en la ZBE han sido diseñadas, por lo general, en términos de reducción de la contaminación, objetivo primordial de su implementación. Sin embargo, la implantación de una ZBE puede tener también cierto impacto socioeconómico.

La evidencia del impacto de la ZBE sobre otros aspectos, más allá de la contaminación y la salud, es más limitada. Existen pocos estudios que analicen los impactos socioeconómicos de la ZBE, por lo que el análisis de las consecuencias en la sociedad teniendo en cuenta su impacto social y económico se ha realizado de forma cualitativa, a falta de datos para poder cuantificar cuantitativamente de forma rigurosa sus efectos.

El análisis cualitativo se basa en la evaluación de las consecuencias socioeconómicas esperadas que conlleva la implantación de la ZBE, pero no sólo como consecuencia de la aplicación de restricciones a la movilidad, sino también teniendo en cuenta la respuesta esperada de los ciudadanos a las medidas aplicadas y las cuales hacen referencia principalmente a:

- Cambio hacia la electromovilidad.
- Cambio en la modalidad de transporte.

La implantación de mecanismos disuasorios para la transición hacia la electromovilidad puede tener un impacto socioeconómico importante en ciertos estamentos de la población. Se busca la transición hacia vehículos menos contaminantes, según su clasificación ambiental, lo que supone un esfuerzo económico por parte de los ciudadanos en su conjunto, que se ve afectado por las posibles restricciones de acceso, circulación y estacionamiento en la ZBE. El Ayuntamiento de Las Rozas, consciente de ello, ha puesto en marcha también medidas incentivadoras y de fomento que favorezca y faciliten esta transición a la electromovilidad al conjunto de la población y en especial dirigido a los estamentos más vulnerables.

- **Medidas fiscales de apoyo a la movilidad eléctrica:**
 - Bonificación del 75% del pago del impuesto de circulación. Bonificación del 25% en el IAE para empresas que realicen su actividad en el municipio y cuenten un plan de movilidad al trabajo aprobado.

- Exención de la tasa de aparcamiento en vía pública, en su caso, y aparcamientos públicos subterráneos.
- Ayudas directas a la compra de vehículos eléctricos de micro movilidad en el municipio.
- Ayudas directas para la instalación de puntos de recarga en domicilios.

13. Análisis del impacto social, de género y de discapacidad

El análisis del impacto social, de género y de discapacidad tiene en cuenta los aspectos positivos y negativos que la implantación de la ZBE tiene sobre los ciudadanos, teniendo en cuenta las desigualdades existentes entre los distintos grupos sociales (personas con diferente nivel de renta, de edad, etc.) o empresas con características diferentes (Pymes frente a grandes empresas).

En apartados anteriores, ya se ha hecho referencia, al impacto socioeconómico que la implantación de la ZBE tiene sobre los distintos agentes sociales, y el cual, se ha centrado su análisis, principalmente, en su impacto debido a diferencias en el nivel de renta o capacidad negocio de las empresas, por ser este el factor que se considera más diferenciador a la hora de establecer la vulnerabilidad de los distintos grupos sociales.

Sin embargo, especial atención merece el impacto que la ZBE tiene en centros educativos, centros de salud y residencias de ancianos que albergan a grupos sociales de especial vulnerabilidad desde un punto de vista de la salud.

13.1 Impacto de la ZBE en los grupos sociales más vulnerables

En el apartado “Población afectada y grupos vulnerables” se establece, dentro de la ZBE municipal, aquellos equipamientos de especial sensibilidad, que requieren de especial atención al afectar a los grupos de población más vulnerables como son centros de salud, centros educativos y residencias de ancianos.

Por otro lado, en el apartado “Diagnóstico de la calidad del aire” se exponen las conclusiones al estudio realizado por la empresa LABAQUA para el Ayuntamiento de las Rozas de Madrid en 2021 en la que muestran las zonas del municipio con mayor posibilidad de afección por la contaminación, tanto por el factor tráfico como por el factor residencial.

Residencias de ancianos:

Cabe destacar una mayor vulnerabilidad de los ancianos residentes en la Residencia de Mayores Reina Sofía por su proximidad a la A-6 y al núcleo de enlace de la M-50 con esta Autovía, y también, aunque en menor medida, de los ancianos residentes en alguna de las tres residencias

situadas en las proximidades al margen izquierdo de la A-6 sentido A Coruña en la zona conocida como Punta Galea.

Centros de Salud

Señalar, entre los Centros de Salud, como el de mayor vulnerabilidad el Centro de Salud del Abajón, por su proximidad a la carretera M-505.

Centros Educativos

Los Centros Educativos se distribuyen por todo el municipio, destacando por su mayor vulnerabilidad aquellos situados en el centro urbano, próximos al núcleo que enlaza la carretera M-505 con la A-6, por ser estas vías de comunicación focos de contaminación por tráfico.

Esta vulnerabilidad se extiende también a los centros educativos ubicados en la proximidad de la A-6, en el margen derecho sentido A Coruña, en la zona denominada La Marazuela.

Igualmente, cabe mencionar aquellos centros educativos situados en las zonas de Parque Empresarial y de Punta Galea por ubicarse en las proximidades a vías urbanas que soportan habitualmente un mayor tráfico rodado.

13.2 Beneficios y limitaciones a la movilidad en los grupos sociales más vulnerables

La implantación de la ZBE y la aplicación de medidas restrictivas a la circulación en favor de vehículos menos contaminantes en casos de episodios de contaminación, supondrá en general un beneficio para los grupos más vulnerables: usuarios de los centros educativos; centros de salud y residencias de ancianos en general, pero en particular, dentro de estos grupos vulnerables, también de aquellos usuarios de aquellos equipamientos con posible mayor exposición a la contaminación y que se han establecido en el apartado “Impacto de la ZBE en los grupos sociales más vulnerable”, por su ubicación en zonas en las que se han diagnosticado una posible mayor afección en la calidad del aire, por estar en las proximidades a vías urbanas e interurbanas y enlaces de comunicación.

14. Seguimiento al proyecto ZBE y su revisión

El seguimiento continuo permitirá la evaluación de la implantación de la ZBE y de las medidas contempladas, así como de su impacto ambiental. En su caso, permitirá la adopción o corrección de diferentes aspectos para mejorar su eficacia.

Se plantea un sistema de seguimiento desglosado en:

- **Seguimiento de objetivos:** grado de consecución de los objetivos ambientales relativos a la calidad del aire y cambio climático establecidos.
- **Seguimiento de la implantación de medidas complementarias:** grado de ejecución y alcance de las medidas complementarias a la ZBE definidas para asegurar la consecución de los objetivos.

De acuerdo con el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, el Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid publicará cada cuatro años en su página web, un informe en el que se valorará el cumplimiento de los objetivos, con indicación de los resultados, en ese periodo, de los indicadores de seguimiento.

Asimismo, serán objeto de publicación periódica, aquellos datos que resulten de obligada difusión conforme a la Ley 27/2006, de 18 de julio, y el Real Decreto 102/2011 de 28 de enero.

14.1 Frecuencia de evaluación de los indicadores de seguimiento y monitorización

El Apartado “Cuantificación de los objetivos en la Zona de Bajas Emisiones” de este documento incluye una propuesta de indicadores para llevar a cabo la monitorización, atendiendo a los objetivos de calidad del aire, así como los objetivos mínimos establecidos a alcanzar con cada uno de los indicadores definidos.

La frecuencia de evaluación de los indicadores de seguimiento y monitorización será anual, emitiéndose el correspondiente informe.

El sistema de seguimiento permitirá evaluar:

- El refuerzo presupuestario o dotación de otros recursos complementarios a los previstos inicialmente.
- Alteración de plazos para la ejecución de las medidas.
- Definición de acciones adicionales.
- Establecimiento de alianzas con nuevos actores o administraciones.

14.2 Periodicidad en la revisión del proyecto

De acuerdo con el Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones, el Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid revisará el proyecto de la ZBE, al menos a los tres años de su entrada en vigor y, posteriormente al menos cada cuatro años, con el fin de garantizar que se están alcanzando los objetivos planteados, y que se cumple con la legislación vigente.

Para ello, se tendrán en cuenta:

- Informes de seguimiento anual.
- Los comentarios recibidos por parte de la comunidad local, agentes sociales y empresas.
- Los posibles nuevos compromisos internacionales y nacionales en materia de calidad del aire, cambio climático y ruido.

14.3 Órganos de seguimiento

La Comunidad de Madrid, dentro de sus competencias, ha constituido el Consejo de Medio Ambiente regulado por el Decreto 103/1996, de 4 de julio y modificado por el Decreto 10/2011, de 17 de febrero dentro del cual se integra, entre otras, la Sección de la Calidad del Aire, en el cual está representada la FEMP y cuyas funciones son coordinar, valorar, proponer y protocolizar la adopción de medidas tendentes a evitar la superación de los umbrales de alerta, o en su caso paliar los efectos de las superaciones de dichos umbrales, según la legislación vigente en la materia.

Por otro lado, y dentro del Ayuntamiento de Las Rozas de Madrid, dado que la movilidad urbana sostenible es un tema transversal, el PMUS contempla la creación de una Mesa de la Movilidad cuyos objetivos son:

- Realizar el seguimiento de las medidas propuestas en el PMUS y su adecuada implementación.
- Implicar a todos los miembros y áreas en las estrategias municipales de movilidad.
- Crear un espacio donde las diferentes áreas municipales puedan expresar sus proyectos.
- Plantear necesidades en materia de movilidad urbana sostenible dentro de cada una de áreas.

15. Plan de comunicación

15.1 Punto de Acceso Nacional de información de tráfico

Una vez que la ZBE esté implantada, un elemento clave para la comunicación de las ZBE será el Punto de Acceso Nacional de información de tráfico, al que las entidades locales deben enviar una comunicación con las características de las nuevas ZBE, según las indicaciones de la Dirección General de Tráfico.

Este Punto de Acceso Nacional servirá para que todo tipo de actores (desde ciudadanos hasta empresas de distribución de mercancías) puedan consultar las condiciones de acceso a cualquier ZBE de España en una plataforma de información única y homogénea. La información que recogerá incluirá la delimitación del ámbito de la ZBE, los criterios de acceso, horarios y tipología de autorizaciones. De esta manera, con una única visita al Punto de Acceso Nacional, cualquier persona podrá planear sus desplazamientos en el conjunto del Estado.

Asimismo, resulta imprescindible una señalización clara y reconocible en los puntos de acceso a la ZBE. Para ello, la Dirección General de Tráfico aprobó el día 2 de junio de 2021 un diseño de señal de ZBE, homogéneo para todos los municipios español. Se incluirá la imagen de esta señal en las campañas informativas que se pongan en marcha.

15.2 Otros sistemas de acceso a la información

El Plan de Comunicación del municipio de Las Rozas tiene como objetivo informar a los ciudadanos sobre la implantación de la ZBE, así como las restricciones que aplicarán en cada escenario del protocolo anticontaminación.

Para llevar a cabo estas medidas informativas, se utilizarán los principales medios de comunicación de ámbito local, las páginas web de la Comunidad de Madrid (Área de Calidad Atmosférica-Red de Calidad del Aire, Portal Salud de la Consejería de Sanidad), la web de Ayuntamiento de Las Rozas, los paneles informativos de tráfico y los medios de comunicación del

Consorcio Regional de Transportes (como pueden ser las pantallas de paradas de autobuses y estaciones de ferrocarril, etc).

El Plan de Comunicación se realizará en dos fases:

Comunicación inicial: Se informará a los ciudadanos al inicio de la implantación de la ZBE sobre el perímetro, señalización, y fecha de entrada en vigor, los derechos y obligaciones de los ciudadanos que conlleva su implantación y con la que se pretende garantizar la protección de la salud, lo que implicará la aplicación de restricciones a la movilidad dentro de la ZBE en caso de episodios de contaminación, que se pondrán en marcha según el escenario del protocolo anticontaminación aprobado y cuyo incumplimiento serán generadoras de posibles sanciones.

Comunicación permanente: Se informará a los ciudadanos, dando la máxima difusión, de las medidas y restricciones que apliquen cuando se active el Protocolo Anticontaminación.

Fdo.: Nuria Martínez García

Ingeniero Industrial

(TECNIGRAL S.L.: SERVICIO “DE CONTROL DE LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS, DE OBRAS E INSTALACIONES Y APOYO TÉCNICO EN PROCEDIMIENTOS AMBIENTALES”)

ANEXO I: Estudio de diagnóstico de la calidad del aire

INFORME	
Título/Descripción:	ESTUDIO DIAGNÓSTICO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL MUNICIPIO DE LAS ROZAS DE MADRID MEDIANTE TÉCNICAS DE MODELIZACIÓN
Fecha de emisión:	13 de abril de 2021
Código o Referencia:	20098250
Instalación objeto del informe:	MUNICIPIO DE LAS ROZAS DE MADRID
CLIENTE SOLICITANTE	
Razón social:	AYUNTAMIENTO DE LAS ROZAS DE MADRID
Persona contacto:	Concejalía de Medio Ambiente
Dirección:	C/Ramón Muncharaz 10
CP y Población:	Las Rozas
Provincia:	Madrid
ENTIDAD QUE EMITE EL INFORME	
Razón Fiscal:	LABAQUA, S.A.
Centro responsable del informe:	MADRID C/ Santa Leonor, 39 – 28037 Madrid
Departamento:	AIR QUALITY. Smart Cities y Plataformas IT
Teléfono:	91 18 44 220

Equipo de trabajo:

Agustín Torres Jerez
 David Cartelle Fernández
 José Manuel Vellón Graña
 David Valiño Martínez
 Samuel Piñeiro Pena

ÍNDICE

1	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	3
1.1	ALCANCE	3
2	ANTECEDENTES	4
3	METODOLOGÍA Y MODELIZACIÓN NUMÉRICA	10
3.1	DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MODELOS	10
3.1.1	MODELO DE FLUJOS DE TRÁFICO	10
3.1.2	MODELO DE DIFUSIÓN Y TRANSPORTE DE CONTAMINANTES	21
3.1.3	EL MODELO WRF	22
3.1.4	EL MODELO GRAMM	22
3.2	DOMINIO Y PARAMETRIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	23
3.2.1	METEOROLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO	26
4	ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES	30
4.1	Estimación de emisiones: Residencial-Institucional-Servicios; Otras Fuentes Móviles	30
4.1.1	FUENTES INDUSTRIALES	31
4.1.2	SECTOR RESIDENCIAL – INSTITUCIONAL - SERVICIOS	31
4.1.3	OTRAS FUENTES MÓVILES	33
4.1.4	RESULTADOS PARA MUNICIPIO LAS ROZAS DE MADRID	34
5	RESULTADOS	35
5.1	Valores de referencia de calidad del aire	35
5.2	Mapas de concentraciones	36
5.3	Impacto en la población	48
6	CONCLUSIONES	53
7	PROPUESTA DE RED DE MONITOREO	54
8	REFERENCIAS	57

1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El propósito del estudio es disponer de un **diagnóstico inicial de la calidad del aire en el municipio que permita mejorar el conocimiento para el diseño e implementación del Plan de Calidad del Aire del Ayuntamiento de Las Rozas.**

Este diagnóstico aporta información esencial para que el Ayuntamiento de Las Rozas pueda iniciar su Plan de acción y complementar otros planes específicos, como el de movilidad urbana sostenible (PMUS), ofreciendo:

- La mejora del conocimiento de la calidad del aire en el municipio.
- Favorecer el diseño de futuros planes de monitoreo de calidad del aire que permitan identificar las áreas del municipio con mayores niveles de contaminación o donde se producen incumplimientos de los niveles límites establecidos en la normativa de referencia: *Real Decreto 102/2011* y sus posteriores modificaciones.
- Diseño de una red de monitoreo en base al diagnóstico base que permite cuantificar el número de estaciones de la red y su distribución en el municipio basado en el diagnóstico y otros datos de población, uso del espacio y receptores sensibles para proteger a la población y mejorar la calidad de la vida y la salud ambiental el municipio.
- La identificación de las fuentes de emisión que contribuyen principalmente a la contaminación atmosférica (tráfico, residencial, industrial, ...) que permita poner foco sobre las acciones futuras a implementar en los planes de mejorar de calidad del aire.
- Analizar cómo contribuyen otras fuentes de emisión, vías de tráfico que circunvalan el municipio a la calidad del aire en la ciudad.
- Servir de base para determinar posibles áreas para implementación de futuros planes de acción, cruzando los datos de calidad del aire con densidad poblacional, presencia de receptores sensibles, movilidad, etc.

Para realizar dicho estudio se ha utilizado un sistema de modelos numéricos, desde modelos meteorológicos, modelos de flujos de tráfico y modelos de dispersión y transporte de contaminantes.

1.1 ALCANCE

El alcance del presente estudio abarca el cálculo teórico de las inmisiones originadas por las emisiones de contaminantes primarios (SO_x, NO_x, PM₁₀) de las fuentes procedentes del tráfico rodado, sector doméstico, residencial e institucional, agroganadero y el sector industrial del Ayuntamiento de Las Rozas. En concreto:

- a) La simulación de los flujos de tráfico rodado en el término municipal, a partir de un modelo numérico, calibrados a partir de los datos existentes de estaciones de aforo.
- b) La estimación de las emisiones contaminantes emitidas por el tráfico rodado a partir de los datos del modelo de tráfico.
- c) La estimación de las emisiones contaminantes originadas por el sector doméstico-residencial-institucional, las actividades agroganaderas y las instalaciones industriales

- con obligación de declarar sus emisiones a la atmósfera en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España).
- d) La modelización numérica de la meteorología de la zona, con el objeto de obtener las condiciones de vientos predominantes, temperaturas, gradientes verticales (inversiones térmicas), radiación solar, etc. y que incidan sobre la difusión de los contaminantes.
 - e) La contribución a los niveles de calidad del aire de los contaminantes anteriormente citados, expresados en $\mu\text{g}/\text{m}^3$, determinando las áreas de mayor afección detectadas por el sistema de modelización.

2 ANTECEDENTES

La Comunidad Autónoma de Madrid no tiene dispuesta una estación de vigilancia de la calidad del aire en el municipio de Las Rozas de Madrid.

La estación más próxima se encuentra ubicada en el municipio de Majadahonda. La metainformación y ubicación de dicha estación de vigilancia se describe en la tabla e imagen siguientes:

METAINFORMACIÓN	
NOMBRE	MAJADAHONDA
COD. LOCAL	28080003
COD. EOI	ES1612A
RED	CCAA Madrid
ZONA CALIDAD AIRE	UBANA NOROESTE
LATITUD_grados	40.4461
LONGITUD_grados	-3.8689
ALTITUD_metros	722
DIRECCIÓN	CAMPO DE GOLF - C/ ISAAC ALBÉNIZ
TIPO ESTACIÓN	FONDO
TIPO ÁREA	SUBURBANA
TIPO ZONA	RESIDENCIAL
PARÁMETROS	NOx-PM10-Ozono

Tabla 1.- Metainformación de la estación de Majadahonda

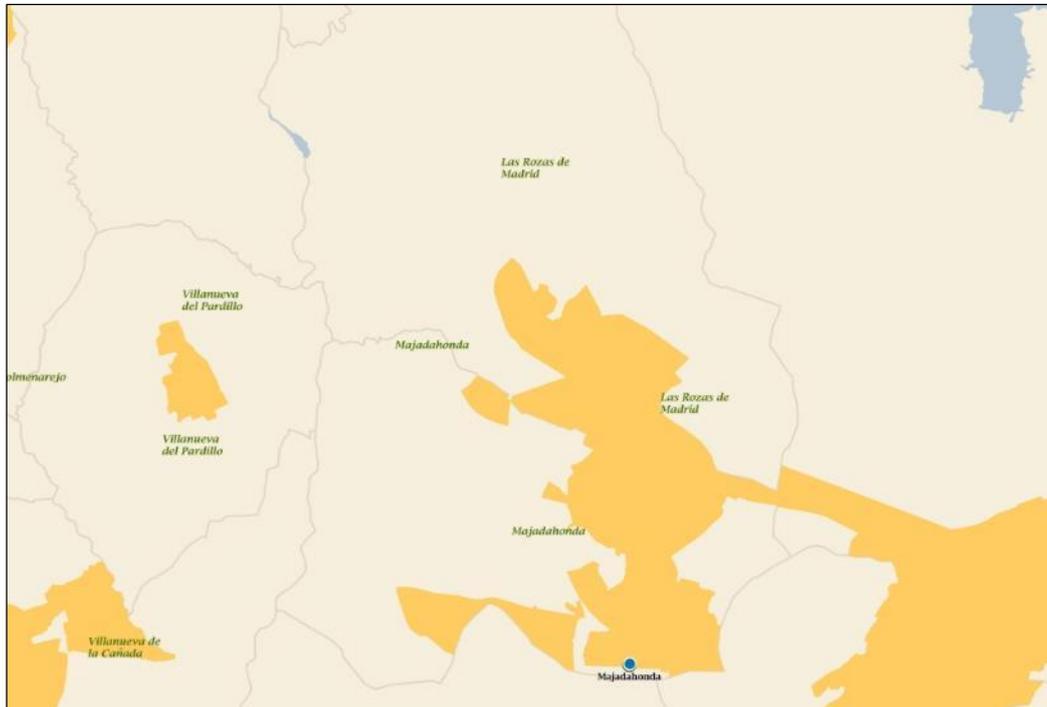


Figura 1.- Ubicación de la estación de Majadahonda

Los resultados obtenidos en 2019, último año civil completo disponible, se presentan en las tablas siguientes (*Fuente: Informe anual de calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Madrid*):

2019	NO ₂	Valor de Referencia
Media Anual (µg/m ³)	22	*Valor límite anual: 40 µg/m ³ de NO ₂ de promedio para el año civil
Nº horas > 200 µg/m ³	0	*Valor límite horario: 200 µg/m ³ de NO ₂ que no podrán superarse en más de 18 ocasiones por año civil
Nº horas > 400 µg/m ³	0	*Umbral de alerta del NO ₂ : 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.
Percentil 99,79 horario (µg/m ³)	127	**200

Tabla 2.- Resultados de la estación Mahadahonda durante el 2019 para el NO₂

* Texto consolidado del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

**Estadístico no legislado indicativo del cumplimiento del valor límite horario

2019	PM ₁₀	Valor de Referencia
Media (µg/m ³)	13	*Valor límite anual: 40 µg/m ³ de promedio para el año civil
Nº días > 50 µg/m ³	0	*Valor límite diario: 50 µg/m ³ , que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.
Percentil 90.4 diario (µg/m ³)	23	**50

Tabla 3.- Resultados de la estación Mahadahonda durante el 2019 para PM₁₀

* Texto consolidado del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

**Estadístico no legislado indicativo del cumplimiento del valor límite diario

2019	Ozono	Valor de Referencia
Nº horas > 180 µg/m ³	0	*Umbral de información: 180 µg/m ³ (Promedio horario)
Nº horas > 240 µg/m ³	0	*Umbral de alerta: 240 µg/m ³ (Promedio horario)
AOT40 (µg/m ³ x h)	21720 (5 años) 16292 (2019)	*Valor objetivo para la protección de la vegetación (AOT40, calculado a partir de valores horarios de mayo a julio): 18000 µg/m ³ x h de promedio en un período de 5 años
Nº días con superación de 120 µg/m ³	28 (3 años) 22 (2019)	*Valor objetivo para la protección de la salud humana: 120 µg/m ³ (máxima diaria de las medias móviles octohorarias), valor que no deberá superarse más de 25 días por cada año civil de promedio en un período de 3 años
Percentil 93.2 de las máxima diarias de las medias móviles octohorarias (µg/m ³)	118	**120

Tabla 4.- Resultados de la estación Mahadahonda durante el 2019 para el O₃

* Texto consolidado del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

**Estadístico no legislado indicativo del cumplimiento del valor objetivo para la protección de la salud humana.

Como se puede apreciar, NO₂ y PM₁₀ han cumplido los valores de referencia establecidos para protección de la salud humana en 2019, mientras que el ozono no ha registrado vulneraciones del umbral de información ni del umbral de alerta, aunque sí ha presentado vulneración del valor objetivo para la protección de la salud humana (media de 3 años) así como un valor de AOT40 superior al valor objetivo para protección de la vegetación (media de 5 años).

Perfiles medios anuales (Majadahonda, 2019)

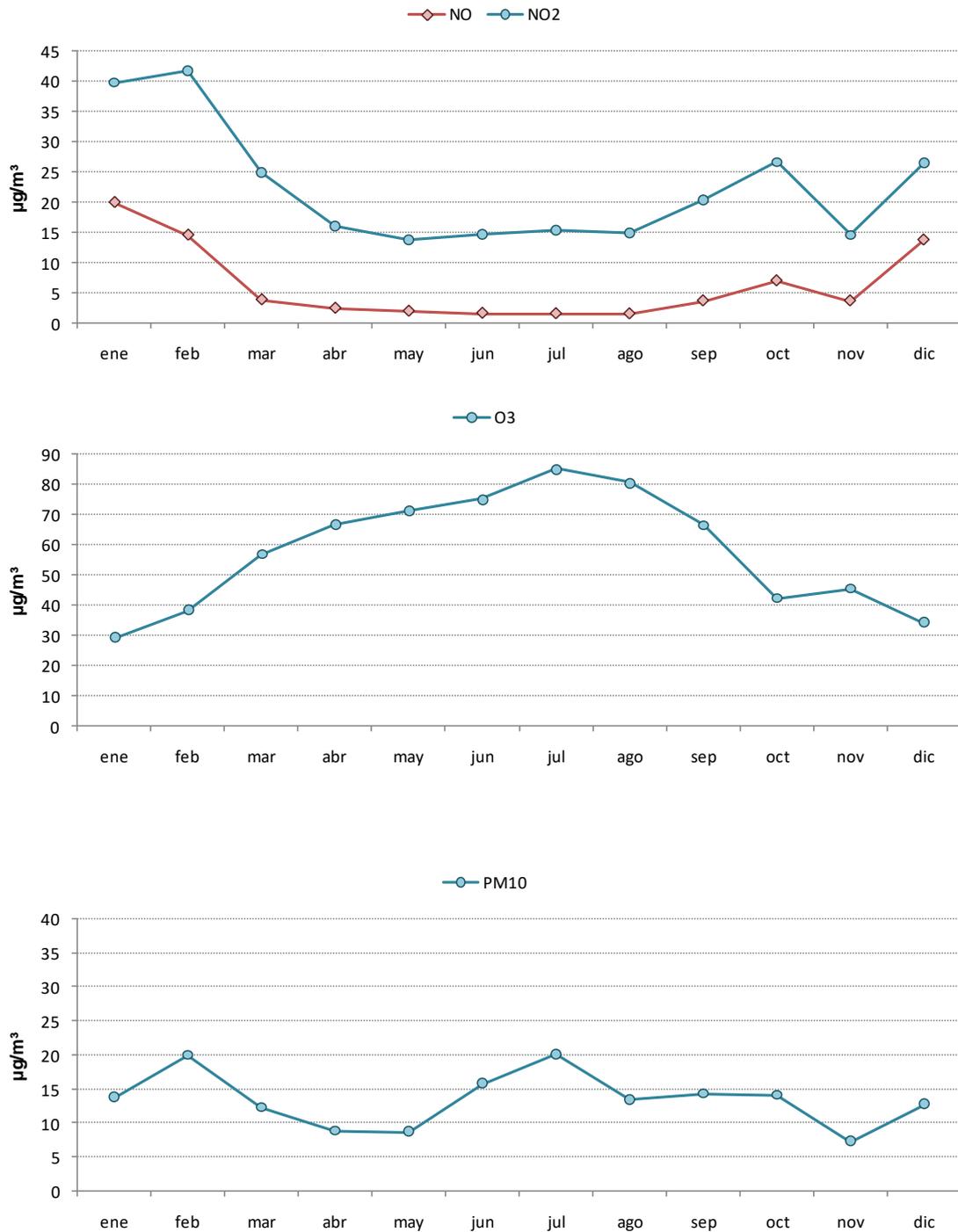


Figura 2.- Perfiles anuales

Perfiles medios semanales (Majadahonda, 2019)

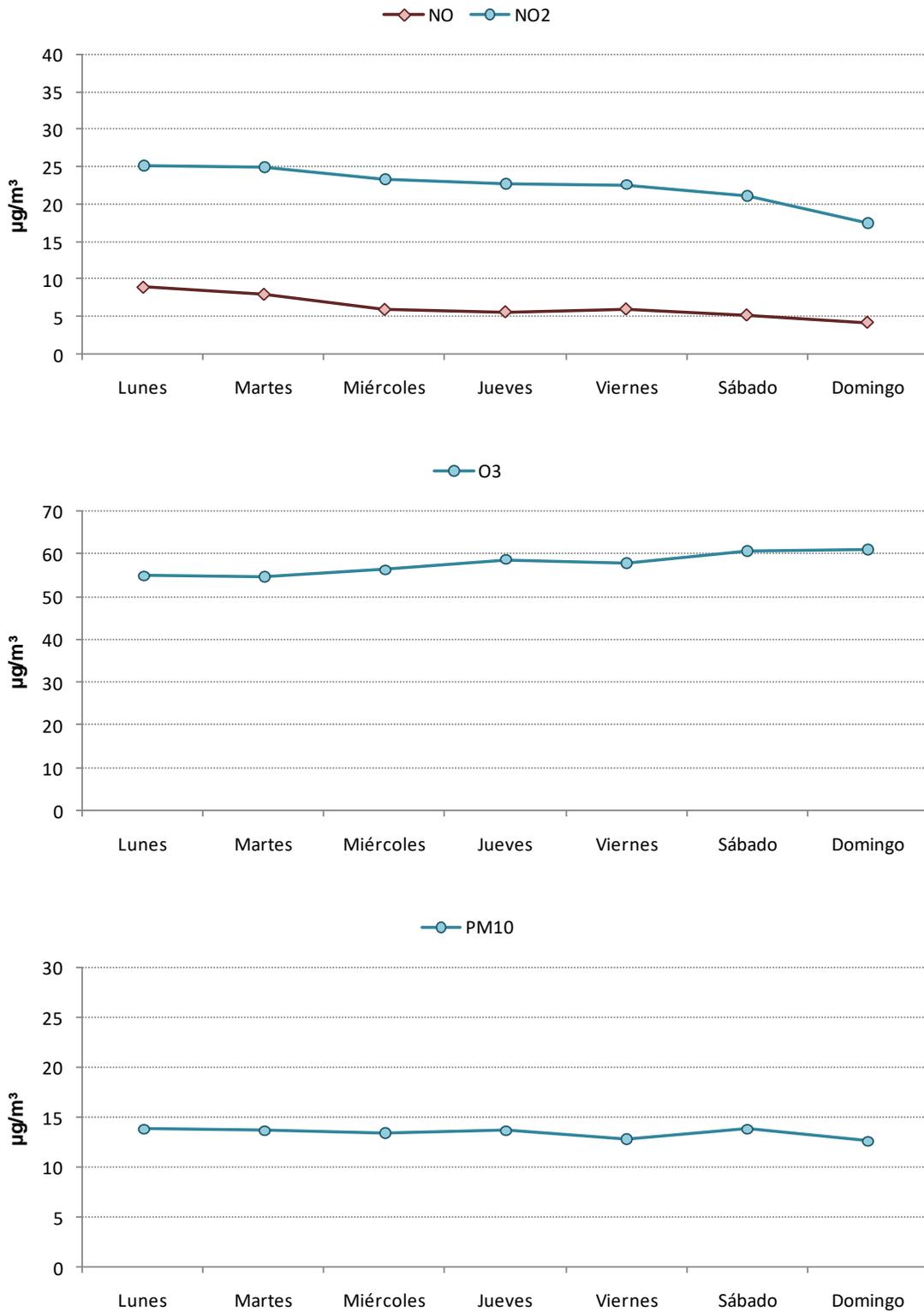


Figura 3.- Perfiles medios semanales

Perfiles medios diarios (Majadahonda, 2019)

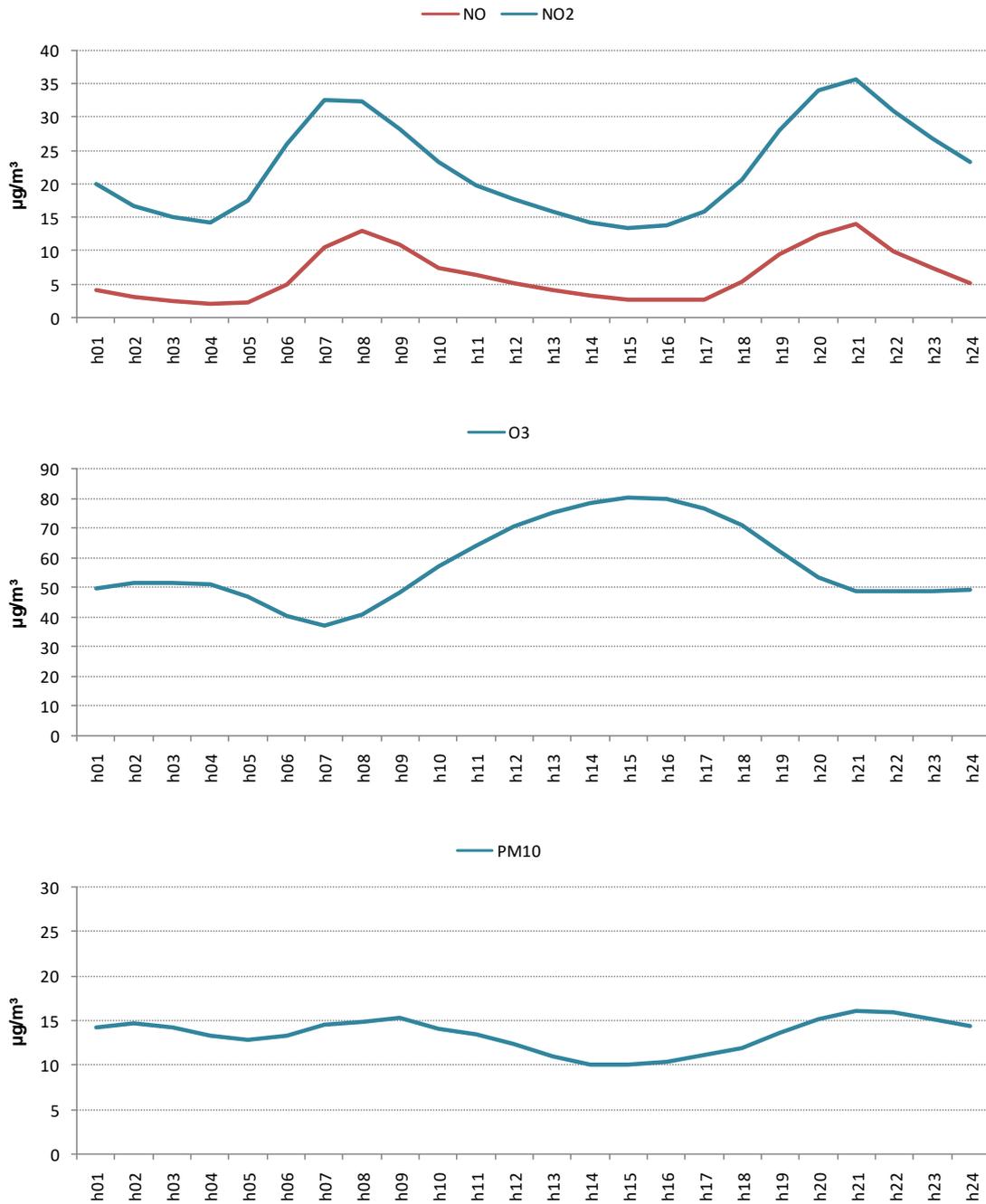


Figura 4.- Perfiles medios diarios

3 METODOLOGÍA Y MODELIZACIÓN NUMÉRICA

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE MODELOS

En la siguiente figura se esquematiza el procedimiento metodológico en lo referente a la simulación numérica del estudio:

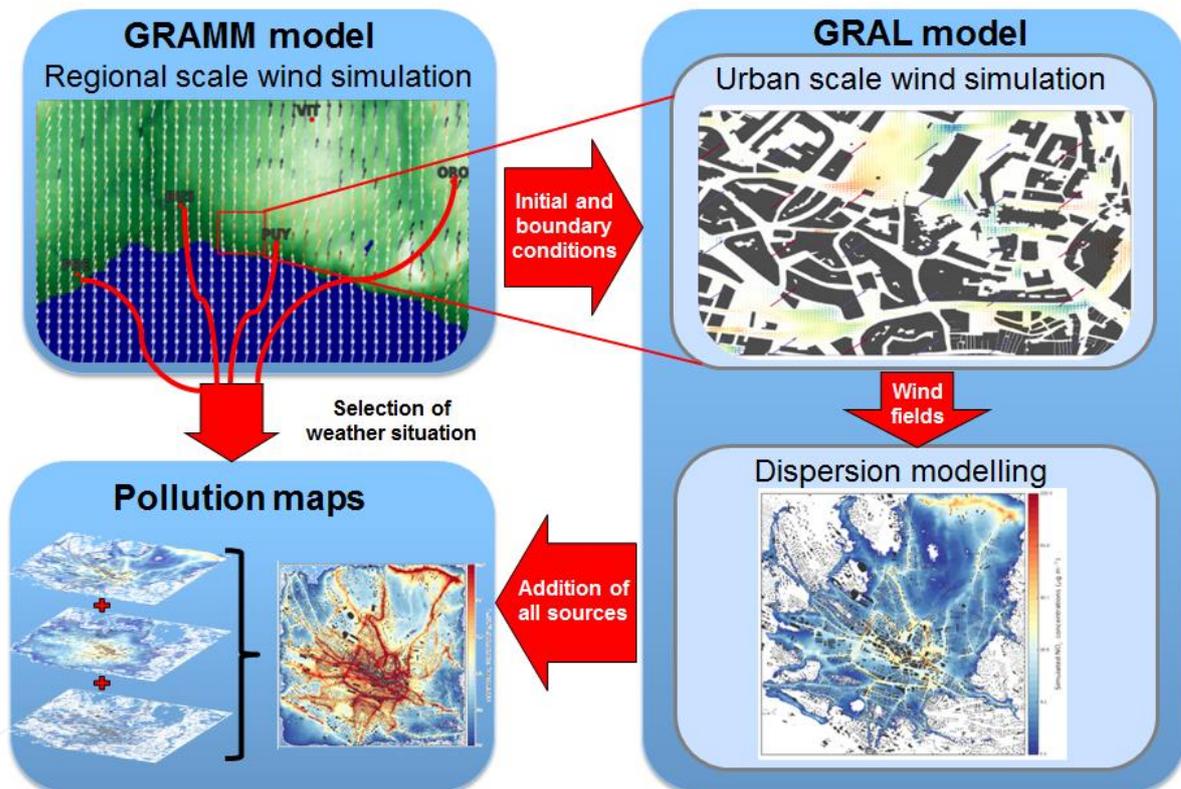


Figura 5.- Esquema de funcionamiento del sistema de modelos numéricos (FUENTE: <https://www.empa.ch/web/s503/urban-modelling>)

3.1.1 MODELO DE FLUJOS DE TRÁFICO

La modelización del tráfico es una herramienta muy útil para la evaluación de nuevos planes o estrategias de tráfico, predicción, diagnóstico, etc.

Estos modelos pueden llegar a tener una gran cantidad de aplicaciones, entre las cuales se encuentran el conocer el volumen de tráfico de cualquier carretera que se encuentre en el dominio de simulación pese a no disponer de datos de estaciones de aforo, lo que permite hacer una estimación de las emisiones procedentes del tráfico rodado en la zona de estudio.

En los últimos años, se han desarrollado diferentes modelos capaces de lograr una aproximación a la realidad en cuanto a movilidad. Existen diferentes tipos de modelos de simulación del tráfico, dependiendo de la escala utilizada¹:

- Microscópicos: cada vehículo y sus dinámicas son modelizadas individualmente.
- Submicroscópicos: cada vehículo y sus funciones dentro del mismo se simulan explícitamente.
- Macroscópicos: se simulan dinámicas medias de tráfico como la densidad.
- Mesoscópicos: mezcla características de los dos anteriores.

En el presente estudio se ha seleccionado un modelo con una **aproximación microscópica**, denominado “SUMO”. Entre sus características destaca la gran versatilidad para crear escenarios a partir de datos de tráfico conocidos, también, permite importar escenarios de otros modelos de simulación de tráfico.

SUMO no es solo un modelo de simulación de tráfico, si no que incluye un conjunto de herramientas que facilitan la construcción de los escenarios, ya que, para la modelización como mínimo se requiere una red de carreteras y una demanda de tráfico.

Por lo general, crear una red de carreteras para una ciudad entera puede ser bastante complejo. Como consecuencia de esta problemática, SUMO incluye herramientas para facilitar esta tarea. *Netconvert* es una de ellas y permite al usuario generar la red de carreteras a partir de otros simuladores como VISUM, Vissim o MatSim. Además, es capaz de reconocer otros formatos como shapefiles u Open Street Map (OSM). En el caso de importar la red de carreteras desde un mapa OSM ofrece muchas ventajas, ya que estos mapas contienen información valiosa acerca de las carreteras, como es la velocidad permitida de la vía, número de carriles, dirección, etc. Además, se incluye información relativa a las señalizaciones de tráfico como los semáforos. A pesar de que OSM ofrece una gran cantidad de información, siempre es necesario llevar a cabo una revisión del mapa para solventar errores en los datos de partida o cualquier problema que pueda surgir a la hora de importar la red de carreteras. Para este cometido, SUMO incluye la herramienta *Netedit* que contiene una interfaz de usuario que permite modificar la red de carreteras manualmente.

Como se introdujo previamente, SUMO requiere de una demanda de tráfico para la simulación de los viajes que realizan cada uno de los vehículos que son introducidos en la red. SUMO define un viaje como el movimiento de un vehículo de un lugar a otro definido por un punto de salida un punto de llegada y la hora de salida. Por otra parte, una ruta es un viaje que además de los puntos de salida y llegada incluye todas las carreteras por las que circula un vehículo. SUMO requiere de rutas como entrada para el desplazamiento de los vehículos.

Para poder generar este archivo de rutas, SUMO ofrece diferentes metodologías. La elección de la metodología depende de varios factores, como la disponibilidad de datos de tráfico.

¹ LOPEZ, Pablo Alvarez, et al. Microscopic traffic simulation using sumo. En *2018 21st International Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*. IEEE, 2018. p. 2575-2582.

Cuando los datos de aforo son limitados y se desconocen las rutas, es posible integrar calibradores en el sistema que permitan bascular el número de vehículos en esa misma vía, añadiendo o retirando vehículos para cumplir con un valor de vehículos/hora.

3.1.1.1 Modelización del flujo de tráfico en el término municipal de Las Rozas

La siguiente figura muestra un breve esquema de la metodología de trabajo para la modelización del tráfico en el municipio de Las Rozas:

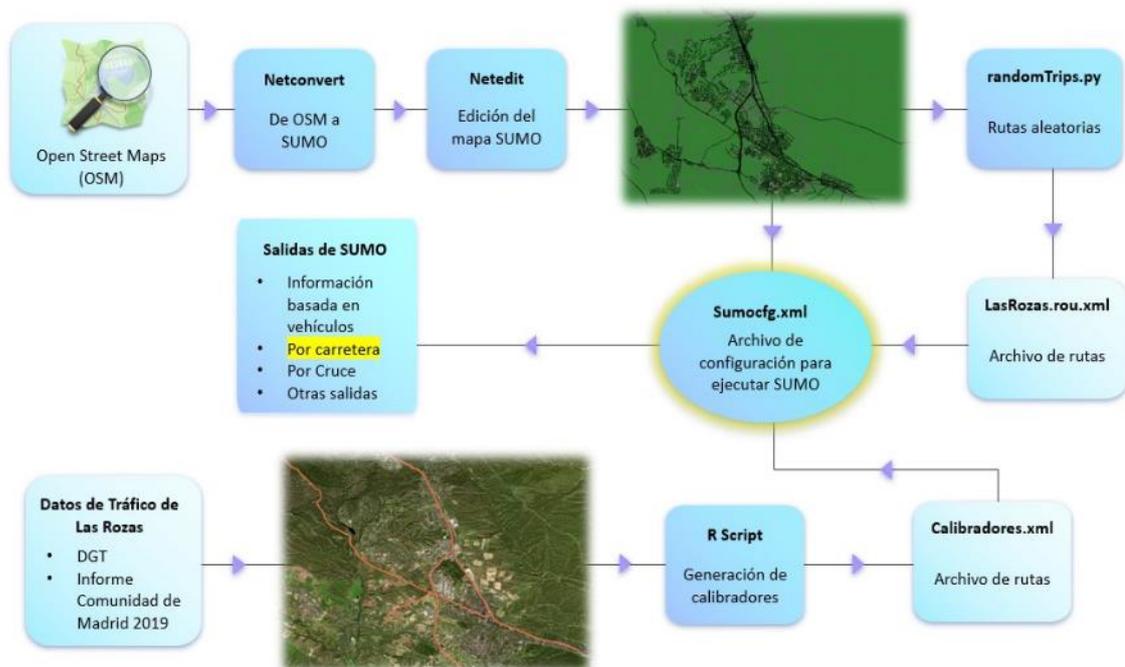


Figura 6.- Metodología de trabajo para la modelización del tráfico en el municipio de Las Rozas.

Dada la ausencia de información sobre esta potencial fuente de emisiones contaminantes en el municipio de Las Rozas de Madrid, se realiza previamente un trabajo de recopilación de información disponible procedente de datos de estaciones de aforo de dos fuentes diferentes: Informe de tráfico de 2019 de la Comunidad de Madrid y datos de la Dirección General de Tráfico (DGT).

Ambas fuentes proporcionan una serie de puntos de control con sus datos de Intensidad Media Diaria (IMD), siendo necesario la desagregación horaria mediante un perfil tipo, procedente del informe de tráfico de 2019 de la Comunidad de Madrid.

En la siguiente figura se muestran las carreteras para la que se dispone de estos datos:

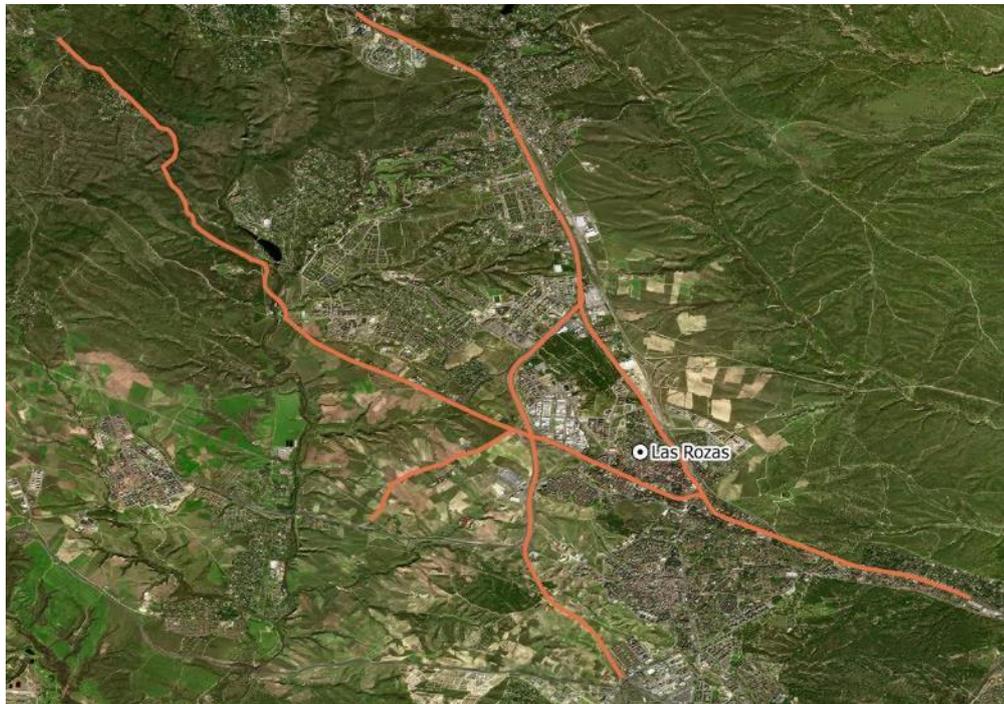


Figura 7.- Carreteras para las que se dispuso de datos de aforos en el municipio de Las Rozas.

Estos puntos de control, un total de 10, reflejan la información cuantitativa de entrada al municipio de estas principales vías, no disponiendo de información para otras zonas del interior de la ciudad que permitan calibrar los modelos de forma ajustada a la realidad, uno de los aspectos que deben reforzarse en próximas actuaciones. Dichos calibradores se introducen en el modelo SUMO tal y como muestra la Figura 8.



Figura 8.- Ubicación de los sensores reales en SUMO

Para la determinación de los perfiles necesarios para la calibración del modelo de tráfico se han empleado las siguientes fuentes documentales para obtener las intensidades medias diarias de aquellas vías del municipio de las que existe información:

- Informe “2019 Tráfico” de la CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS de la COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.
- Mapa de tráfico de la DGC (2018) del MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA.

Partiendo de dicha información, y asumiendo el perfil de tráfico descrito en el informe “2019 Tráfico” de la CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID, se han calculado los perfiles diarios de dichas vías.

		Fuente: IMDtráfico2018 Comunidad de Madrid																				
		M-505 (1)	M-505 (2)	M-505 (3)	M-505 (4)	M-851		suma	%/100	id	1416	1417	1418	1454	1455							
		P.K 1,69	P.K 4,08	P.K 6,59	P.K 12,4	P.K 2,6				IMD	140293	126047	148424	80083	98562							
0:00	1:00	661	449	355	202	22	veh/h	1689	0.0127438		1788	1606	1891	1021	1256					veh/h		
1:00	2:00	390	254	207	110	13	veh/h	974	0.007349		1031	926	1091	589	724					veh/h		
2:00	3:00	224	136	112	58	7	veh/h	537	0.00405176		568	511	601	324	399					veh/h		
3:00	4:00	144	90	70	41	9	veh/h	354	0.00267099		375	337	396	214	263					veh/h		
4:00	5:00	121	83	67	51	8	veh/h	330	0.00248991		349	314	370	199	245					veh/h		
5:00	6:00	223	168	132	135	34	veh/h	692	0.00522126		733	658	775	418	515					veh/h		
6:00	7:00	905	702	589	608	175	veh/h	2979	0.02247708		3153	2833	3336	1800	2215					veh/h		
7:00	8:00	2378	1703	1457	1150	380	veh/h	7068	0.05332931		7482	6722	7915	4271	5256					veh/h		
8:00	9:00	3155	2071	1695	1191	486	veh/h	8598	0.06487343		9101	8177	9629	5195	6394					veh/h		
9:00	10:00	2981	1845	1654	971	429	veh/h	7880	0.05945599		8341	7494	8825	4761	5860					veh/h		
10:00	11:00	2558	1487	1313	840	225	veh/h	6423	0.04846267		6799	6109	7193	3881	4777					veh/h		
11:00	12:00	2717	1739	1411	909	219	veh/h	6995	0.05277851		7404	6653	7834	4227	5202					veh/h		
12:00	13:00	2911	1844	1524	967	210	veh/h	7456	0.05625684		7892	7091	8350	4505	5545					veh/h		
13:00	14:00	3130	2070	1643	1055	219	veh/h	8117	0.0612442		8592	7720	9090	4905	6036					veh/h		
14:00	15:00	3320	2163	1730	1127	201	veh/h	8541	0.06444335		9041	8123	9565	5161	6352					veh/h		
15:00	16:00	2909	1853	1512	1064	190	veh/h	7528	0.05680009		7969	7159	8430	4549	5598					veh/h		
16:00	17:00	2918	2009	1679	1076	218	veh/h	7900	0.05960609		8362	7513	8847	4773	5875					veh/h		
17:00	18:00	3310	2247	1914	1232	293	veh/h	8996	0.06787641		9523	8556	10074	5436	6690					veh/h		
18:00	19:00	3457	2390	1993	1331	214	veh/h	9385	0.07081148		9934	8926	10510	5671	6979					veh/h		
19:00	20:00	3407	2391	1970	1238	198	veh/h	9204	0.06944581		9743	8753	10307	5561	6845					veh/h		
20:00	21:00	3156	2231	1801	1054	160	veh/h	8402	0.06339458		8894	7991	9409	5077	6248					veh/h		
21:00	22:00	2286	1659	1362	778	92	veh/h	6177	0.04660656		6539	5875	6918	3732	4594					veh/h		
22:00	23:00	1452	1017	868	521	61	veh/h	3919	0.02956955		4148	3727	4389	2368	2914					veh/h		
23:00	0:00	908	641	509	295	38	veh/h	2391	0.01804052		2531	2274	2678	1445	1778					veh/h		
								132535														

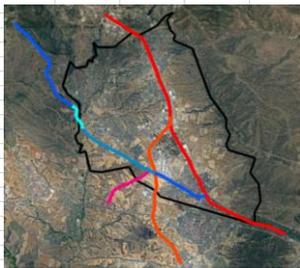


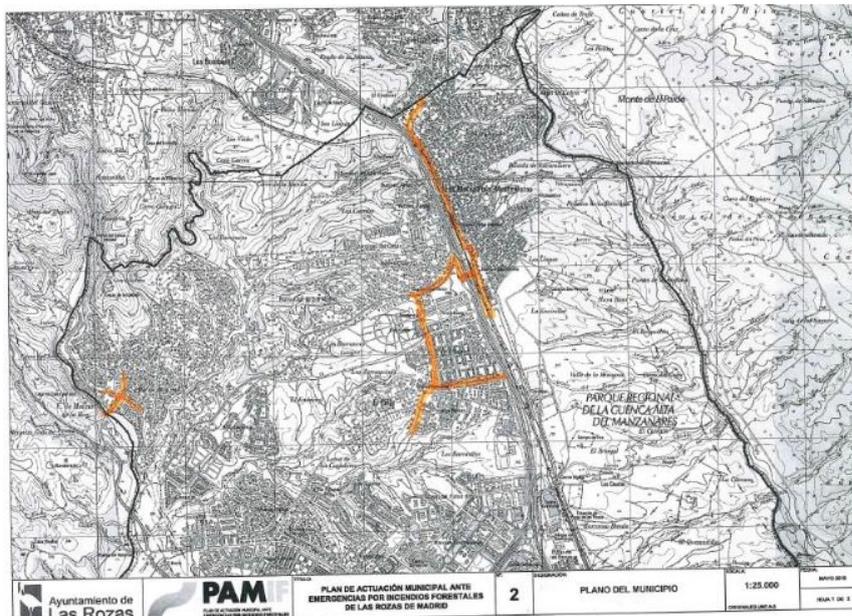
Tabla 5.- Perfiles calculados para las vías

Para incluir rutas de transporte público presente en el municipio y algunos puntos de congestión diaria que afecta a vías concretas por la presencia de colegios, centros de oficinas y áreas comerciales, la Concejalía de Medio Ambiente y Administración Electrónica ha facilitado información sobre estos puntos de congestión de forma cualitativa y en base a la experiencia de dichos fenómenos de congestión en el municipio, sin disponer de datos cuantitativos sobre las intensidades de tráfico, horarios y días de la semana de ocurrencia de dichas congestiones de tráfico u otra información que permita caracterizar dichos eventos.

Con estas apreciaciones e información facilitada por la Concejalía, se ha realizado un escenario donde se incluye por un lado el transporte público presente en el municipio de Las Rozas, y adicionalmente se ha tratado de reproducir los puntos de congestión (proporcionado por el cliente), incluyendo calibradores artificiales en el modelo de simulación con el fin de aumentar la intensidad de tráfico en dichos puntos con el objeto de desencadenar dicha congestión en las vías adyacentes. Finalmente, y entendiendo que parte de los fenómenos de congestión se deben a la presencia de colegios, para intentar reproducir lo más fielmente el fenómeno y poder acentuar las zonas de congestión en el entorno de los mismos, se ha aplicado una reducción de velocidades a las vías próximas lo que ha permitido representar lo más parecido posible a la propuesta enviada por la Concejalía.

3.1.1.2 Puntos de congestión

Desde el Ayto. de Las Rozas se ha proporcionado un mapa con las vías donde suelen darse problemas de congestión en el tráfico, con el fin de reproducir estas situaciones mediante el modelo SUMO. Tal y como ya se ha mencionado, esta información es cualitativa y no incluye datos de intensidades de vehículos, lo que dificulta la tarea de representar de forma rigurosa el tráfico en el término municipal de Las Rozas.



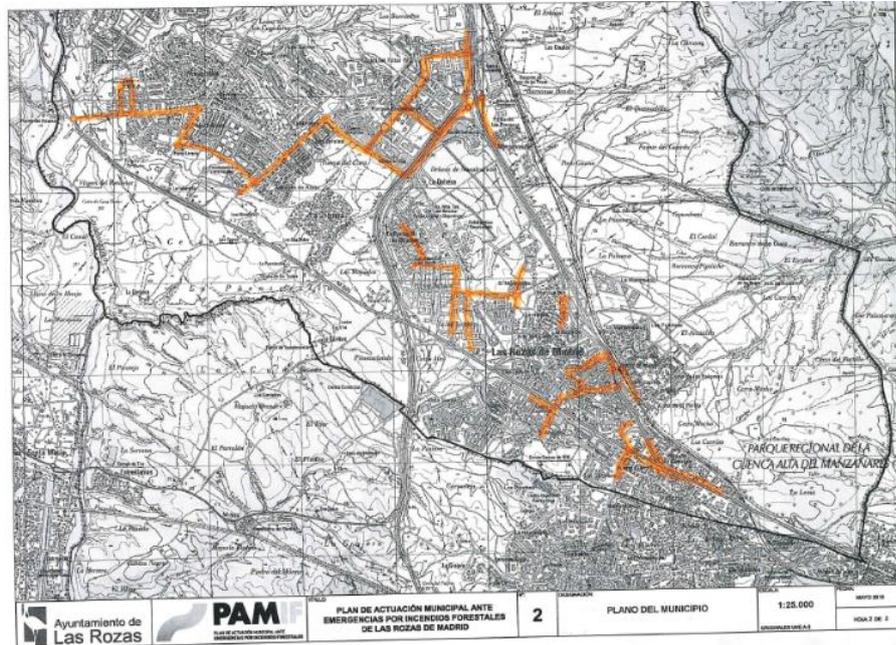


Figura 9 y 10.- Puntos de congestión proporcionado por el Ayto. de Las Rozas.

Con el fin de solventar la ausencia de datos, se consideró una estimación de vehículos por hora para estas vías. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que estos nuevos flujos pueden no ser representativos además de afectar a vías adyacentes y extender los problemas de congestión a otros puntos dentro de la simulación.

3.1.1.3 Calibradores puntos de congestión

Dada que la mayoría de los puntos de congestión indicados por el Ayto. de Las Rozas coincide con la ubicación de centros de enseñanza, se situaron calibradores en las vías más próximas a este tipo de centros. Después de hacer un estudio exhaustivo de los colegios presentes y los tramos indicados de congestión, se han definido distintos calibradores artificiales que han sido empleados en la simulación para tratar de reflejar la demanda de tráfico en estas zonas. Estos calibradores se muestran en la siguiente imagen:



Figura 11.- Situación de los calibradores introducidos en las vías próximas a los centros de enseñanza.

Debido a la escasez de datos procedentes de mediciones reales, se decidió hacer una estimación de los flujos de tráfico en estos puntos. Para ello se ha utilizado el documento “Guía ESCOLARIZACIÓN 2018/2019” elaborado por la Concejalía de Educación y Cultura de Las Rozas. Se tuvo en cuenta un número de alumnos matriculados de 21.855. En cuanto a la oferta educativa, el municipio de Las Rozas dispone de 27 centros de enseñanza. Además, se ha considerado que el porcentaje de alumnos que se desplaza en coche privado/familiar es del 42,5 % según los resultados del “Estudio sobre el grado de satisfacción de las familias madrileñas con la Educación en la Comunidad de Madrid” del 2016. A partir de estos datos se ha establecido una intensidad máxima de 344 veh/h para estos calibradores.

Como las intensidades máximas se darán solo en determinados momentos del día (p.ej: entrada y salida a los centros escolares), se ha aplicado el perfil horario de tráfico (también usado para la desagregación horaria de los calibradores conocidos) para disponer de datos horarios para el periodo de simulación.

3.1.1.4 Transporte público

El transporte público representa una parte del tráfico rodado en cualquier municipio que cuente con las infraestructuras necesarias para el desempeño de la actividad. Para poder añadir estos flujos de tráfico al modelo SUMO, fue necesario el uso de determinadas herramientas que permiten obtener las rutas y paradas correspondientes de Open Street Map (OSM). Estos datos fueron contrastados frente a los datos de transporte público oficiales publicados por el *Consortio Regional de Transportes de Madrid* para verificar que las paradas y rutas eran las adecuadas. En las Figura 12 y Figura 13, se muestran las paradas utilizadas en la modelización, así como las rutas que siguen las líneas de transporte público.

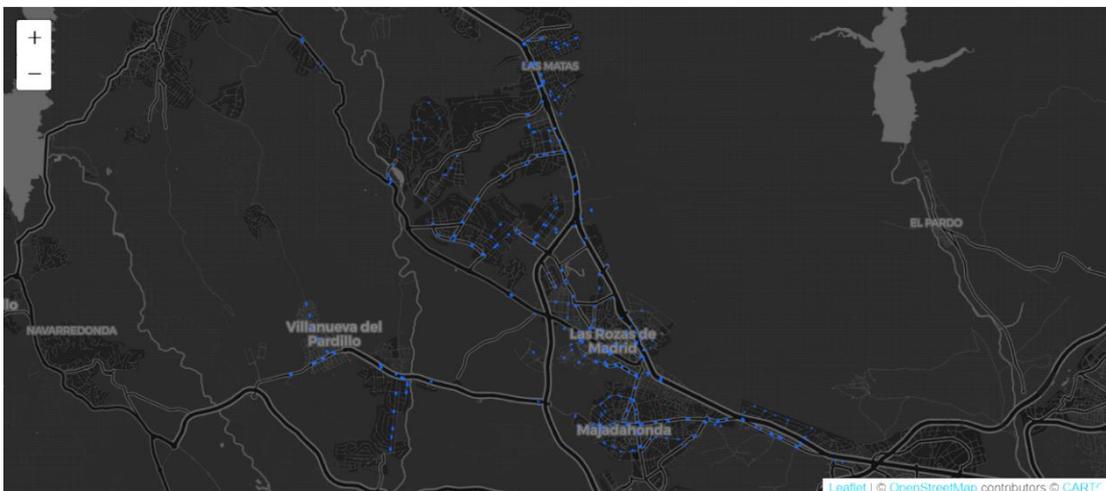


Figura 12.- Ubicación de las paradas introducidas en el modelo SUMO. Fuente: OSM

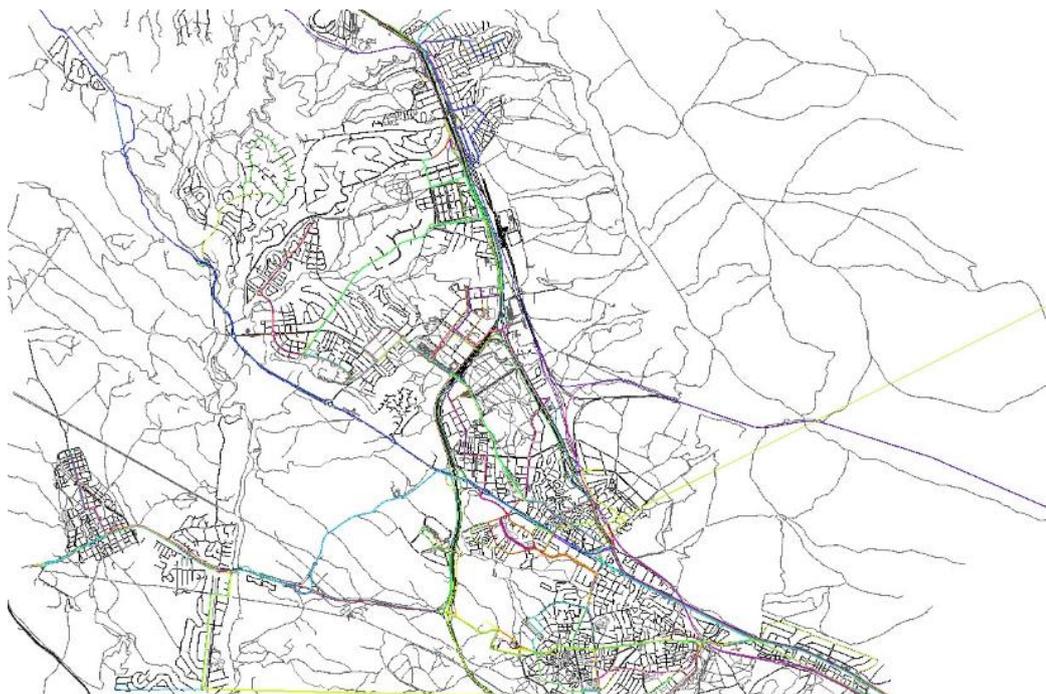


Figura 13.- Rutas establecidas para el transporte público en Las Rozas.

A partir de estos datos se generaron los flujos de tráfico correspondientes al transporte público.

Cabe destacar que el modelo de simulación de flujos de tráfico determina las emisiones teniendo en cuenta el tipo de vehículo, velocidad, aceleración y pendiente de la vía por la que circula el vehículo para determinar las emisiones. El peso de las emisiones producidas por el transporte público es significativo.

3.1.1.5 Reducción de velocidades

Por último, con el fin de acentuar las emisiones en los puntos de congestión, derivado de las paradas de los vehículos en la vía para cargar y descargar pasajeros, se llevó a cabo una reducción de velocidades de las vías en estos puntos, tratando de generar situaciones de atasco que se correspondan con la situación real del tráfico según la información proporcionada por el Ayto. de Las Rozas.

Una vez definidos los archivos de la red de carreteras y la demanda de tráfico se ejecutó SUMO para un período de 24 h, con lo que se tuvieron en cuenta las variaciones horarias del tráfico mediante los calibradores.

La salida proporcionada por SUMO proporciona datos para las vías, entre ellos la densidad en vehículos/km y la velocidad media en m/s. A través de esta salida es posible determinar el número medio de vehículos/hora según la siguiente operación:

$$\text{Average Traffic Volume} = \text{speed} \times 3,6 \times \text{density}$$

Finalmente, y después de haber realizado distintas iteraciones de trabajo para reproducir lo más fielmente la información de congestiones facilitada por la Concejalía, se ha validado como el más aceptable la siguiente salida del modelo, que integra todos los criterios explicados anteriormente.

Las distintas simulaciones han sido transformadas a ratios de emisión de los contaminantes objetivo, como entrada al modelo de transporte y dispersión de contaminantes Street canyon, lo que ha permitido identificar que dicho escenario pudiera reflejar la situación más cercana a la información cualitativa facilitada.

Los resultados para este escenario se recogen en las siguientes imágenes.

Escenario: Transporte Público + Calibradores Conocidos + Calibradores puntos de congestión + Reducción de velocidades



Figura 14.- Emisiones de NOx determinadas por el modelo de tráfico SUMO para cada una de las vías de la red.



Figura 15.- Emisiones de PM determinadas por el modelo de tráfico SUMO para cada una de las vías de la red.

El mayor volumen de tráfico se produce en autovías, autopistas, carreteras autonómicas y las carreteras de acceso a Las Rozas, mientras que las carreteras residenciales muestran un volumen de tráfico menos significativo.

Los resultados muestran como los puntos de congestión proporcionados por el Ayto. de Las Rozas se ven reflejados en el mapa de emisiones. A pesar de esto las emisiones más elevadas se dan en ciertas partes de las vías principales como la A-6, M-581, M-505 y M-50.

3.1.2 MODELO DE DIFUSIÓN Y TRANSPORTE DE CONTAMINANTES

El modelo utilizado ha sido GRAL. Se trata de un modelo Lagrangiano (Microphysics Graz Lagrangian Model), desarrollado en la Universidad de Tecnología de Graz, Austria, y respaldado por el Gobierno del Estado Federal de Estiria, Austria.

Ha sido diseñado para reproducir campos de concentración 3D de contaminantes pasivos a **muy alta resolución**, bajo complejas configuraciones topográficas y de construcción. Los ejemplos de aplicación incluyen evaluaciones de impacto ambiental de redes de carreteras, complejos industriales o portales de túneles de calles, evaluaciones de impacto de olores y la simulación de los niveles de contaminación del aire en ciudades enteras.

El Modelo de Graz Lagrangian (GRAL) se desarrolló inicialmente en 1999 y se ha utilizado ampliamente en evaluaciones reguladoras y estudios científicos.

Con los años, las capacidades de GRAL se han ampliado, y la versión actual del modelo puede simular lo siguiente:

- Dispersión de contaminantes químicamente no reactivos.
- Deposición y sedimentación seca y húmeda.
- Dispersión en túneles de carretera.
- Dispersión en todo el rango de velocidades de viento sin ningún umbral inferior, y para todas las condiciones de estabilidad.
- Dispersión en áreas urbanizadas, incluyendo de downwashing en los elementos constructivos.
- Dispersión de las emisiones canalizadas, teniendo en cuenta la temperatura y la velocidad de salida.
- Dispersión en terrenos complejos, lo que permite los efectos de los edificios.
- Tasas de descomposición (por ejemplo, la descomposición radiactiva)
- Flujo y dispersión dentro de las capas de vegetación.

El efecto de los edificios y la vegetación en la dispersión se tiene en cuenta utilizando un modelo de campo de flujo a microescala. Esto está completamente integrado en el código de GRAL. En el caso de terreno complejo, como es el caso de estudio, GRAL puede combinarse con el modelo de campo de viento de pronóstico de mesoescala GRAMM.

En el caso concreto del ámbito urbano, GRAL presenta gran potencial debido a su capacidad de modelar el entorno a alta resolución y tratar fuentes como las de tráfico con gran precisión.

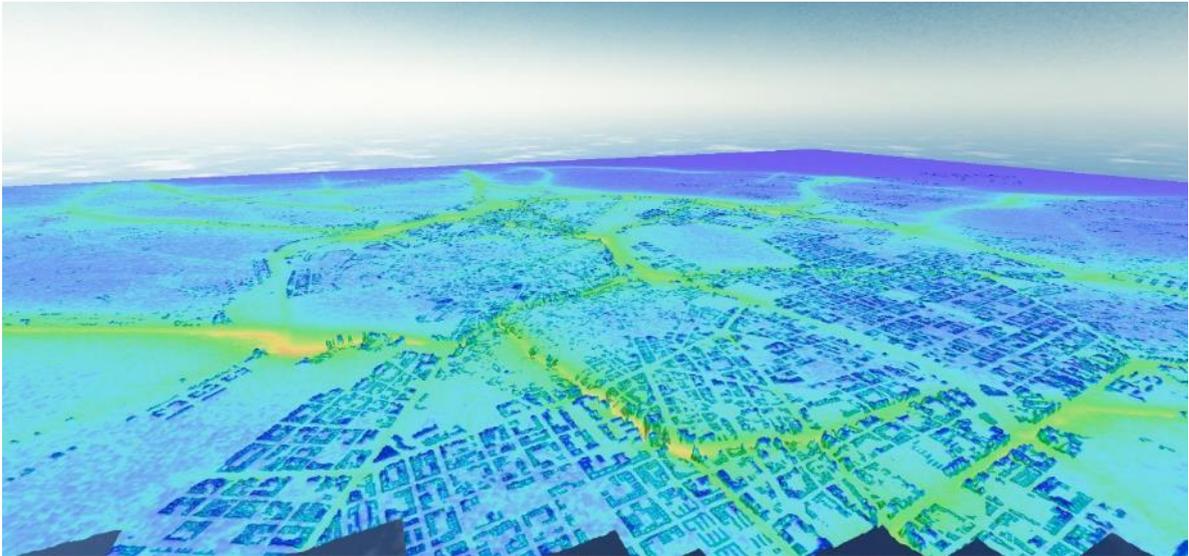


Figura 16.- Ejemplo de salida de GRAL en la modelización de NOx de una ciudad. FUENTE: Elaboración propia

3.1.3 EL MODELO WRF

Para alimentar el modelo GRAMM con datos meteorológicos, se ejecuta previamente el modelo meteorológico de mesoescala WRF (Weather Research and Forecasting).

El **WRF** (<http://www.wrf-model.org>) es un modelo meteorológico de última generación que permite obtener campos de viento, presión, temperatura y humedad con alta resolución espacio-temporal, los cuales son de suma importancia como datos de entrada de los modelos de calidad de aire. El modelo WRF tiene la particularidad de poder ser configurado localmente para representar dominios espaciales en diferentes escalas de acuerdo al estudio que desee realizarse.

El WRF está diseñado para utilizarse tanto en funciones de predicción como de reanálisis. Presenta una arquitectura modular, pudiendo ser aplicadas diferentes parametrizaciones de tipo dinámico o físico, entre otros. Ofrece también diversos sistemas de asimilación de datos reales, así como un paradigma de desarrollo software que permite su ejecución tanto en ordenadores personales como en grandes estaciones de computación paralela. WRF es adecuado para un amplio espectro de aplicaciones a distintas escalas, pudiendo trabajar a resoluciones de cientos de metros hasta miles de kilómetros.

3.1.4 EL MODELO GRAMM

El modelo GRAMM ha sido desarrollado en la Universidad de Tecnología de Graz, como modelo de diagnóstico meteorológico de GRAL. A través de WRF, y utilizando una resolución más fina de topografía, GRAMM proporciona una mayor resolución de la meteorología de la zona, a través del cálculo de campos de flujos en terrenos complejos.

Desde 2006, se ha utilizado en el Departamento de Calidad del Aire del Gobierno de Estiria, y se usa comúnmente en Austria. También se han llevado a cabo estudios de contaminación del aire y de campos de viento en varios países como Suiza (ej, Berchet et al., 2015), utilizando GRAMM principalmente como modelo de campos de vientos que producen información para el Modelo de Partículas Lagrangianas “GRAL”.



Figura 17.- Campo de vientos a 10 m generado por GRAMM. FUENTE: Elaboración propia

3.2 DOMINIO Y PARAMETRIZACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

Los datos topográficos se recogen de la información LIDAR del IGN (Instituto Geográfico Nacional). El LIDAR del IGN presenta una alta resolución, con una densidad de 0,5 puntos/m² en la primera cobertura y de 1 punto/m² en la segunda cobertura, siendo la precisión altimétrica mayor de 20 cm RMSE Z.

Los datos de uso de suelo se obtienen de la base de datos de CORINE LAND COVER. La cobertura de Corine Land Cover 2018 responde a la última cobertura terrestre paneuropea de usos del suelo coordinada a través de la Agencia Europea de Medio Ambiente.

El dominio de simulación de GRAL definido para el presente estudio (Figura 14) abarca un total de 1718x1190 celdas, con una resolución horizontal de 10 m. La modelización con GRAMM se ha realizado a una resolución espacial horizontal de 300 m, y 15 capas en altura, hasta los 4.000 m de altura.

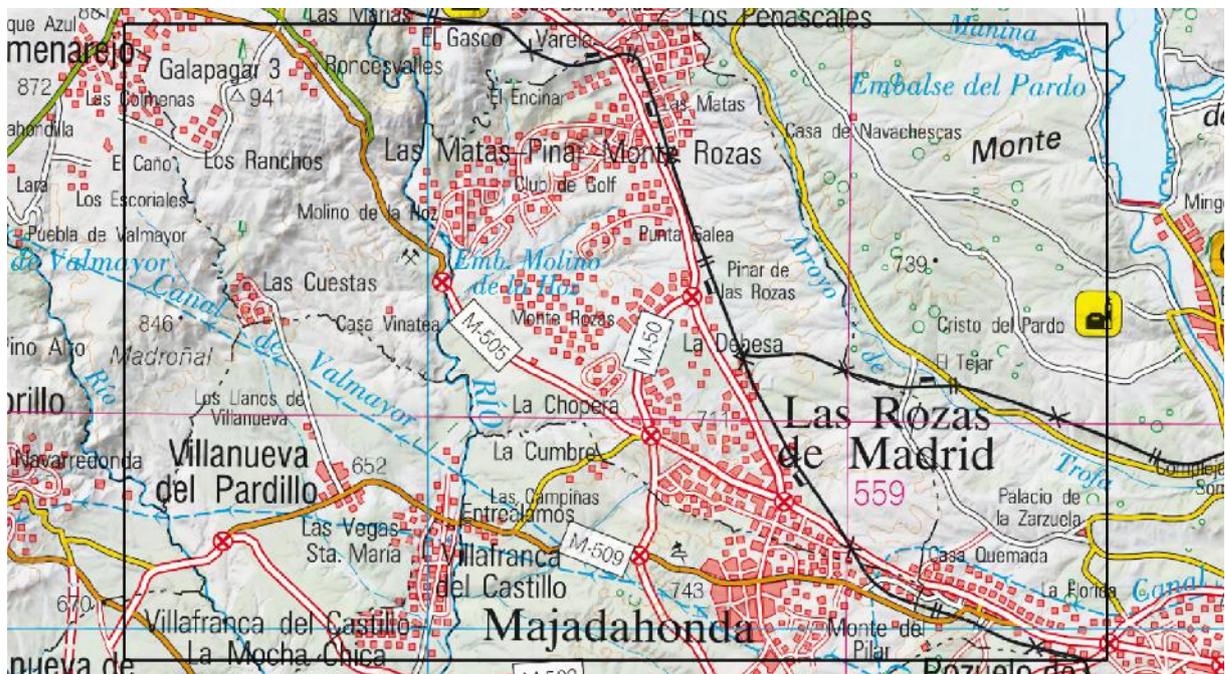


Figura 18.- Dominio de simulación de GRAL. FUENTE: Elaboración propia

Los datos de alturas de edificios utilizados en la modelización se han obtenido a partir de la cartografía catastral proporcionada por la Dirección General del Catastro del Gobierno de España (<http://www1.sedecatastro.gob.es/>), y tratados posteriormente a través del Sistema de Información Geográfica QGIS (<http://www.qgis.org>)

A continuación, se expone un detalle de la imagen generada para el dominio de simulación con los edificios y construcciones de la zona, introducidos todos ellos en el modelo de dispersión:



Figura 19.- Detalle de edificaciones introducidas en el modelo

Con respecto a la meteorología de partida, se ejecutó WRF para un año de datos, tomando los períodos horarios de enero a diciembre de 2019, e inicializado a partir de los datos de re-análisis GFS del National Centers for Environmental Prediction (NCEP) a resolución de $0,25^\circ$. Partiendo de las condiciones a escala sinóptica del GFS se siguió un patrón de dominios anidados hasta obtener un dominio de modelado a alta resolución (3 km), centrado sobre la península, obteniendo datos horarios de más de 20 parámetros meteorológicos y a 32 niveles diferentes de altura.

A continuación, se expone el mapa con tres dominios anidados (D1, D2, y los D3 de 27, 9 y 3 km² de resolución, respectivamente, ejecutados en WRF para este proyecto:



Figura 20.- Dominios utilizados para el modelo meteorológico WRF

Como condiciones meteorológicas del estudio se han tomado las series de datos horarios correspondientes al modelo WRF a alta resolución (3 km) sobre la zona de estudio para el año 2019, para posteriormente inicializar el modelo meteorológico GRAMM y realizar un aumento de resolución - downscaling estático- hasta los 300 m de resolución.

3.2.1 METEOROLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.2.1.1 Valores climatológicos de Las Rozas

El clima de Las Rozas es de tipo Mediterráneo templado. A nivel pluviométrico, se caracteriza por las escasas lluvias, con 401 mm de promedio a lo largo del año. Este clima es considerado BSk según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 14,9 °C, siendo Julio el mes más caluroso del año con una temperatura media de 25,5 °C, y enero el mes más frío con una media de 5,8 °C.

En la siguiente rosa de vientos se observa que las direcciones de viento más frecuentes se suceden bajo rumbos del tercer cuadrante, asociados ocasionalmente a altas velocidades de viento (> 8 m/s), y en menor medida rumbos del primer cuadrante (NE). Los periodos de calmas son abundantes, son casi un 30% de las ocasiones. Esta disposición de los rumbos de vientos, paralela a los relieves serranos, es frecuente en toda el área central de la región madrileña.

A continuación, se expone la rosa anual de viento para la estación Madrid Cuatro Vientos², de las observaciones entre los años 1971 y 2000, y que reflejan la situación descrita anteriormente:

²Fuente: AEMET

VALORES NORMALES. PERIODO 1971-2000

CUATRO VIENTOS

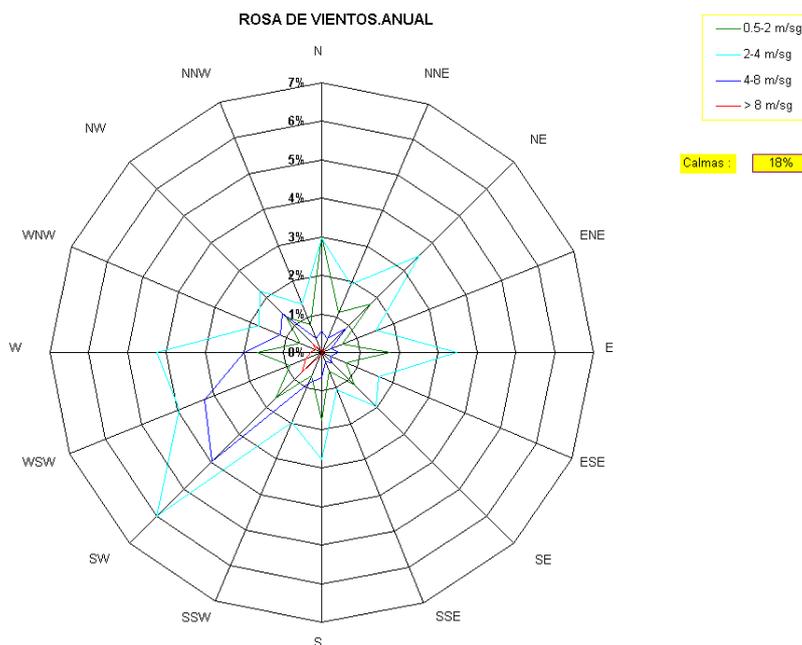


Figura 21.- Rosa de viento en la estación Madrid – Cuatro Vientos para el periodo 1971-2000, de frecuencias de rumbos y de velocidad por dirección. FUENTE: AEMET

Los datos climatológicos (Tabla 7) se corresponden con los datos recogidos por la misma estación meteorológica Madrid Cuatro Vientos, coordenadas geográficas 40° 22' 32" N - 3° 47' 10" O y altitud de 690 m, la más cercana a la situación del dominio modelizado con registro climático.

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6	10,4	1,6	34	75	5,6	1,3	0	6	10,1	7,7	158
Febrero	7,6	12,5	2,7	35	67	5,3	1,4	0,1	3,1	5,4	5,9	173
Marzo	10,8	16,5	5,1	25	57	4,2	0,4	0,4	0,9	1,9	7,1	221
Abril	12,6	18,3	6,8	43	56	6,7	0,3	1,6	0,6	0,3	4,9	238
Mayo	16,5	22,6	10,4	50	53	7,2	0	3,5	0,2	0,1	4,3	280
Junio	22,2	28,9	15,4	24	43	3,2	0	2,8	0,1	0	8,9	316
Julio	25,6	32,8	18,3	12	36	1,6	0	2,6	0	0	17	364
Agosto	25,1	32,2	18,1	11	39	1,4	0	1,7	0	0	13,3	335
Septiembre	21	27,3	14,6	24	49	3,2	0	2	0,3	0	7,7	250
Octubre	15,2	20,4	9,9	60	65	6,9	0	1,1	1,3	0	6,4	203
Noviembre	9,8	14,3	5,4	57	73	6,7	0,1	0,2	3,4	2,1	6,3	161
Diciembre	6,7	10,7	2,7	53	77	6,8	0,9	0,1	5,5	7,3	6	135
Año	14,9	20,6	9,3	428	58	58,8	4,5	16,2	21,4	27,3	94,7	2.838

Tabla 6.- Datos climatológicos de la estación Madrid Cuatro Vientos. (FUENTE: AEMET)

Leyenda

T	---	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	---	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	---	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	---	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	---	Humedad relativa media (%)
DR	---	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	---	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	---	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	---	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	---	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	---	Número medio mensual/anual de días despejados
I	---	Número medio mensual/anual de horas de sol

3.2.1.2 Resultados de la modelización meteorológica

A continuación, se expone la rosa de vientos obtenida para el punto central del dominio de modelización, a través del modelo WRF a 3 km² de resolución:

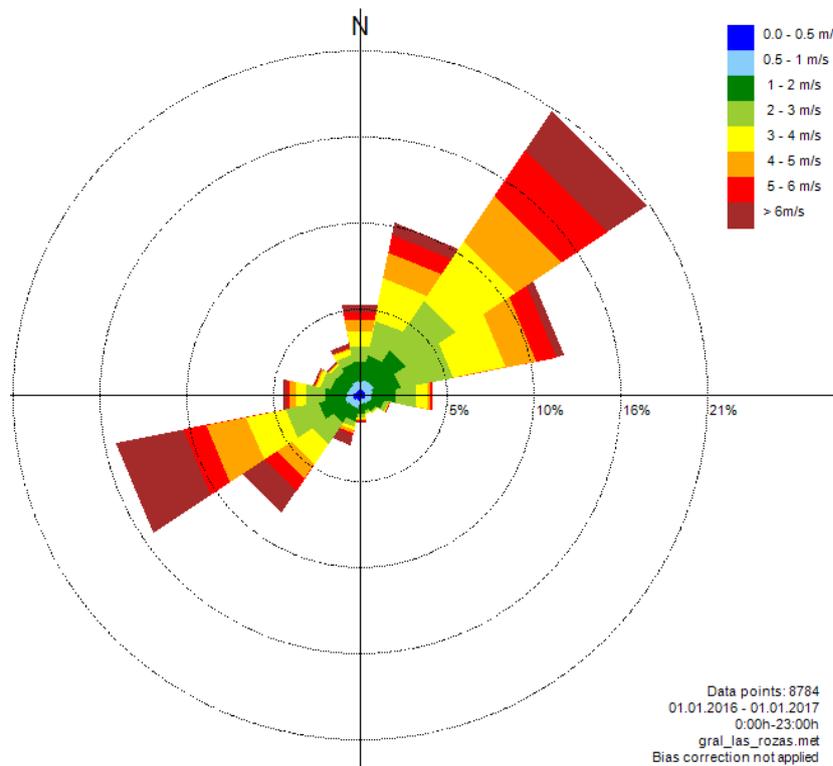


Figura 22.- Rosa de viento modelizada por el modelo meteorológico WRF para la zona de estudio

La rosa de vientos de Las Rozas, extraída del modelo WRF, muestra un predominio de vientos de rumbo del primer y tercer cuadrante que suelen corresponderse con las situaciones sinópticas frecuentes de la zona descritas anteriormente.

En este sentido, **los regímenes de vientos calculados por WRF son similares a los datos aportados en la Figura 17, correspondientes a la estación de Madrid Cuatro Vientos.** Se ha seleccionado esta estación meteorológica por ser la más cercana a la ubicación de la planta con un amplio registro climatológico.

El **cálculo de la estabilidad atmosférica**, necesaria para los modelos GRAMM/GRAL, se realiza siguiendo el método US-EPA denominado *SRDT* (Solar Radiation/Delta-T), según las condiciones expuestas en la siguiente tabla:

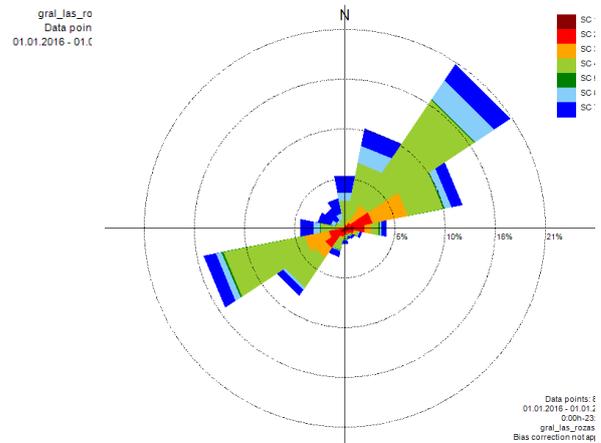
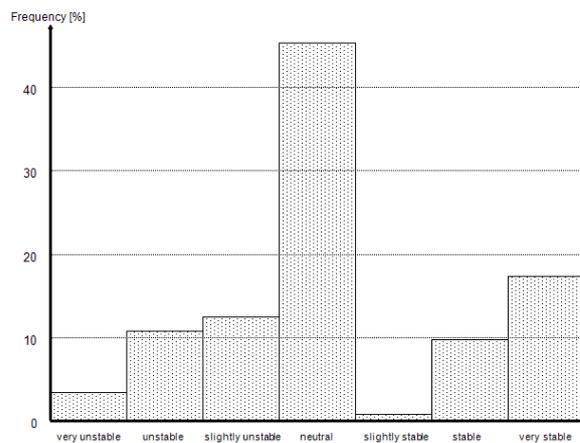
<i>Daytime</i>				
Wind Speed (m/s)	Solar Radiation (W/m ²)			
	≥ 925	925 - 675	675 - 175	< 175
< 2	A	A	B	D
2 - 3	A	B	C	D
3 - 5	B	B	C	D
5 - 6	C	C	D	D
≥ 6	C	D	D	D

<i>Nighttime</i>		
Wind Speed (m/s)	Vertical Temperature Gradient	
	< 0	≥ 0
< 2.0	E	F
2.0 - 2.5	D	E
≥ 2.5	D	D

Tabla 7.- Clasificación de las clases de estabilidad según el método SRDT (FUENTE: webmet.com)

De este modo, se clasifica el tipo de estabilidad atmosférica en 7 grupos, desde la clase más inestable- denominada Clase A (o clase 1) hasta la más estable, la clase F (7). Esta escala recibe el nombre de escala de Pasquill-Gifford.

En este sentido, el modelo meteorológico WRF diagnostica que la clase más frecuente es la correspondiente, según la escala de Pasquill-Gifford, a condiciones de neutralidad (clase D o 4), con cierta tendencia a clases de inestabilidad atmosférica:



Figuras 23 y 24.- Gráfico de frecuencias de estabilidad atmosférica (izq.) y rosa de estabilidades (dcha.) calculadas por WRF para Las Rozas

Las condiciones de mayor inestabilidad se producen principalmente bajo rumbos del NE y en menor medida del SO.

4 ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES

4.1 Estimación de emisiones: Residencial-Institucional-Servicios; Otras Fuentes Móviles

En este apartado se presenta la metodología empleada para la estimación de emisiones antropogénicas del municipio de Las Rozas de Madrid.

La agrupación de actividades ha seguido el siguiente esquema:

-  Sector Industrial.
-  Sector Residencial-Institucional-Servicios, incluyendo combustión de biomasa en hogares.
-  Otras Fuentes Móviles, que cuantifica emisiones de vehículos agrícolas.

Los contaminantes inventariados han sido:

- Dióxido de azufre, SO₂
- Óxidos de nitrógeno, NO_x
- Material particulado, PM₁₀

El ámbito espacial del inventario ha sido el Municipio de Las Rozas.

4.1.1 FUENTES INDUSTRIALES

La información de las emisiones de las fuentes industriales se ha consultado en el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR-España (www.prtr-es.es).

En dicho registro no figura ninguna actividad inventariada en el municipio de Las Rozas de Madrid. Por lo tanto, al carecer información de estas fuentes no es posible incluirlas en la simulación.

4.1.2 SECTOR RESIDENCIAL – INSTITUCIONAL - SERVICIOS

Para la estimación de las emisiones estacionarias debidas a las instalaciones de combustión de capacidades térmicas relativamente bajas y destinadas a la generación de calor para uso residencial, institucional, servicios y explotaciones agropecuarias, y ante la ausencia de datos propios de municipio, se ha partido de información de venta/consumo de los distintos combustibles (gas natural, GLPs y gasóleo) en la Comunidad Autónoma de Madrid (CAM) y de factores de emisión.

Datos de actividad:

- ✿ Datos de ventas de Gasóleo C en la CAM (Fuente: Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, CORES).
- ✿ Datos de ventas de GLP en la CAM por sectores (Fuente: Dirección General de Política Energética y Minas (Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital).
- ✿ Datos de consumo de Gas Natural en la CAM (Fuente: Dirección General de Política Energética y Minas (Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital).

CAM		Suministro	Unidades	tep	GJ	Año dato
	GASÓLEO C	169.209,28	t	175131,6	7332760,3	2019
AGRICULTURA, GANADERIA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	GLP	371,37	t	419,6	17570,7	2016
HOSTELERIA	GLP	1.697,48	t	1918,2	80313,0	2016
ADMINISTRACION Y OTROS SERVICIOS PUBLICOS	GLP	2.572,64	t	2907,1	121719,6	2016
COMERCIO Y SERVICIOS	GLP	2.515,35	t	2842,3	119009,0	2016
USOS DOMESTICOS	GLP	78.998,02	t	89267,8	3737641,2	2016
AGRICULTURA, GANADERIA, SILVICULTURA, CAZA Y PESCA	GN	15.651,63	MWh PCS	1346,0	56358,7	2016
HOSTELERIA	GN	531.409,56	MWh PCS	45701,2	1913510,2	2016
ADMINISTRACION Y OTROS SERVICIOS PUBLICOS	GN	1.693.728,98	MWh PCS	145660,7	6098813,2	2016
COMERCIO Y SERVICIOS	GN	7.306.421,14	MWh PCS	628352,2	26309107,4	2016
USOS DOMESTICOS	GN	7.865.791,40	MWh PCS	676458,1	28323299,0	2016

Tabla 8.- Información de venta/consumo de los distintos combustibles

Los consumos de Gasóleo C, Gas Natural y GLP en Residencial-Servicios-Institucional en el municipio se han estimado según la proporción que representa el nº de habitantes del municipio respecto al total provincial (Fuente: Instituto Nacional de Estadística).

Población Provincia Madrid 2019	6.663.394
Población Municipio Las Rozas 2019	95.814

Tabla 9.- Censo (2019) de la Provincia de Madrid y Municipio de Las Rozas

En el caso de las fuentes estacionarias del sector primario (Agricultura), el consumo de GLP y GN se ha estimado según el porcentaje que representa la superficie agrícola del municipio respecto al provincial (*Fuente: Instituto de Estadística de la CAM: Anuario Estadístico de la Comunidad de Madrid. 1985-2020. Sector agrario*).

	Superficie Agrícola
Provincia Madrid (ha)	384.920
Municipio LAS ROZAS (ha)	534

Tabla 10.- Superficie Agrícola de la Provincia de Madrid y Municipio de Las Rozas

Adicionalmente, el fraccionamiento del consumo de gasóleo C entre Residencial y Servicios/Institucional se ha realizado según la proporción existente a nivel estatal (*Fuente: CORES*).

	España	Suministro	Unidades	tep	GJ	Año dato
<i>Servicios comerciales y públicos</i>	GASÓLEO C	994.000,00	t	1028790	43075437,3	2018
<i>Residencial</i>	GASÓLEO C	1.657.000,00	t	1714995	71806840,7	2018

%Gasóleo C Servicios:	37,50%
%Gasóleo C Residencial:	62,50%

Tabla 11.- Fraccionamiento del consumo de gasóleo C entre Residencial y Servicios/Institucional

Según lo anterior, los consumos estimados en el municipio resultan:

	GASÓLEO C	GLP	GN
	GJ	GJ	GJ
Sector primario-Agricultura	0	24	78
Servicios-Institucional	39.535	4.616	493.513
Residencial	65.904	53.744	407.265

Tabla 12.- Consumos estimados en el término municipal de Las Rozas

Factores de conversión:

	Unidad	Conversión a tep
GLP	t	1,13
Gasóleo C	t	1,035
Gas Natural	MWh	0,086

1 tep = 41,87 GJ

Tabla 13.- Factores de conversión

Factores de Emisión:

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019: 1.A.4 Small combustión

- ✿ Table 3-4 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.b, using gaseous fuels; Residential plants
- ✿ Table 3-5 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.b, using liquid fuels; Residential plants
- ✿ Table 3-8 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.a/c, 1.A.5.a, using gaseous fuels; Commercial/institutional: stationary; Agriculture / forestry / fishing: Stationary
- ✿ Table 3-9 Tier 1 emission factors for NFR source category 1.A.4.a/c, 1.A.5.a, using liquid fuels; Commercial / institutional: stationary; Agriculture / forestry / fishing: Stationary

Siendo

- ✿ GASÓLEO C: Other liquid fuels
- ✿ GLP-GN: Gaseous fuels

Cálculo según

$$E_{pollutant} = AR_{fuelconsumption} \times EF_{pollutant}$$

where:

- $E_{pollutant}$ = the emission of the specified pollutant,
- $AR_{fuelconsumption}$ = the activity rate for fuel consumption,
- $EF_{pollutant}$ = the emission factor for this pollutant.

4.1.3 OTRAS FUENTES MÓVILES

En este apartado se presenta la metodología empleada en la estimación de emisiones realizadas para el sector *Otras Fuentes Móviles* que incluye las emisiones de vehículos agrícolas.

Esta cuantificación se ha realizado mediante factores de emisión y datos de actividad.

Datos de actividad e información adicional:

- ✿ Datos de ventas de Gasóleo B en la CAM en 2019 (Fuente: Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, CORES): **199.642 t**.
- ✿ Superficie de suelo agrícola:

		Superficie Agrícola
	Provincia Madrid (ha)	384.920
	Municipio LAS ROZAS (ha)	534

Tabla 14.- Superficie de suelo agrícola

☀ Factores de conversión:

	Unidad	Conversión a tep
Gasóleo B	t	1,035
1 tep = 41,87 GJ		

Tabla 15.- Factores de conversión

A partir de esta información se estiman las ventas de Gasóleo B en el municipio de proporcionalmente a su superficie agrícola respecto del total provincial:

	GASÓLEO B
	<i>GJ</i>
Sector primario-Agricultura	12.002

Tabla 16.- ventas estimadas de Gasóleo B en el municipio de Las Rozas

Factores de Emisión:

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019: 1.A.4 Non road mobile machinery

- ☀ Table 3-1 Tier 1 emission factors for off-road machinery; Diesel - 1.A.4.c.ii-Agriculture

Cálculo según

$$E_{\text{pollutant}} = AR_{\text{fuelconsumption}} \times EF_{\text{pollutant}}$$

where:

- $E_{\text{pollutant}}$ = the emission of the specified pollutant,
- $AR_{\text{fuelconsumption}}$ = the activity rate for fuel consumption,
- $EF_{\text{pollutant}}$ = the emission factor for this pollutant.

4.1.4 RESULTADOS PARA MUNICIPIO LAS ROZAS DE MADRID

S. Serv-Res-Inst	Emisiones (t/año)
NOx	75,8
SOx	8,8
PM10	1,9
S. Agroganadero	Emisiones Estacionarias+Móviles (t/año)
NOx	9,5
SOx	0,6
PM10	0,5
S. Industrial	Emisiones (t/año)
Sin datos inventariados en PRTR	

Tabla 17.- Resultados de la estimación de emisiones en el municipio de Las Rozas

5 RESULTADOS

5.1 Valores de referencia de calidad del aire

Los valores de referencia de calidad del aire para los distintos contaminantes son los establecidos en el texto consolidado del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*:

Dióxido de Azufre

A. Valores límite para la protección de la salud, nivel crítico para la protección de la vegetación y umbral de alerta del dióxido de azufre

I. Valores límite para la protección de la salud y nivel crítico para la protección de la vegetación del dióxido de azufre

Los valores límite y el nivel crítico se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen debe ser referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa.

	Período de promedio	Valor	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario.	1 hora.	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 24 ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005.
2. Valor límite diario.	24 horas.	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valor que no podrá superarse en más de 3 ocasiones por año civil.	En vigor desde el 1 de enero de 2005.
3. Nivel crítico (1).	Año civil e invierno (del 1 de octubre al 31 de marzo).	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

(1) Para la aplicación de este valor sólo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del anexo III.

II. Umbral de alerta del dióxido de azufre

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de azufre se sitúa en 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.

Partículas PM_{10}

C. Valores límite de las partículas PM_{10} en condiciones ambientales para la protección de la salud

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite diario.	24 horas.	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, que no podrán superarse en más de 35 ocasiones por año.	50% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).
2. Valor límite anual.	1 año civil.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20% (1).	En vigor desde el 1 de enero de 2005 (2).

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

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

Dióxido de Nitrógeno/Óxidos de Nitrógeno

B. Valores límite del dióxido de nitrógeno (NO_2) 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 NO_2

I. Valores límite del dióxido de nitrógeno para la protección de la salud y nivel crítico de los óxidos de nitrógeno para la protección de la vegetación

Los valores límite y el nivel crítico se expresarán en $\mu\text{g}/\text{m}^3$. El volumen debe ser referido a una temperatura de 293 K y a una presión de 101,3 kPa.

	Período de promedio	Valor límite	Margen de tolerancia	Fecha de cumplimiento del valor límite
1. Valor límite horario.	1 hora.	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de 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.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010.
2. Valor límite anual.	1 año civil.	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_2	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.	Debe alcanzarse el 1 de enero de 2010.
3. Nivel crítico (1).	1 año civil.	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de NO_x (expresado como NO_2).	Ninguno.	En vigor desde el 11 de junio de 2008.

(1) Para la aplicación de este nivel crítico solo se tomarán en consideración los datos obtenidos en las estaciones de medición definidas en el apartado II.b del anexo III.

II. Umbral de alerta del dióxido de nitrógeno

El valor correspondiente al umbral de alerta del dióxido de nitrógeno se sitúa en 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. 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.

5.2 Mapas de concentraciones

Se ha realizado la simulación para los contaminantes NO_2 , PM_{10} y SO_2 durante un año civil de datos (2019), obteniendo salidas horarias (8760 h).

En este capítulo se realiza un resumen de los resultados obtenidos y se exponen los mapas con los valores predichos en la simulación, representados a través de colores de isoconcentración. A su vez, se comparan los resultados de la modelización frente a los valores límite regulados en el *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero*, relativo a la mejora de la calidad del aire.

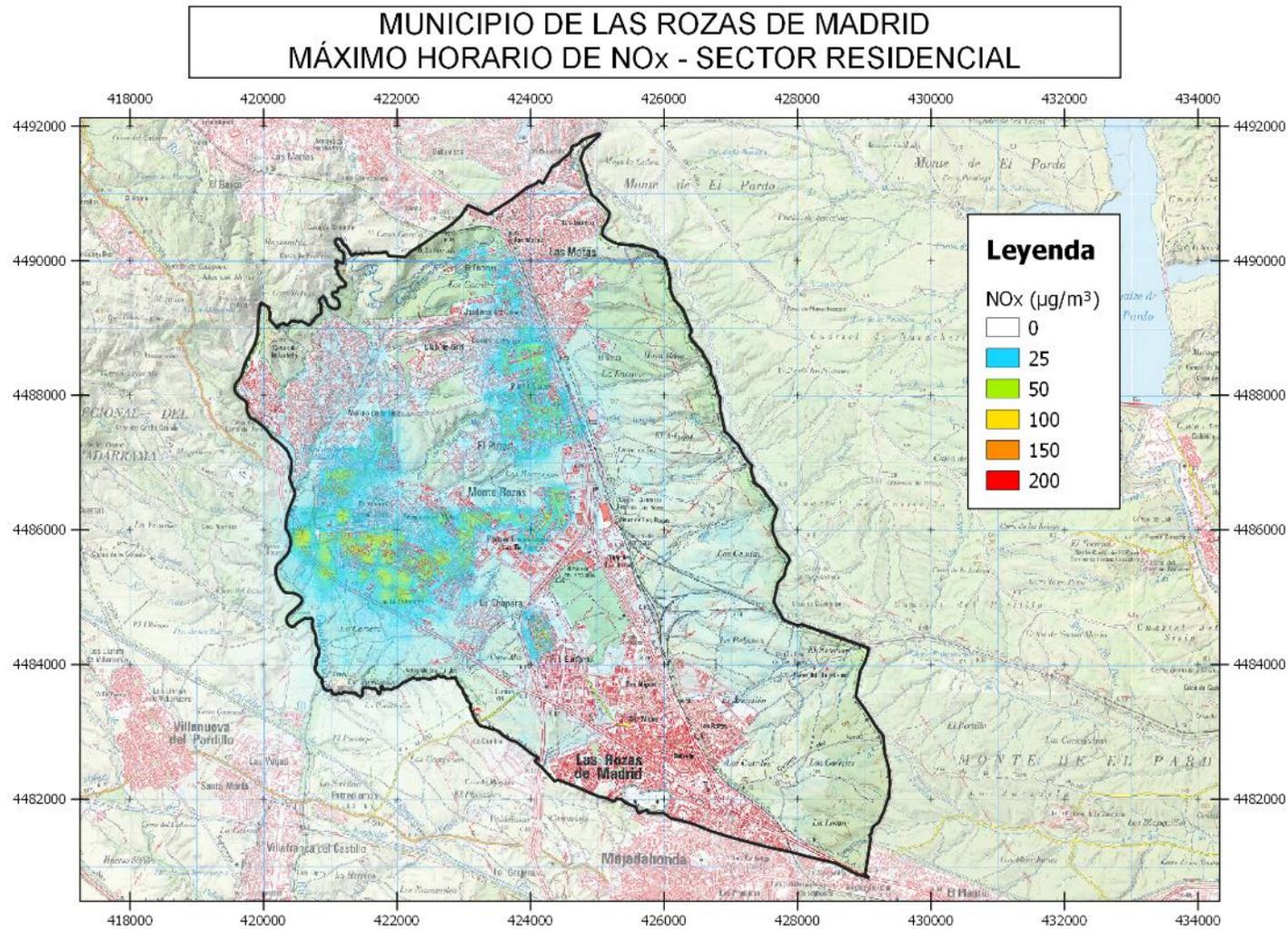


Figura 25.- Máximo horario de NO_x obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector doméstico/residencial/institucional y agroganadero.

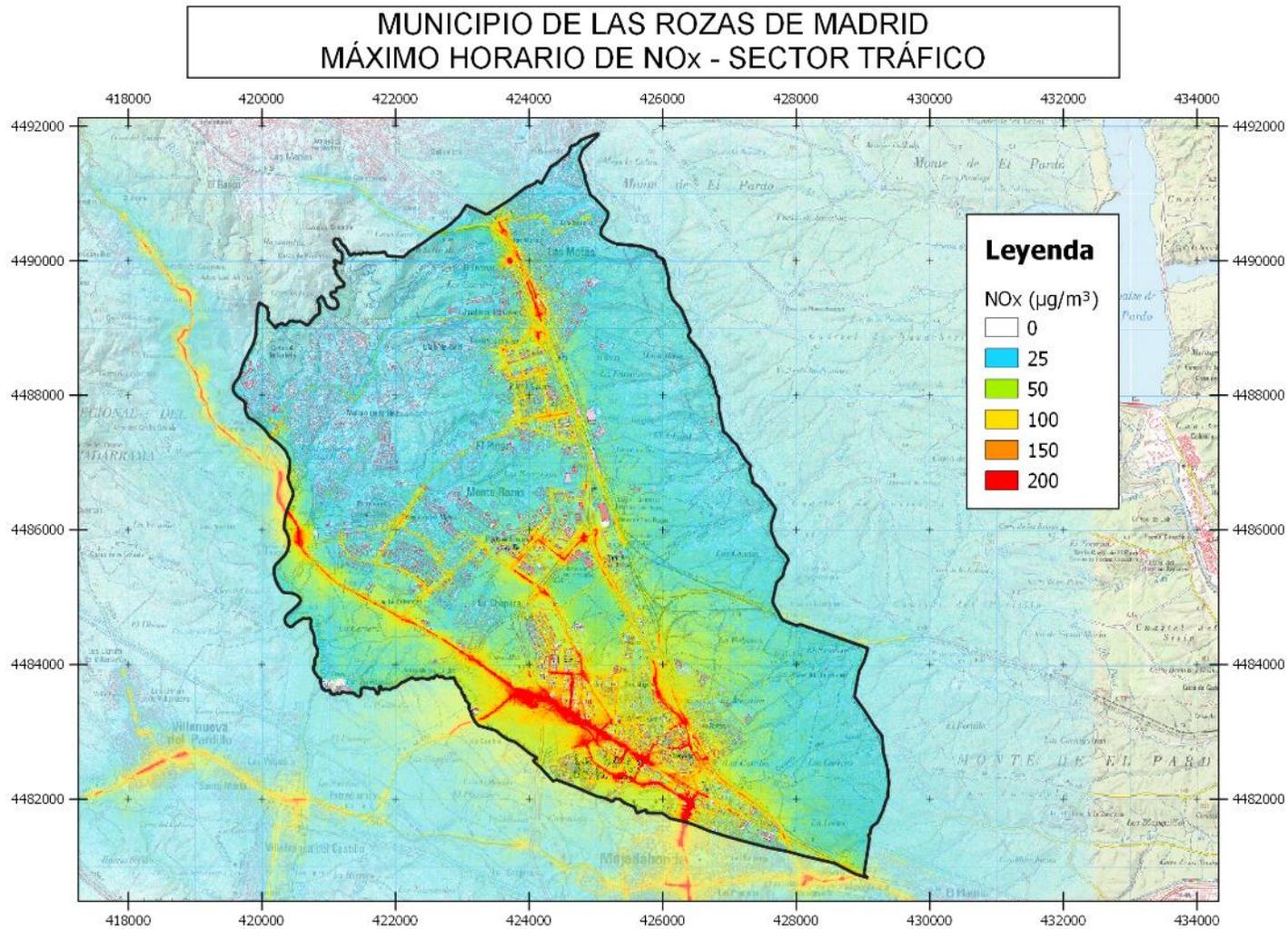


Figura 26.- Máximo horario de NO_x obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector tráfico (interior)

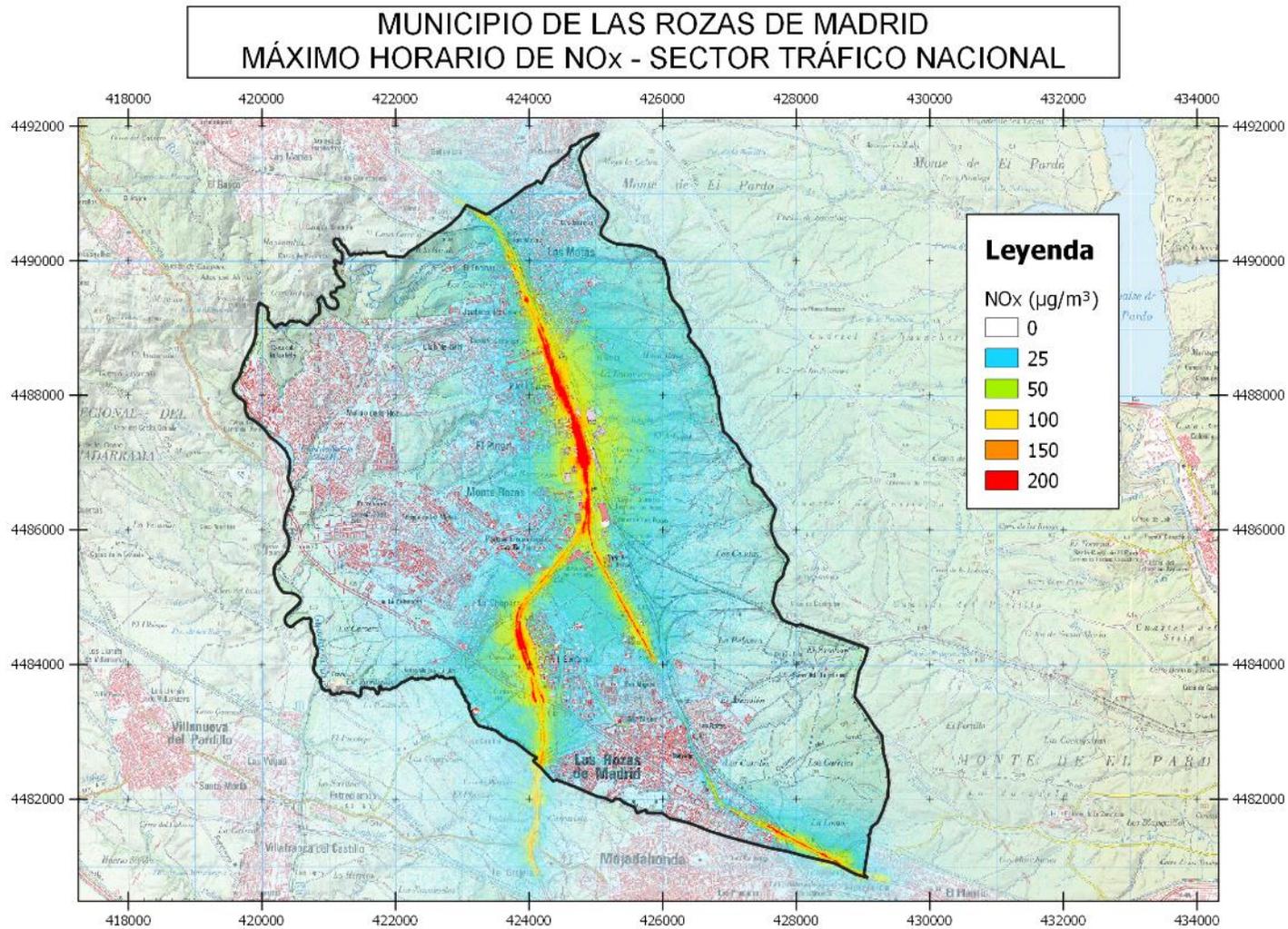


Figura 27.- Máximo horario de NO_x obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector de tráfico (exterior, autovía)

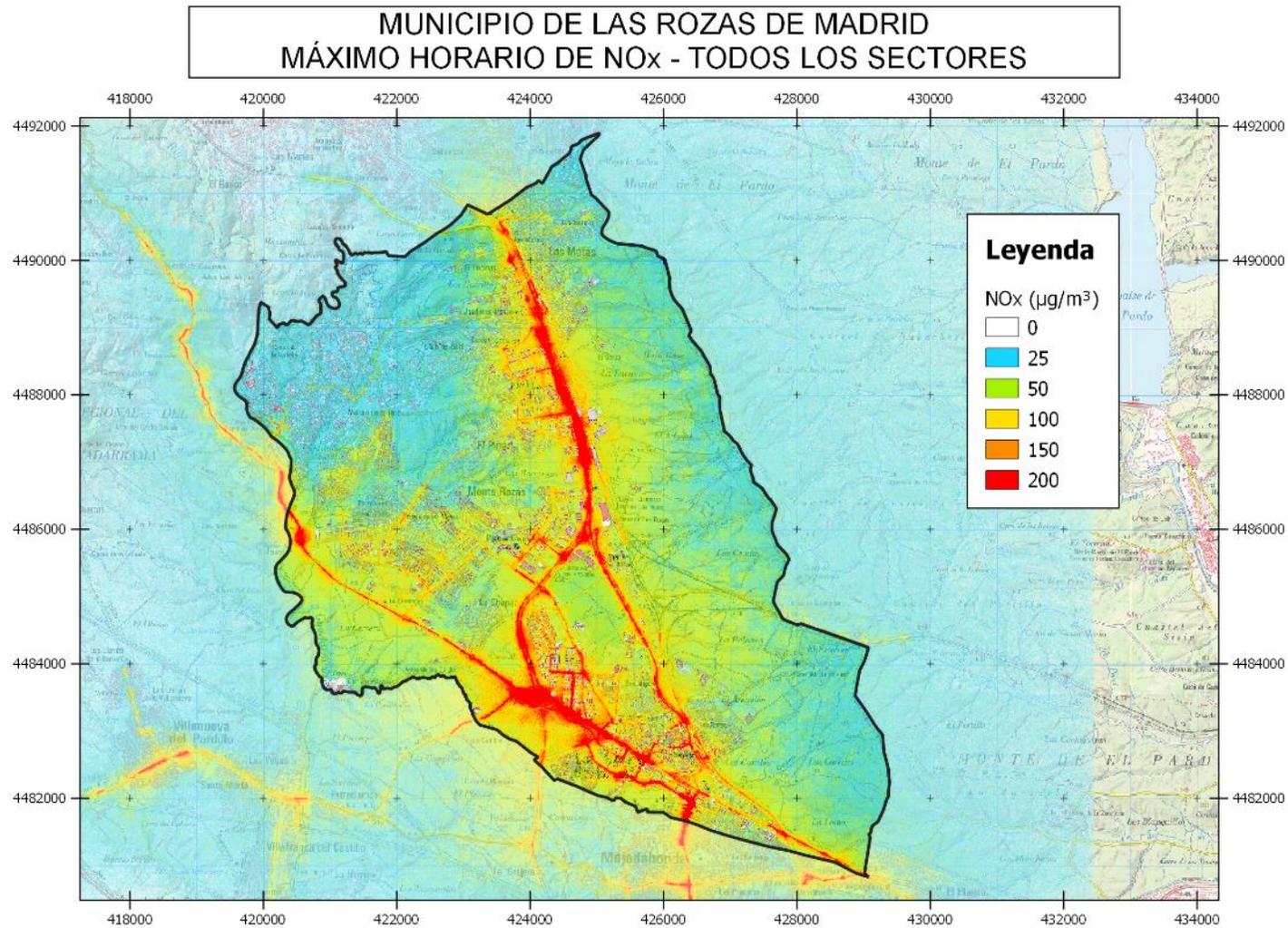


Figura 28.- Máximo horario de NO_x obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

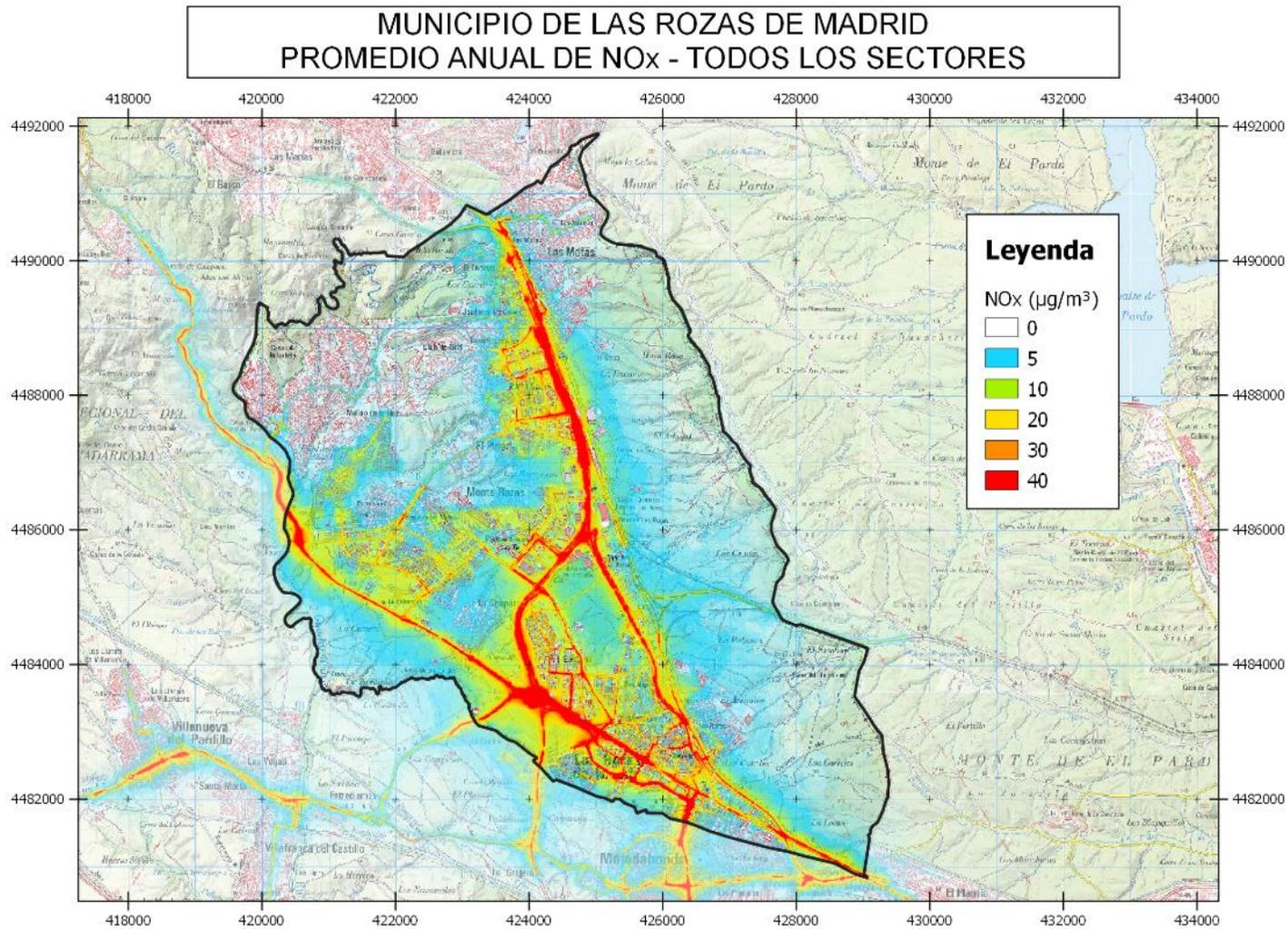


Figura 29.- Promedio anual de NO_x obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

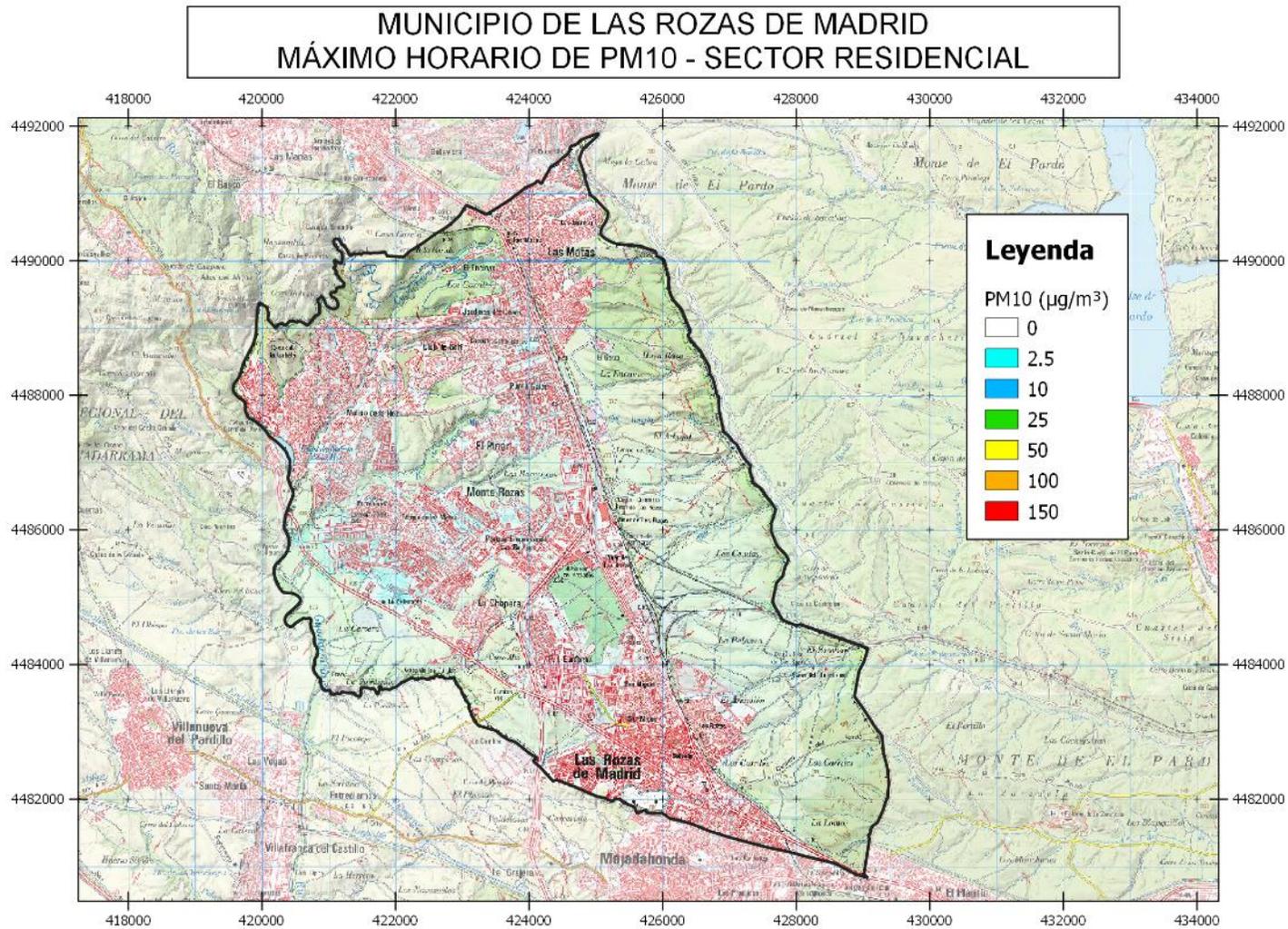


Figura 30.- Máximo horario de PM10 obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector residencial/doméstico/institucional y agroganadero

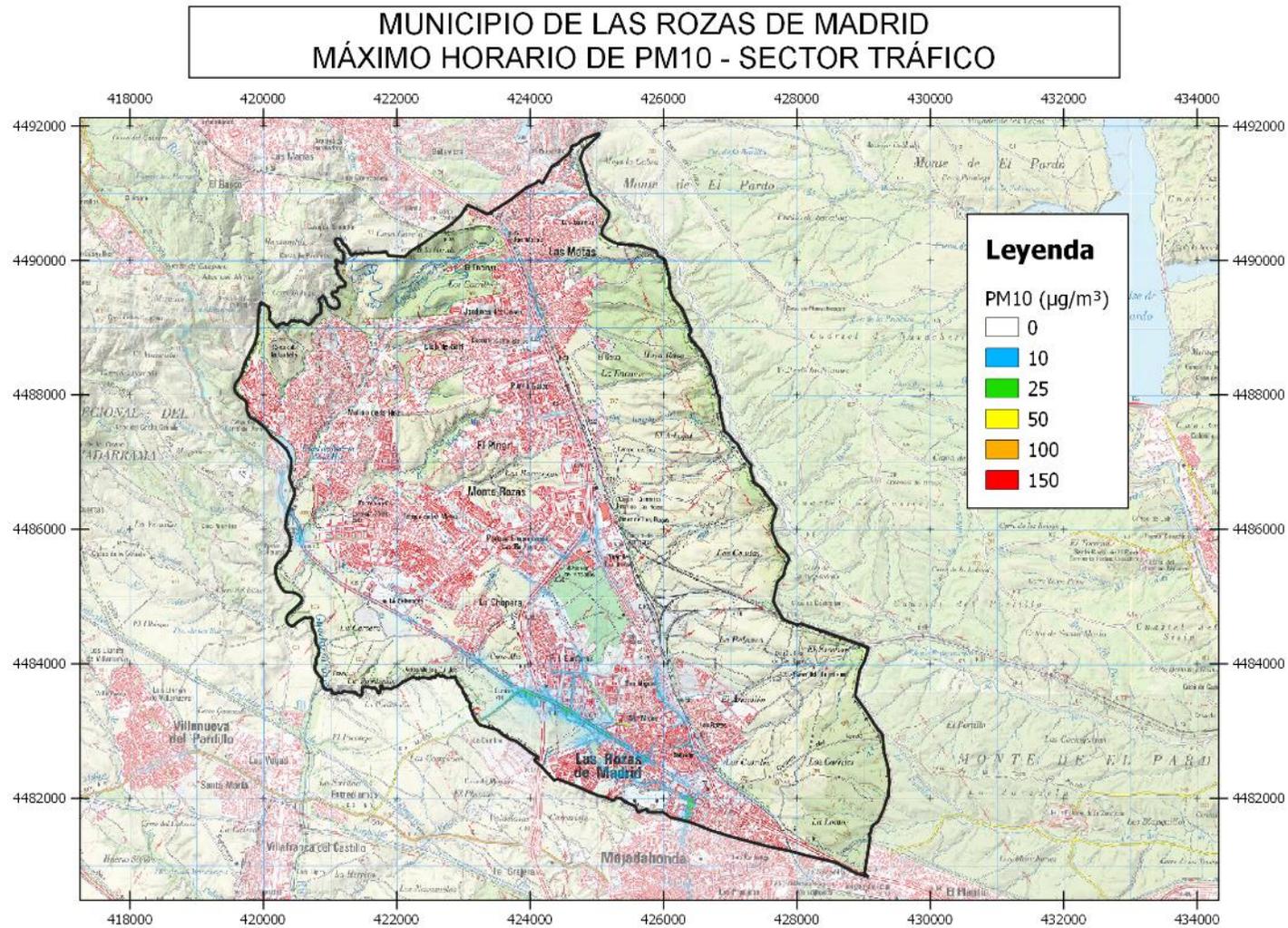


Figura 31.- Máximo horario de PM₁₀ obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector tráfico

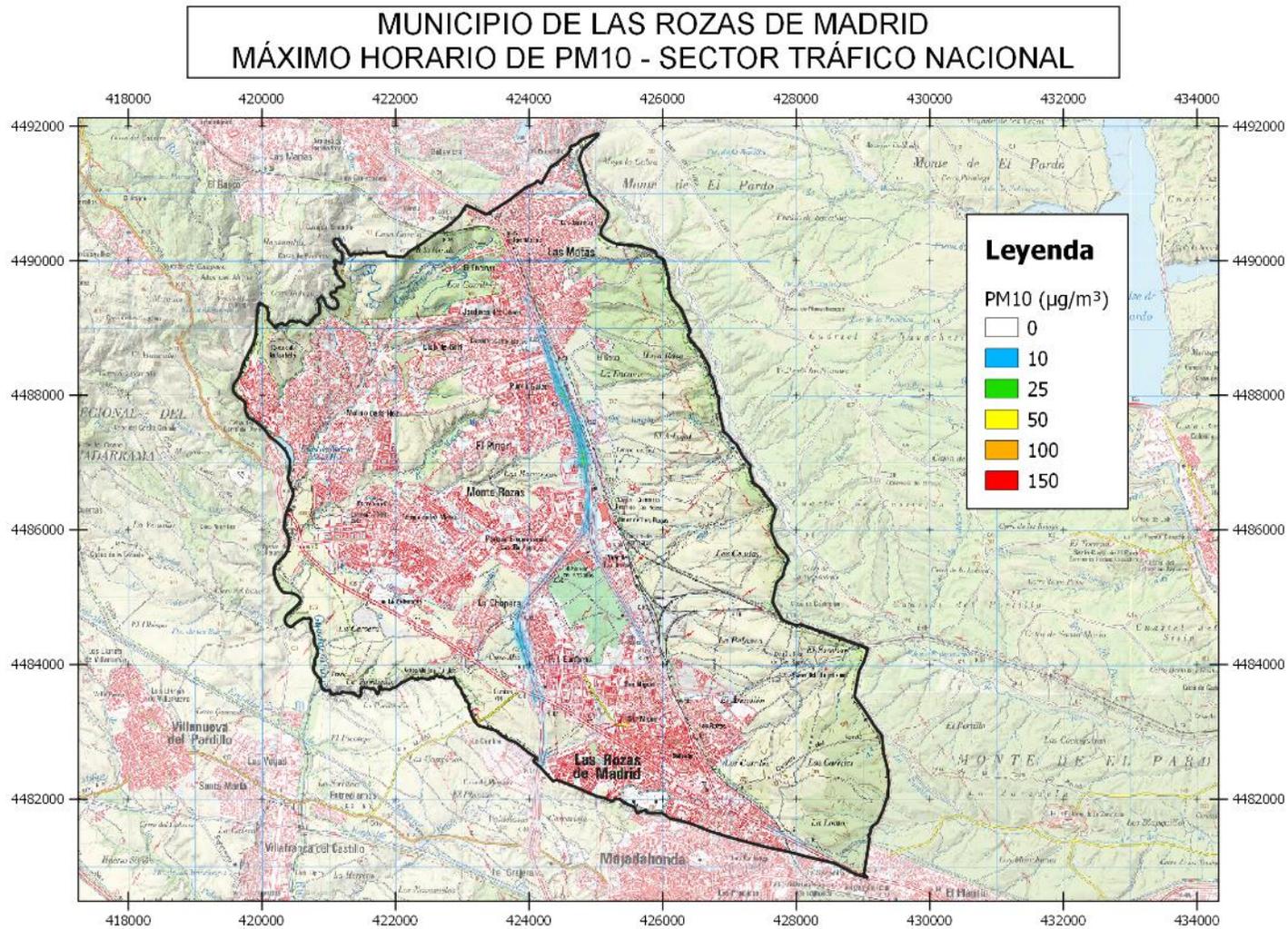


Figura 32.- Máximo horario de PM10 obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector de tráfico (externo, autovía)

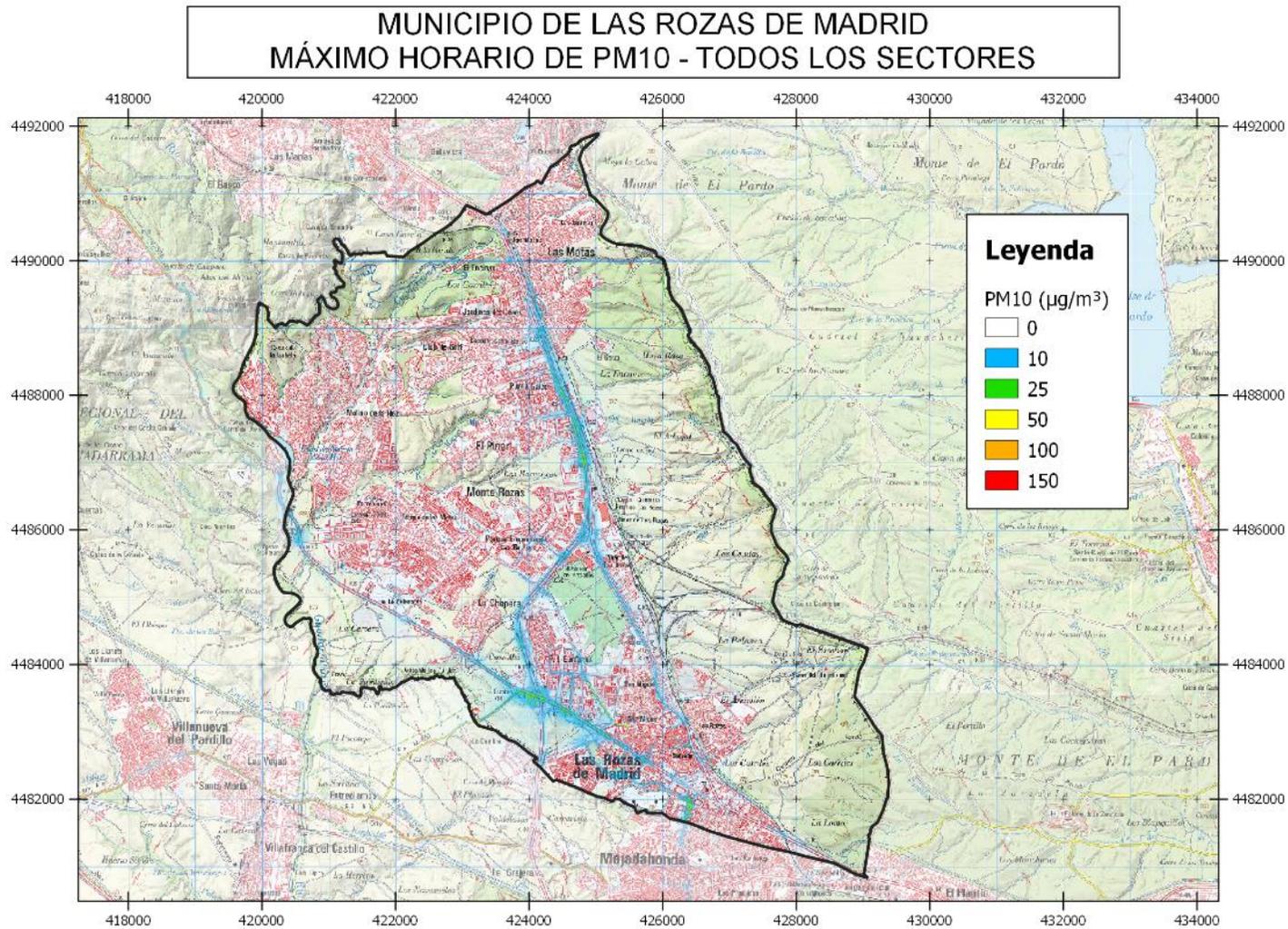


Figura 33.- Máximo horario de PM10 obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del conjunto de sectores

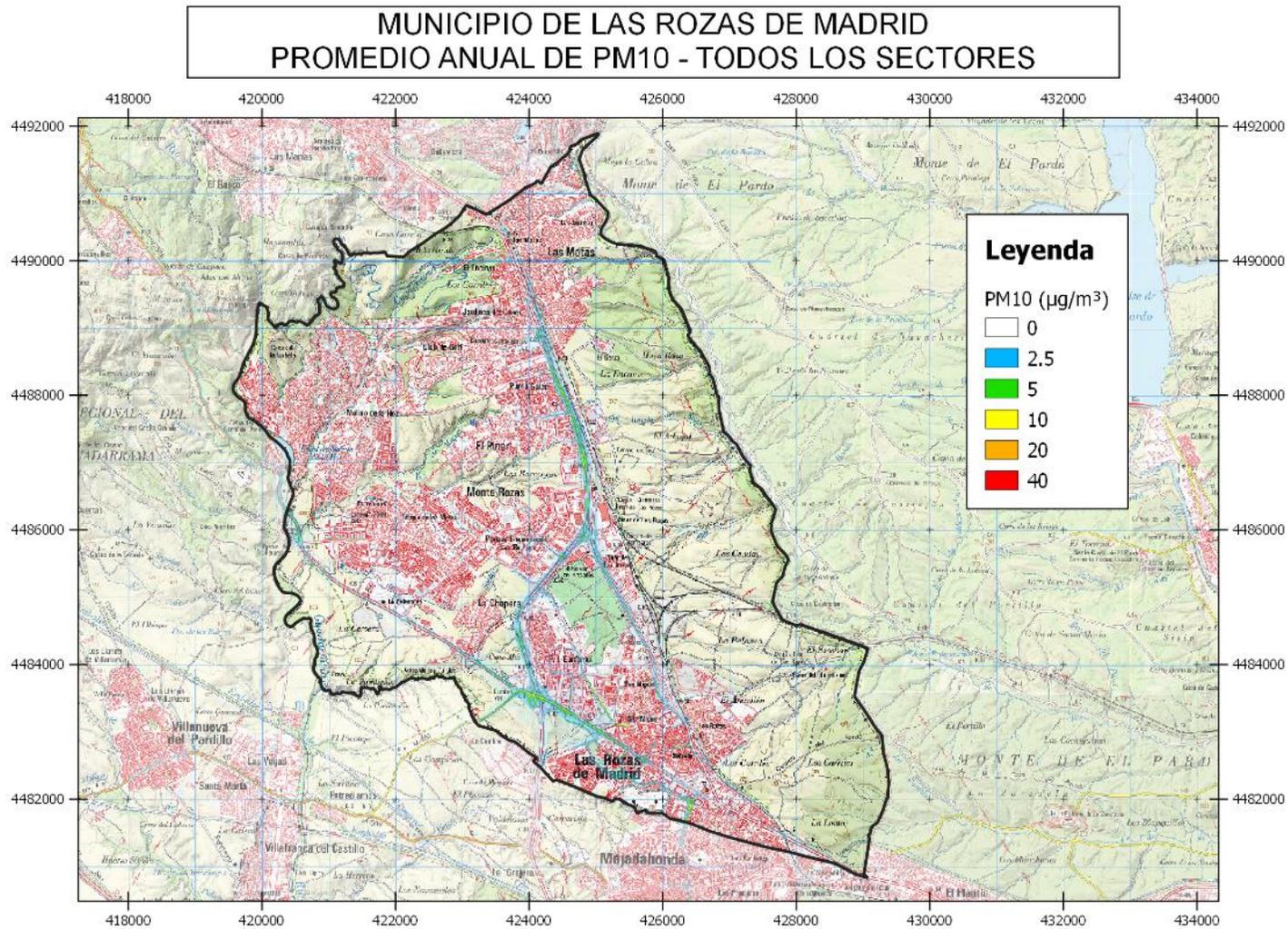


Figura 34.- Promedio anual de PM10 obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del conjunto de sectores

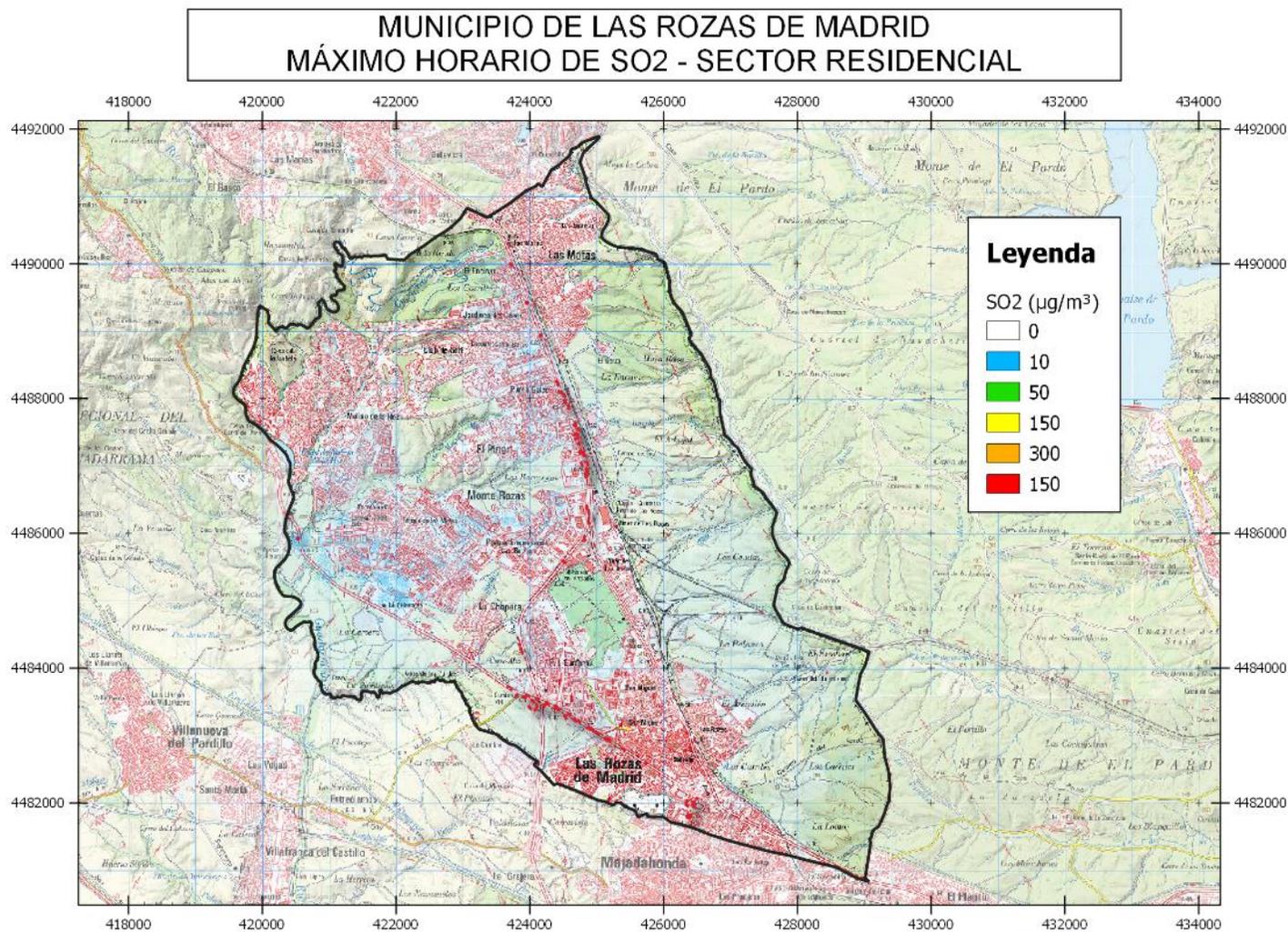


Figura 35.- Promedio anual de SO₂ obtenido en la simulación, correspondiente a las emisiones del sector residencial, el único con emisiones para este contaminante

5.3 Impacto en la población

Las áreas de mayor impacto se han caracterizado espacialmente y desglosando la contribución de cada fuente a los valores más altos porcentualmente de cada contaminante simulado, con la finalidad de definir las medidas de actuación más adecuadas a la problemática existente. Además, se ha estimado la población expuesta en cada área de mayor impacto con el objeto de priorizar actuaciones.

A continuación, se recogen un resumen de las áreas de mayor impacto del municipio, representando al mismo tiempo la población que estaría afectada en cada caso:

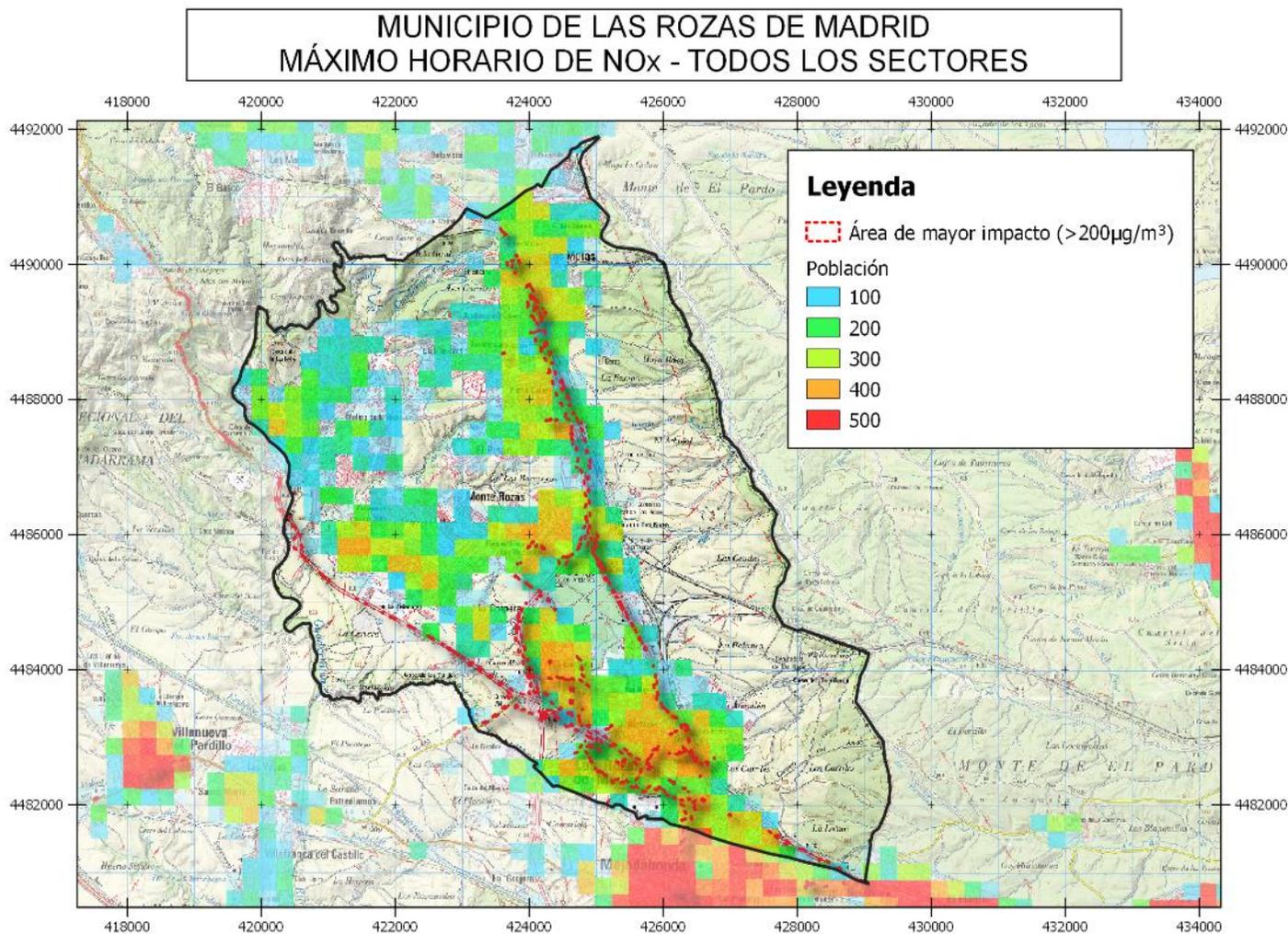


Figura 36.- Área de mayor impacto del máximo horario de NO_x, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

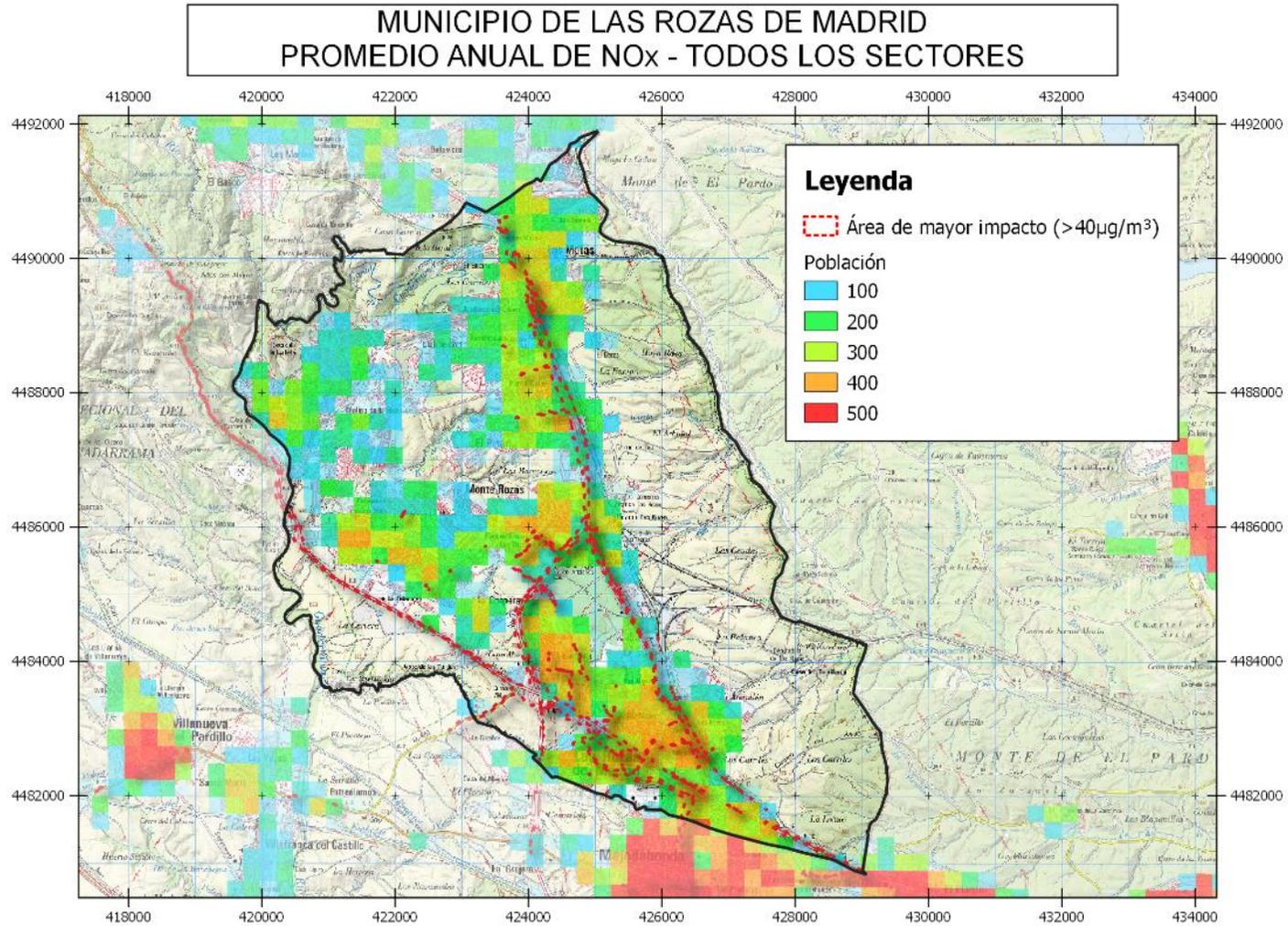


Figura 37.- Área de mayor impacto del promedio anual de NO_x, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

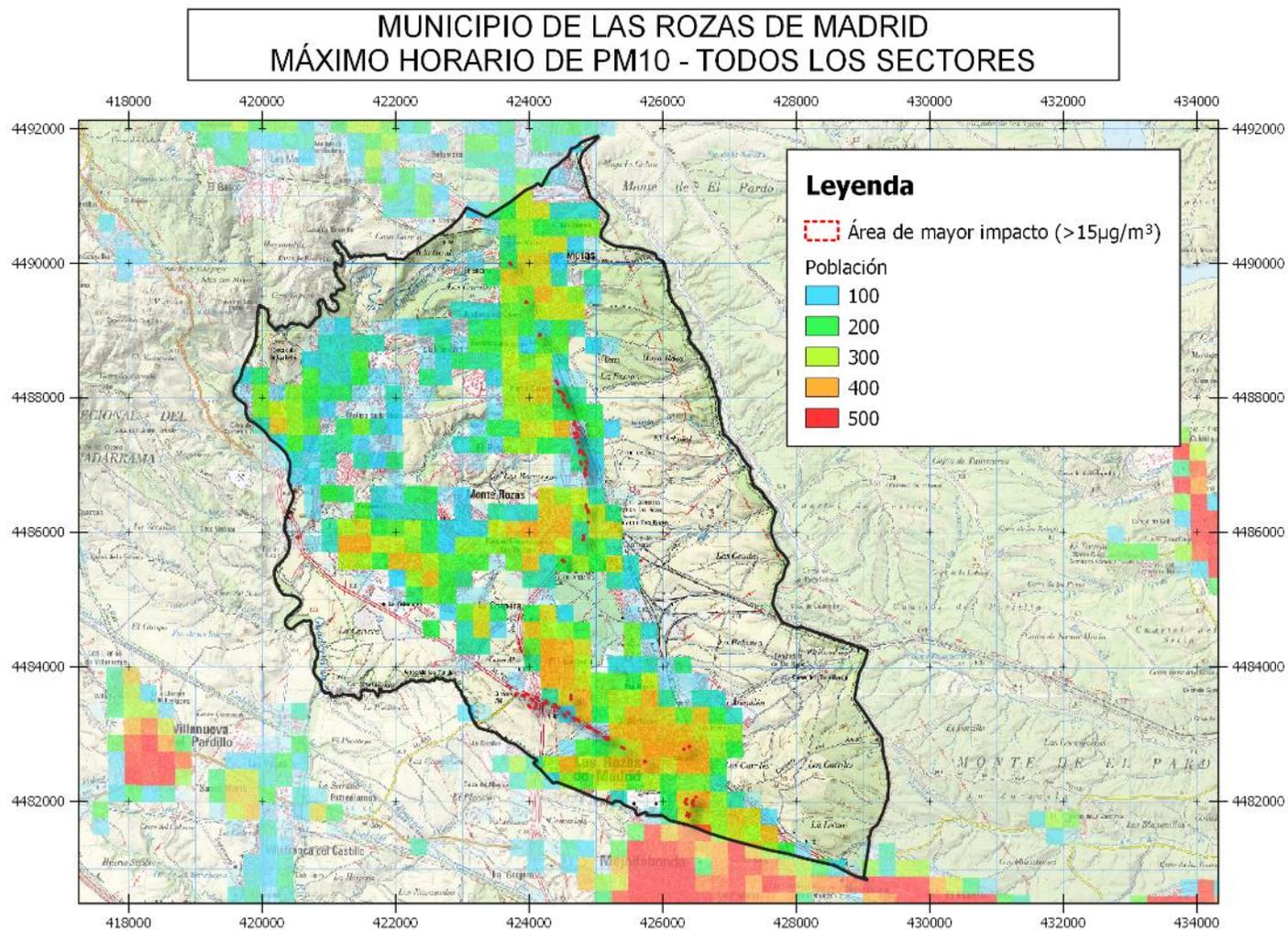


Figura 38.- Área de mayor impacto del máximo horario de PM₁₀, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

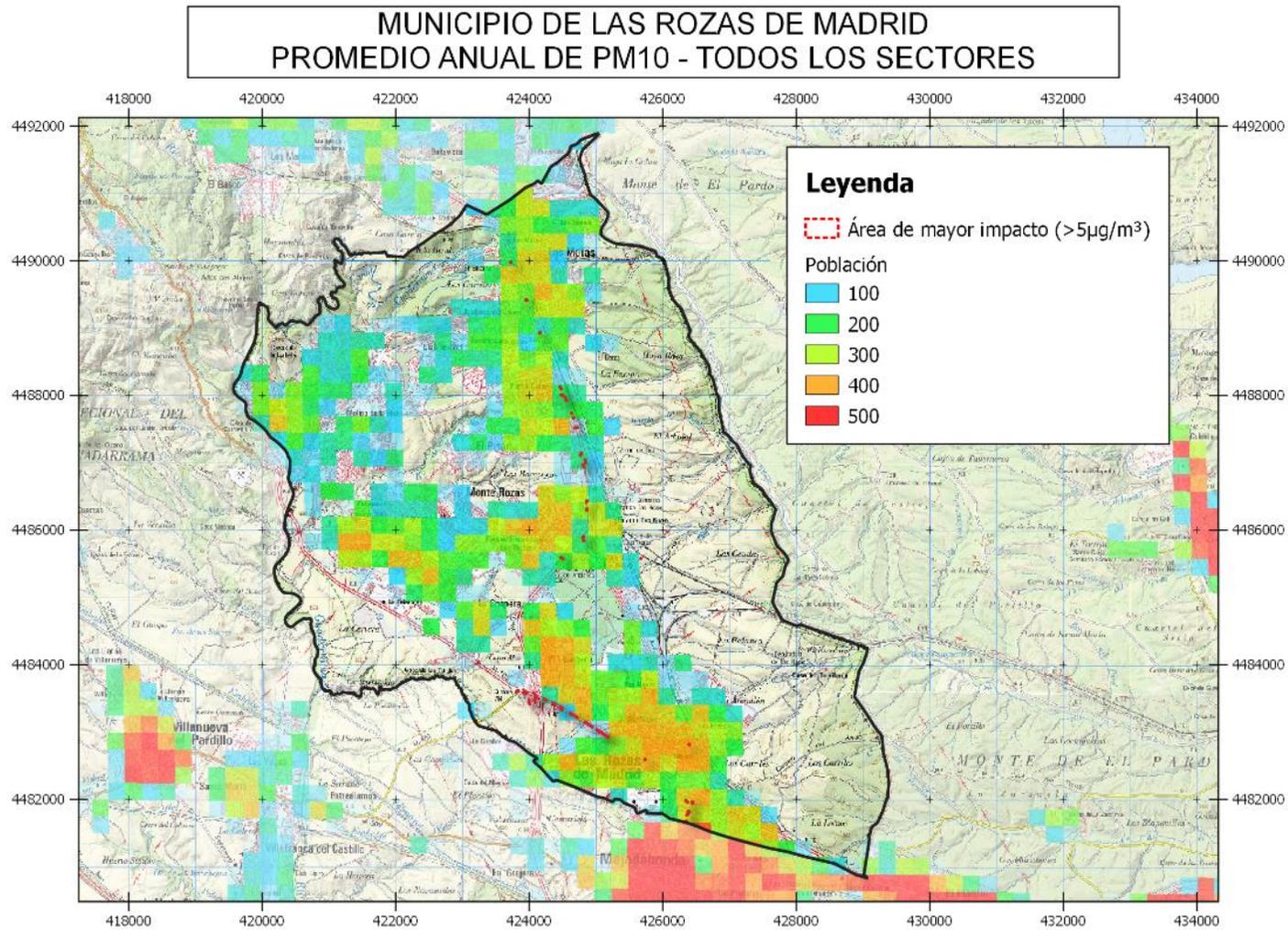


Figura 39.- Área de mayor impacto del promedio anual de PM₁₀, correspondiente a las emisiones de todos los sectores

6 CONCLUSIONES

A la luz de los resultados de las simulaciones, bajo las distintas situaciones meteorológicas modelizadas durante un año civil (2019), y sobre base horaria, se observa que:

1.- El contaminante dióxido de azufre (SO₂) no se considera presente en aire ambiente, ante la ausencia de fuentes de origen industrial inventariadas en la zona. Las emisiones del sector Residencial-Agroganadero se consideran despreciables.

2.- En lo referente a los óxidos de nitrógeno (NO_x), caben las siguientes consideraciones:

Los valores máximos horarios obtenidos por el sistema de modelos superarían en momentos puntuales el valor límite horario de NO₂ para la protección de la salud humana, fijado en 200 µg/m³ y que no puede superarse en más de 18 ocasiones en un año civil, según el *RD. 102/2011*.

Las mayores concentraciones obtenidas en la simulación se suceden en puntos concretos de acceso, pertenecientes a la M-505 y la A6. Son significativas las concentraciones determinadas por la acumulación de tráfico en las vías situadas en la rotonda de la M-505 con el enlace a la calle Kálamos y el enlace entre la A6 y la M-505. Estas zonas puntuales presentarían concentraciones elevadas de NO_x que deberían ser objeto de control mediante sensores de monitoreo en continuo.

El mayor impacto de las emisiones producidas por el sector doméstico/residencial se producen al oeste del núcleo urbano, en áreas de tejido urbano continuo.

El impacto de las vías externas al municipio (A6, carretera Madrid El Escorial) es superior al originado en los viales internos de la urbe.

3.- Con respecto a las concentraciones de partículas PM₁₀, el sector con mayor impacto es el correspondiente al sector de tráfico. Las zonas de mayor impacto se corresponderían con las de mayor afluencia, igual que en el caso del contaminante NO_x. En este punto, sería recomendable el control en continuo a través de monitores de material particulado.

4.- En relación al número de población afectada por concentraciones altas de contaminantes, los resultados obtenidos apuntan a un mayor impacto sobre la población en las zonas con una frecuente congestión de tráfico, tales como colegios, paradas de transporte público, etc.

5.- En todo caso, la información base sobre emisiones de contaminantes a la atmósfera existente en el municipio proporciona una gran incertidumbre sobre los resultados obtenidos. En aras de proporcionar una mayor precisión en los resultados, sería recomendable que el municipio pudiese contar con la siguiente información:

- Un Inventario de emisiones industriales de la zona, en caso de existir actividades sin obligación de declarar sus emisiones a la atmósfera en los registros autonómicos y nacionales pero susceptibles de producir un impacto negativo sobre el medio ambiente.
- Un inventario de emisiones derivadas de las actividades doméstico-residenciales. Toda vez que las actuales tendencias de consumos de combustibles en la Comunidad de Madrid no son reproducibles en el Municipio de Las Rozas (ej. biomasa), se hace necesario realizar un inventario de emisiones con un enfoque microscópico, y de abajo a arriba, en las emisiones de este sector.
- El estudio de los flujos de tráfico que se producen en la ciudad, a través de métodos estandarizados, tales como el uso de aforos o espiras para el conteo de vehículos en el centro de la ciudad y sus zonas más conflictivas. La realización de estos estudios de tráfico sirve para mejorar el conocimiento en esta área y la calibración de los modelos de simulación de flujos de tráfico, que permitan finalmente la mejora de los inventarios de emisiones de fuentes móviles y del sector del tráfico.

7 PROPUESTA DE RED DE MONITOREO

En el texto³ consolidado del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire* se establecen criterios comunes de evaluación de las concentraciones de las sustancias contaminantes en el aire ambiente. Concretamente, en su ANEXO III se indican las directrices de macroimplantación que deben cumplir los puntos de muestreo para la medición de las concentraciones de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas (PM10 y PM2,5), benceno y monóxido de carbono, entre otros, mientras que en su ANEXO IX se exponen los criterios para la medición de ozono.

Atendiendo a los condicionantes legislativos antes mencionados aplicables a los puntos de medición de calidad del aire destinados a la protección de la salud, se presenta en el mapa siguiente una serie de zonas del municipio susceptibles de resultar adecuadas desde el punto de vista macroescalar para la colocación de uno o varios puntos de medida.

³ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2011-1645>

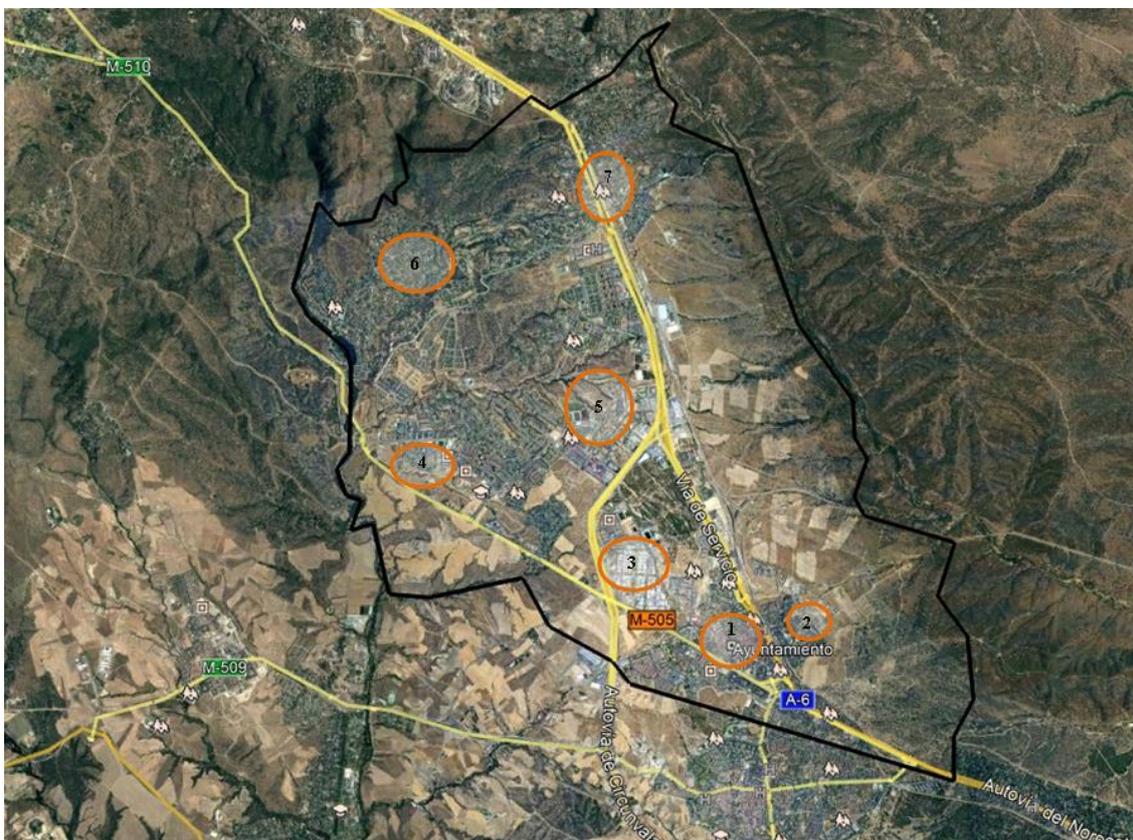


Figura 40.- Ubicaciones propuestas para la instalación de puntos medición de calidad del aire.

Según este planteamiento, los dispositivos de la red de medición se ubicarían en siete zonas del municipio caracterizadas del modo siguiente:

- Zonas 1-4-5-7: zonas influenciadas por tráfico y seleccionadas por situarse próximas a algunas de las áreas de mayor impacto de NOx según la simulación matemática y contener un número de habitantes potencialmente afectados relativamente elevado, además de existir en las mismas o sus cercanías puntos sensibles de especial interés (centros de enseñanza, centros de atención sanitaria, etc.).
- Zona 2: zona suburbana ubicada a barlovento de las emisiones máximas. Establecida para la monitorización de ozono y el seguimiento de los aportes regionales de fondo de este contaminante y sus precursores, así como de otros contaminantes.
- Zona 3: zona industrial/comercial con influencia también de tráfico. Seleccionada por contar con un nº de habitantes potencialmente afectados relativamente elevado.
- Zona 6: zona con escasa población susceptible de verse potencialmente afectada por la contaminación y seleccionada por estar relativamente alejada de las zonas de emisión (tráfico, centro urbano, zonas industriales/comerciales, etc.) con el fin de disponer de información de los niveles de contaminación de fondo de contaminación en el municipio, principalmente NOx y PMs.

Así, con el número de localizaciones propuesto se daría cobertura al seguimiento de la contaminación que potencialmente podría afectar a una parte significativa de la población (apartado 5.3) y proporcionar información de la calidad del aire en las diferentes tipologías de entornos existentes en el municipio (tráfico, industrial, etc.), además de satisfacer de forma holgada los requerimientos exigibles de número de puntos de monitorización para una población inferior a 250.000 habitantes, como es el caso de Las Rozas de Madrid, según lo establecido en el ANEXO IV y ANEXO X del texto consolidado *del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*.

Los contaminantes que se proponen monitorizar en continuo en cada zona serían NO₂, NO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, todos ellos con contaminantes con objetivos de calidad del aire establecidos en la legislación vigente.

Adicionalmente, se considera también de interés la monitorización en continuo de COVs en la zona 2 (con el fin evaluar aportes regionales de fondo de estos compuestos precursores de ozono) y en la zona 3 (por la posible existencia en la misma de potenciales fuentes emisoras de COVs como talleres de pintura, etc.).

Por último, señalar que la selección de la ubicación final de los puntos de medición dentro de cada una de las zonas indicadas debe seguir, en la medida de lo posible, las directrices de microimplantación que figuran en los anteriormente mencionados ANEXO III y ANEXO IX del texto consolidado del *Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire*.

8 REFERENCIAS

Comunidad de Madrid (2019). Informe anual de calidad del aire de la Comunidad Autónoma de Madrid

Microscopic Traffic Simulation using SUMO; Pablo Alvarez Lopez, Michael Behrisch, Laura Bieker-Walz, Jakob Erdmann, Yun-Pang Flötteröd, Robert Hilbrich, Leonhard Lüken, Johannes Rummel, Peter Wagner, and Evamarie Wießner. IEEE Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC), 2018.

Informe “2019 Tráfico” de la CONSEJERÍA DE TRANSPORTES, MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS de la COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID.

Mapa de tráfico de la DGT (2018) del MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA.

Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos, CORES

Documentation of the Lagrangian Particle Model GRAL (Graz Lagrangian Model) Vs. 19.1. Dietmar Oettl

Skamarock, W. C., J. B. Klemp, J. Dudhia, D. O. Gill, Z. Liu, J. Berner, W. Wang, J. G. Powers, M. G. Duda, D. M. Barker, and X.-Y. Huang, 2019: A Description of the Advanced Research WRF Version 4. NCAR Tech. Note NCAR/TN-556+STR, 145 pp. doi:10.5065/1dfh-6p97

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019: 1.A.4 Non road mobile machinery

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019: 1.A.4 Small combustión

Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire

ANEXO II: Estudio de caracterización del parque móvil circulante



Ayuntamiento de
Las Rozas



Las
Rozas
Innova

ESTIMACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES DEL PARQUE CIRCULANTE DEL MUNICIPIO DE LAS ROZAS DE MADRID

Memoria Técnica

FECHA: 03/11/2023

EQUIPO REDACTOR



Manuel Pineda Ruiz	Geógrafo y Postgraduado en Smart Mobility. <i>Director del proyecto.</i>
Ignacio Inglada Capuz	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Técnico en transporte público. <i>Responsable.</i>
David Méndez	Ambientólogo. <i>Técnico.</i>
Daniel Esquina	Ingeniero Informático. <i>Analista de datos.</i>

Firmado:

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. METODOLOGÍA.....	5
2.1. Software utilizado: COPERT.....	5
2.2. Fuentes de datos.....	6
2.2.1. Datos de condiciones ambientales	6
2.2.2. Datos de la flota vehicular.....	6
2.2.3. Datos de circulación (actividad)	12
3. RESULTADOS	14
3.1. Emisiones atribuibles a la movilidad interna en vehículo privado	16
3.2. Emisiones atribuibles a la movilidad externa en vehículo privado	20
3.3. Emisiones atribuibles a la movilidad de paso en vehículo privado	24
3.4. Resumen de emisiones totales	28
ANEXO I. Datos de telefonía móvil	30
ANEXO II. Flota vehicular (entrada en el modelo COPERT)	100
ANEXO III. Emisiones (salidas del modelo COPERT).....	105

1. INTRODUCCIÓN

El sector del transporte, al ser un gran consumidor de energía, contribuye significativamente a las emisiones atmosféricas. Estas emisiones se dividen en dos categorías principales: gases de efecto invernadero (GEI) que desempeñan un papel crucial en el calentamiento global y el cambio climático, y sustancias contaminantes que tienen efectos perjudiciales directos en la salud humana.

Según el Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE), las emisiones de GEI del transporte a nivel nacional tienen un peso relativo respecto a las emisiones totales mayor que la media de la Unión Europea, representando el 27,5% en comparación con el 22.9%. A su vez, el sector transporte supone casi el 40% de las emisiones de los sectores difusos, siendo el transporte por carretera responsable de casi el 95%. Aunque han experimentado un aumento cercano al 50% desde 1990, impulsadas por el incremento en la demanda de movilidad de pasajeros y mercancías, se observa una ligera reducción desde 2007 que se relaciona con la implementación de avances tecnológicos (motores más eficientes, especificaciones de combustibles mejoradas, sistemas de reducción de contaminantes en los gases de escape, etc.), así como la adopción progresiva de combustibles alternativos.

En áreas urbanas, la alta densidad de tráfico vehicular genera emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), partículas en suspensión (PM), dióxido de azufre (SO_2) y compuestos orgánicos volátiles (COVs), aumentando el riesgo de enfermedades respiratorias y cardiovasculares. La evaluación y cálculo de emisiones contaminantes de este sector en grandes ciudades y entornos urbanos es, por tanto, fundamental para encaminar actuaciones futuras que promuevan una movilidad más sostenible y saludable.

El presente trabajo recoge el cálculo de las emisiones contaminantes del parque circulante del municipio de Las Rozas de Madrid con objeto de completar el Proyecto de Zona de Bajas Emisiones, tal y como establece el Anexo 1 del Real Decreto 1052/2022, de 27 de diciembre, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. El objetivo último es estimar el cálculo de emisiones vinculadas al cambio climático y la calidad del aire, incluyendo indicadores de CO_2 equivalente (unidad utilizada para expresar la totalidad de emisiones de GEI), NO_2 y material particulado PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$, en un año tipo. Para ello, es necesario realizar un estudio detallado de la movilidad en el término municipal, con especial atención al transporte realizado en vehículo privado.

2. METODOLOGÍA

2.1. Software utilizado: COPERT

Se estiman las emisiones producidas por los viajes con origen y/o destino el municipio -así como por la movilidad de paso a través de grandes vías-, considerando las ratios de emisiones según la normativa EURO y tomando como referencia publicaciones de la Unión Europea y la metodología COPERT¹.

COPERT es la calculadora de emisiones de vehículos estándar de la Unión Europea. Se trata de una herramienta para la estimación de contaminantes atmosféricos emitidos por el sector del transporte por carretera, tales como CO, NO_x, COVs, PM o SO₂ -también se computa el consumo energético-. Utiliza como datos de entrada el número de vehículos circulante por tipología de vehículo, sus kilometrajes, la velocidad y otros datos como la temperatura ambiente, calculando las emisiones y el consumo de energía para una región específica en un tiempo determinado.

El desarrollo de este software de referencia está coordinado por la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) en el marco de las actividades del Centro Temático Europeo sobre la Atmósfera y la Mitigación del Cambio Climático. La metodología de COPERT es parte de la guía EMEP/EEA 2019 para el cálculo de contaminantes atmosféricos y es consistente con la guía IPCC 2006 para el cálculo de los GEI.

En la *figura 1* se puede observar una simplificación del proceso de cálculo, con las entradas de datos necesarias y los resultados esperados.

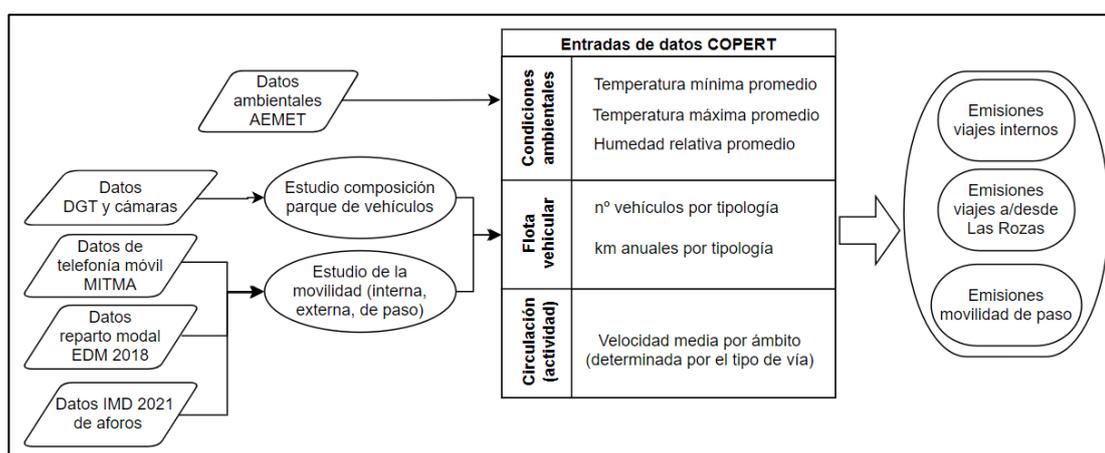


Figura 1. Metodología simplificada del proceso de cálculo de emisiones contaminantes del transporte por carretera con el software COPERT.

¹ <https://www.emisia.com/utilities/copert/>

Se utiliza la versión 5.7.1 del software COPERT, utilizando los factores de emisión que establece por defecto para cada contaminante. A continuación, se detallan las fuentes de datos empleadas y las estimaciones realizadas para la utilización del modelo de cálculo.

2.2. Fuentes de datos

Mientras que algunos datos son aportados por el propio software, como las especificaciones de los combustibles y los lubricantes (con sus correspondientes factores de emisión), otros datos deben ser aportados por el técnico a cargo. Estos son:

2.2.1. Datos de condiciones ambientales

Se emplean datos del Portal de Datos Abiertos de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Para caracterizar un año tipo, se han utilizado valores climatológicos normales (promedios de los últimos 30 años) del observatorio más cercano al municipio de Las Rozas. La estación climatológica más cercana es la de Cuatro Caminos (Madrid). En la *tabla 1* se recogen estos datos.

Tabla 1. Valores climatológicos normales del observatorio de Cuatro Caminos. Fuente: AEMET.

Mes	Temp. Mín. [°C]	Temp. Máx. [°C]	Humedad relativa [%]
Enero	1,6	10,4	75
Febrero	2,7	12,5	67
Marzo	5,1	16,5	57
Abril	6,8	18,3	56
Mayo	10,4	22,6	53
Junio	15,4	28,9	43
Julio	18,3	32,8	36
Agosto	18,1	32,2	39
Septiembre	14,6	27,3	49
Octubre	9,9	20,4	65
Noviembre	5,4	14,3	73
Diciembre	2,7	10,7	77

2.2.2. Datos de la flota vehicular

Los siguientes datos se disponen con objeto de diferenciar los vehículos del parque circulante por tipología, tecnología y combustible, así como distinguir aquella movilidad de carácter interno (origen y destino Las Rozas), externo (origen o destino Las Rozas) y de paso.

Datos de telefonía móvil

El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) ofrece un conjunto de datos abiertos con información referente a los desplazamientos realizados en el territorio nacional², utilizando como fuente principal de datos el posicionamiento de los teléfonos móviles. La zonificación empleada por el ministerio permite obtener los desplazamientos realizados diariamente, tanto de forma interna como externa, para la gran mayoría de los distritos censales definidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) desde enero de 2022 hasta la actualidad. En concreto, Las Rozas de Madrid tan solo cuenta con un distrito censal dentro de la zonificación del MITMA, el 28127.

Como resultado, se dispone de las matrices de viajes con origen y/o destino el municipio de Las Rozas, permitiendo estimar la proporción de viajes tanto dentro del municipio como con el resto de las zonas atractoras del entorno. Estos datos también contienen información sobre los viajes realizados y los km recorridos.

En la *tabla 2* se presenta un resumen de los datos obtenidos, con el número de viajes internos y externos realizados dentro del término municipal en días tipo. Estos datos se ponderan anualmente siguiendo un reparto de 247 días laborables, 52 sábados y 66 domingos/festivos al año. En el Anexo I se puede observar una versión extendida de la base de datos extraída del MITMA.

Tabla 2. Viajes realizados con origen y/o destino en Las Rozas en días tipo. Fuente: MITMA.

Día tipo	Viajes		
	Internos	Externos (origen Las Rozas)	Externos (destino Las Rozas)
Laborable	172.577	144.219	144.082
Sábado	153.182	120.536	121.042
Domingo/Festivo	141.514	98.079	103.119

La distancia media recorrida en trayectos internos según estos datos es de 2,2 km. Aplicando un centroide en el casco urbano también es posible estimar la distancia promedio recorrida por trayectos externos que utilizan como entradas principales la A6 y la M-50 (6,1 km).

Datos del reparto modal

Los datos móviles permiten identificar el número de viajes entre municipios y distritos censales, sin embargo, por ahora, aún no se ofrecen datos de distribución modal. Para poder estimar la proporción de viajes que se realizan en vehículo motorizado respecto del total, la Encuesta Domiciliaria de Movilidad 2018 (EDM18) del Consorcio Regional de Transportes

² <https://www.mitma.gob.es/ministerio/proyectos-singulares/estudio-de-movilidad-con-big-data>

de Madrid (CRTM)³ ofrece información detallada para todos los municipios de la Comunidad de Madrid, pudiendo obtener la distribución de modos de transporte empleados entre Las Rozas y el resto de los municipios de la región (*tabla 3*). Estos datos son similares a los reflejados en el reciente Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) de Las Rozas.

Tabla 3. Reparto modal de la movilidad en Las Rozas. Fuente: CRTM.

Modo de transporte	Residentes	Foráneos
Andando/pie	19,7%	1,0%
Coche conductor	45,4%	68,4%
Coche pasajero	18,6%	11,1%
Moto	0,9%	1,5%
Otros	0,4%	0,6%
Taxi	0,2%	0,1%
Transporte Público	14,3%	17,3%
Bicicleta	0,5%	0,0%

Mediante el análisis de los datos de la encuesta se excluyen los datos de viajes que no se corresponden con medios de transporte motorizados. De los vehículos motorizados, cabe destacar la tasa de ocupación en coches, siendo de 1,41 en el caso de los residentes y de 1,16 para los foráneos. De esta manera, es posible calcular el número de vehículos privados dividiendo el número de viajes realizados en esos vehículos entre su tasa de ocupación (se asume una tasa de ocupación de 1 en el caso de las motocicletas). El resultado queda recogido en la *tabla 4*.

Tabla 4. Estimación de los vehículos que circulan en el municipio de Las Rozas en un año y su distancia recorrida.

	Internos	Externos
Veh/año	27.673.162	67.256.726
Distancia promedio [km]	2,2	6,1
Veh-km/año	60.880.957	410.266.026

Datos de la movilidad vehicular de paso

Para obtener los datos de movilidad vehicular de paso que transcurre por las grandes autovías que abarca el término municipal de Las Rozas, se han utilizado los datos de las siguientes estaciones permanentes del Ministerio de Fomento (a través del Mapa de Tráfico de la Dirección General de Carreteras⁴):

³ <https://datos.crtm.es/documents/6afd4db8175d4902ada0803f08ccf50e/about>

⁴ <https://mapas.fomento.gob.es/mapatrafico/2021/>

- A-6 sur (estación M-265-0), situada en el punto kilométrico 16,08
- A-6 norte (estación M-762-0) situada en el punto kilométrico 27,48
- M-50 sur (Estación: M-343-4) situada en el punto kilométrico 81,00

Se considera que el tráfico que circula por la M-505 (carretera de la Red Principal de la Comunidad de Madrid) raramente será de paso y en su gran mayoría corresponderá a vehículos que tienen origen o destino en Las Rozas.

Al tráfico registrado en las estaciones mencionadas se resta la movilidad interna/externa obtenida a partir de los datos de telefonía, obteniendo de este modo el número de vehículos de paso (*tabla 5*).

Tabla 5. Estimación de la intensidad media diaria (IMD) de vehículos de paso en grades vías de Las Rozas. Elaboración propia con datos del Ministerio de Fomento y del MITMA.

	Intensidad Media Diaria (IMD)
A6 sur	135.178
A6 norte	125.527
M-50-sur	95.004
Total	355.709
Con origen/ destino Las Rozas	184.265
De paso	171.444

Para conocer la longitud de recorrido de esta movilidad de paso se consideran los pesos de cada una de las entradas y se calcula la longitud de la vía dentro del término municipal (véase *tabla 6*).

Tabla 6. Estimación de vehículos-km de paso al año en Las Rozas, según los recorridos realizados en las principales vías de dentro del término municipal.

	km	%	Veh-km/día	Veh-km/año
A6 sur-A6 norte	11,8	59%	1.188.062	433.642.480
M-50 sur-A6 norte	9,2	41%	650.999	237.614.815
TOTAL	21,0	100%	1.839.061	671.257.295

Datos de cámaras de lectura de matrículas (parque circulante)

El Ayuntamiento de Las Rozas cuenta con una red de cámaras de lectura de matrículas que monitoriza el tráfico circulante en su centro urbano. A partir de las matrículas registradas es posible obtener el distintivo ambiental de la Dirección General de Tráfico (DGT) asociado a cada vehículo. En la *figura 2* se muestra la distribución porcentual de los distintivos asociados a las 234.170 matrículas registradas en un mes tipo.

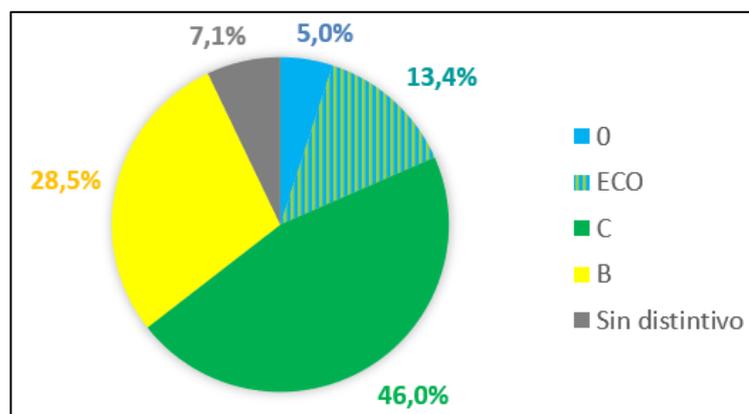


Figura 2. Distribución porcentual de los distintivos ambientales asociados a matrículas registradas por las cámaras de lectura de matrículas del Ayuntamiento de Las Rozas en mayo de 2023.

Datos del parque de vehículos censado

La DGT pone a disposición de la población estadísticas del parque de vehículos por municipio en su portal web. En la *tabla 7* se pueden observar los vehículos censados en Las Rozas en el año 2022, según su tipología y distintivo ambiental.

Tabla 7. Parque de vehículos censado en 2022 en el municipio de Las Rozas, según tipología y distintivo ambiental. Fuente: DGT.

DISTINTIVO		0	ECO	C	B	SIN DISTINTIVO	Σ
Camiones	n	3	18	257	506	644	1.428
	%	0,00%	0,03%	0,39%	0,77%	0,98%	2,16%
Furgonetas	n	113	180	1.182	1.378	1.050	3.903
	%	0,17%	0,27%	1,79%	2,09%	1,59%	5,91%
Autobuses	n	0	0	1	12	23	36
	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,03%	0,05%
Turismos	n	1.763	4.122	20.855	15.706	8.752	51.198
	%	2,67%	6,24%	31,59%	23,79%	13,26%	77,56%
Motocicletas	n	62	6	4.246	812	1.940	7.066
	%	0,09%	0,01%	6,43%	1,23%	2,94%	10,70%
Tractores industriales	n	0	0	13	16	21	50
	%	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,03%	0,08%
Ciclomotores	n	35	0	123	553	416	1.127
	%	0,05%	0,00%	0,19%	0,84%	0,63%	1,71%
Otros vehículos	n	0	0	60	51	1.092	1.203
	%	0,00%	0,00%	0,09%	0,08%	1,65%	1,82%
TOTAL	n	1.976	4.326	26.737	19.034	13.938	66.011
	%	2,99%	6,55%	40,50%	28,83%	21,11%	100,00%

Estos datos son cruzados con los del parque circulante para obtener unas proporciones estimadas de vehículos en circulación según su tipología además de su tecnología (*tabla 8*).

Tabla 8. Estimación de la proporción de vehículos que circulan en Las Rozas, según su tipología y tecnología.

Distintivo	0	ECO	C	B	SIN DISTINTIVO	
Camiones	0,01%	0,06%	0,44%	0,76%	0,33%	
Furgonetas	0,29%	0,56%	2,04%	2,06%	0,53%	
Autobuses	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,01%	
Turismos	4,48%	12,77%	35,91%	23,49%	4,44%	
Motocicletas	0,16%	0,02%	7,31%	1,21%	0,98%	
Tractores industriales	0,00%	0,00%	0,02%	0,02%	0,01%	
Ciclomotores	0,09%	0,00%	0,21%	0,83%	0,21%	
Otros vehículos	0,00%	0,00%	0,10%	0,08%	0,55%	
TOTAL	5,02%	13,40%	46,04%	28,47%	7,07%	100%

Otros datos

Se emplean datos extraídos del PMUS de Las Rozas sobre la utilización de carburantes para diferenciar aquellos vehículos que emplean diésel, gasolina u otras fuentes de energía (*tabla 9*).

Tabla 9. Proporción de vehículos en 2021 en Las Rozas, según el tipo de carburante que utilizan.
Fuente: Plan de Movilidad Sostenible de Las Rozas.

2021	Turismos	Motocicletas	Furgonetas/Camiones
Diésel	24.267 (47,8%)	3 (0,2%)	2.710 (84,7%)
Gasolina	24.100 (47,5%)	1.538 (99,1%)	434 (13,6%)
Otro (eléctrico, híbrido, etc.)	2.357 (4,6%)	10 (0,6%)	57 (1,8%)
TOTAL	50.724 (100%)	1.551 (100%)	3.201 (100%)

Por último, con objeto de preparar los datos siguiendo los estándares europeos, tal y como solicita la entrada de datos en el software COPERT, para cada tipología de vehículo se procede con la transformación del distintivo ambiental en su correspondiente equivalencia de acuerdo con la normativa europea (según la DGT)⁵. En la *figura 3* quedan resumidas estas equivalencias.

⁵ <https://sede.dgt.gob.es/es/vehiculos/distintivo-ambiental/equivalencia-distintivo-ambiental-ue.shtml>

Normativa emisiones		EURO 6	EURO 5	EURO 4	EURO 3	EURO 2	EURO 1	Anterior	Autorización Especial
Turismos y furgonetas ligeras	GASOLINA								
	DIÉSEL								
Vehículos pesados, autobuses y autocares	GASOLINA								
	DIÉSEL								
Vehículos de dos ruedas									
		BEV	EREV	PHEV	FCEV	PHEV	HEV		GNC GNL GLP
Vehículos de energías alternativas									

Figura 3. Equivalencias entre la normativa europea de emisiones y los distintivos ambientales de la DGT. Fuente: DGT.

Los datos definitivos de la flota vehicular, tal y como se introducen al software de estimación de emisiones, quedan recogidos en el *Anexo II*.

2.2.3. Datos de circulación (actividad)

En el municipio de Las Rozas coexisten diferentes tipologías de vías. Por una parte, en las grandes autovías (A-6 y M-50) está permitido circular a 120 km/h, aunque en aquellos tramos en los que la A-6 transcurre cercana a ámbito urbano, la velocidad está limitada a 90 km/h.

También existen otros ejes viarios de gran importancia, como la M-505, por donde los vehículos deben transcurrir como máximo a 80 km/h. En otras vías secundarias como la M-851, la velocidad límite es de 70 km/h.

Por último, de acuerdo con el Real Decreto 970/2020, de 10 de noviembre, por el que se modifican el Reglamento General de Circulación en materia de medidas urbanas de tráfico, se limita la velocidad a 30 km/h a todas las vías de un único carril por sentido de circulación. Las Rozas cuenta con una mayoría de vías de esta tipología, aunque también cuenta con otras de doble sentido. El municipio también cuenta con numerosas vías de dos o más carriles por sentido de circulación, donde la velocidad límite es de 50 km/h. Sin embargo, los múltiples resaltes y pasos de peatones elevados que están repartidos por todo el municipio obligan a los conductores a aminorar la velocidad hasta los 20 km/h.

En otras calles en las que coexisten peatones y vehículos (con prioridad peatonal), la velocidad de tránsito no debe superar los 20 km/h, de acuerdo con el Reglamento General de Circulación.

Tomando en consideración todos estos aspectos, la estimación de emisiones se recalculará para cada tipo de viaje en base a las velocidades medias aplicables a cada situación:

- Viajes internos: Velocidades entre 20 y 50 km/h
- Viajes externos: Velocidades entre 30 y 100 km/h
- Viajes de paso: Velocidades entre 90 y 120 km/h

En *la tabla 10* se recogen las velocidades y porcentajes aplicados en la estimación.

Tabla 10. Proporción del viaje a cada velocidad según el ámbito de circulación.

	Urbano (lento)		Urbano (rápido)		Autovía	
	%	km/h	%	km/h	%	km/h
Viajes internos	50%	20	50%	50	0%	100
Viajes externos	25%		25%		50%	
Viajes de paso	0%		0%		100%	

3. RESULTADOS

Una vez realizada la preparación de datos, se ejecuta el software tres veces, calculando por separado las emisiones atribuibles a la movilidad en vehículo privado: 1) interna (origen y destino en Las Rozas), 2) externa (origen o destino Las Rozas, movilidad de fuera hacia dentro del municipio y viceversa) y 3) de paso (origen y destino distintos de Las Rozas, atravesando el término municipal por las autovías A-6 y M-50).

En la *tabla 11* se recoge un resumen del stock final de vehículos estimado para el año 2022, a partir del cual se derivan el resto de los cálculos:

Tabla 11. Stock anual de vehículos estimado que circulan por Las Rozas (2022).

Stock de vehículos [n] Categoría de vehículo y carburante/energía	Movilidad		
	Interna	Externa	De paso
Bus	8.672	21.077	19.660
Diésel	8.672	21.077	19.660
Camión	456.607	1.109.736	1.035.116
Diésel	456.607	1.109.736	1.035.116
Ciclomotor	370.291	899.954	839.440
Gasolina	370.291	899.954	839.440
Furgoneta	1.514.748	3.681.438	3.433.895
Eléctrico	79.488	193.187	180.197
Diésel	1.104.165	2.683.559	2.503.114
Híbrido enchufable	154.266	374.927	349.716
Gasolina	176.829	429.765	400.868
Motocicleta	2.681.160	6.516.279	6.078.119
Gasolina	2.681.160	6.516.279	6.078.119
Turismo	22.641.397	55.027.546	51.327.447
Eléctrico	1.240.150	3.014.054	2.811.386
Diésel	8.965.128	21.788.807	20.323.709
Gasolina	8.903.432	21.638.861	20.183.846
Híbrido gasolina	3.532.686	8.585.824	8.008.506
Total general	27.672.876	67.256.029	62.733.677

Los contaminantes relacionados con el cambio climático y la calidad del aire calculados son CO₂ equivalente, NO₂, PM_{2,5} y PM₁₀. El cálculo distingue entre tres grupos de emisiones, siendo éstos contemplados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MINTERD) en su metodología de estimación de emisiones⁶ (ficha sectorial de transporte por carretera):

- Emisiones en caliente. Son las más relevantes, y se producen cuando el motor ha alcanzado su temperatura óptima de operación durante el funcionamiento del vehículo.
- Emisiones en frío. Se producen en los primeros kilómetros recorridos después del arranque del motor, cuando aún no ha alcanzado la temperatura óptima de operación.
- Emisiones asociadas al uso de lubricantes. Técnicamente, sólo son atribuibles en el caso de los ciclomotores y motocicletas de dos tiempos, ya que el lubricante se quema junto con el combustible en el interior del motor.

No se incluyen las emisiones por desgaste de neumáticos y frenos, y abrasión del pavimento, ni emisiones evaporativas -corresponden a compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y emanan de los vehículos propulsados por gasolina, siendo despreciables las emisiones generadas por los vehículos diésel-.

Los resultados obtenidos según la estructura original de COPERT quedan recogidos en el *Anexo III*. A continuación, se presentan los resultados transformando la salida del software (con estándares europeos) de tal manera que queden representados en base a los distintivos ambientales de la DGT.

⁶ <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/metodologias-estimacion-emisiones.html>

3.1. Emisiones atribuibles a la movilidad interna en vehículo privado

Contaminante	CO2 eq					
Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo	0,00	969,84	4.682,61	3.044,49	707,18	9.404,12
En caliente	0,00	786,18	4.284,88	2.783,99	644,49	8.499,54
En frío	0,00	180,27	387,94	253,92	61,30	883,44
Lubricante	0,00	3,39	9,78	6,58	1,39	21,15
Furgoneta	0,00	48,60	327,92	369,29	74,84	820,65
En caliente	0,00	45,13	302,50	341,10	69,60	758,33
En frío	0,00	3,32	24,86	27,59	5,12	60,88
Lubricante	0,00	0,15	0,55	0,60	0,13	1,43
Camión			168,99	246,74	117,78	533,51
En caliente			168,84	246,51	117,68	533,02
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,16	0,23	0,10	0,49
Motocicleta			256,01	52,03	47,65	355,69
En caliente			255,40	51,93	47,57	354,90
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,61	0,10	0,08	0,79
Ciclomotor			10,12	33,42	8,53	52,08
En caliente			9,54	31,82	8,12	49,48
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,58	1,60	0,41	2,59
Bus			7,70	9,28		16,98
En caliente			7,69	9,25		16,94
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,02	0,03		0,04
Total general	0,00	1.018,44	5.453,35	3.755,25	955,98	11.183,02

Contaminante NO2

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					Total general
	0	ECO	C	B	Sin distintivo	
Turismo	0,00	0,00	1,91	2,20	0,23	4,34
En caliente	0,00	0,00	1,82	2,11	0,21	4,14
En frío	0,00	0,00	0,10	0,09	0,01	0,20
Furgoneta	0,00	0,04	0,33	0,54	0,08	0,99
En caliente	0,00	0,04	0,31	0,52	0,07	0,95
En frío	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,04
Camión			0,01	0,19	0,14	0,35
En caliente			0,01	0,18	0,14	0,34
En frío			0,00	0,00	0,00	0,01
Motocicleta			0,01	0,01	0,01	0,02
En caliente			0,01	0,01	0,01	0,02
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,00	0,00	0,00	0,01
En caliente			0,00	0,00	0,00	0,01
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,01		0,01
En caliente			0,00	0,01		0,01
En frío			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,05	2,26	2,94	0,45	5,71

Contaminante PM 10

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo
Turismo	0,00	0,00	0,01	0,15	0,18	0,35
En caliente	0,00	0,00	0,01	0,12	0,15	0,29
En frío	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,06
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04
En caliente	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión			0,00	0,01	0,04	0,06
En caliente			0,00	0,01	0,04	0,06
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta			0,01	0,00	0,01	0,03
En caliente			0,01	0,00	0,01	0,03
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,00	0,01	0,01	0,02
En caliente			0,00	0,01	0,01	0,02
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,00		0,00
En caliente			0,00	0,00		0,00
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,00	0,02	0,20	0,27	0,49

Contaminante PM 2.5

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo
Turismo	0,00	0,00	0,01	0,15	0,18	0,35
En caliente	0,00	0,00	0,01	0,12	0,15	0,29
En frío	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,06
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,04
En caliente	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,03
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión			0,00	0,01	0,04	0,06
En caliente			0,00	0,01	0,04	0,06
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta			0,01	0,00	0,01	0,03
En caliente			0,01	0,00	0,01	0,03
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,00	0,01	0,01	0,02
En caliente			0,00	0,01	0,01	0,02
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,00		0,00
En caliente			0,00	0,00		0,00
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,00	0,02	0,20	0,27	0,49

3.2. Emisiones atribuibles a la movilidad externa en vehículo privado

Contaminante	CO2 eq					
Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo	0,00	7.064,32	28.911,28	18.681,87	4.329,76	58.987,23
En caliente	0,00	5.826,65	26.231,09	16.926,37	3.907,30	52.891,41
En frío	0,00	1.214,82	2.614,28	1.711,15	413,07	5.953,32
Lubricante	0,00	22,86	65,91	44,35	9,39	142,50
Furgoneta	0,00	334,32	2.110,55	2.416,98	523,48	5.385,32
En caliente	0,00	310,95	1.939,31	2.226,99	488,13	4.965,37
En frío	0,00	22,35	167,53	185,94	34,47	410,29
Lubricante	0,00	1,02	3,72	4,05	0,88	9,67
Camión			1.075,53	1.558,37	710,67	3.344,57
En caliente			1.074,48	1.556,81	709,99	3.341,27
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			1,06	1,56	0,68	3,29
Motocicleta			1.865,25	378,87	378,63	2.622,75
En caliente			1.861,13	378,20	378,09	2.617,42
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			4,12	0,67	0,54	5,33
Ciclomotor			67,37	225,24	57,48	350,10
En caliente			63,46	214,44	54,73	332,63
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			3,92	10,80	2,76	17,47
Bus			829,73	55,03		884,77
En caliente			829,63	54,84		884,46
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,11	0,20		0,30
Total general	0,00	7.398,64	34.859,72	23.316,35	6.000,02	71.574,73

Contaminante NO2

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental						
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo		0,00	0,02	11,75	13,99	1,56	27,33
En caliente		0,00	0,02	11,10	13,38	1,48	25,98
En frío		0,00	0,00	0,65	0,61	0,08	1,35
Furgoneta		0,00	0,27	2,64	3,97	0,52	7,40
En caliente		0,00	0,26	2,55	3,85	0,50	7,15
En frío		0,00	0,01	0,10	0,13	0,02	0,25
Camión				0,06	1,00	0,90	1,96
En caliente				0,04	0,99	0,90	1,93
En frío				0,02	0,02	0,00	0,04
Motocicleta				0,06	0,09	0,07	0,22
En caliente				0,06	0,09	0,07	0,22
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor				0,01	0,02	0,01	0,04
En caliente				0,01	0,02	0,01	0,04
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Bus				0,01	0,03		0,04
En caliente				0,01	0,03		0,03
En frío				0,00	0,00		0,00
Total general		0,00	0,29	14,53	19,10	3,05	36,98

Contaminante PM 10

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo
Turismo	0,00	0,02	0,08	0,92	1,22	2,24
En caliente	0,00	0,02	0,07	0,76	1,00	1,83
En frío	0,00	0,01	0,01	0,16	0,23	0,41
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta	0,00	0,00	0,00	0,18	0,18	0,37
En caliente	0,00	0,00	0,00	0,16	0,15	0,31
En frío	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión			0,01	0,08	0,23	0,31
En caliente			0,01	0,08	0,23	0,31
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta			0,07	0,02	0,08	0,17
En caliente			0,07	0,02	0,08	0,17
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,00	0,09	0,04	0,13
En caliente			0,00	0,09	0,04	0,13
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,00		0,00
En caliente			0,00	0,00		0,00
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,02	0,16	1,29	1,75	3,23

Contaminante PM 2.5

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo
Turismo	0,00	0,02	0,08	0,92	1,22	2,24
En caliente	0,00	0,02	0,07	0,76	1,00	1,83
En frío	0,00	0,01	0,01	0,16	0,23	0,41
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta	0,00	0,00	0,00	0,18	0,18	0,37
En caliente	0,00	0,00	0,00	0,16	0,15	0,31
En frío	0,00	0,00	0,00	0,03	0,03	0,05
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión			0,01	0,08	0,23	0,31
En caliente			0,01	0,08	0,23	0,31
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta			0,07	0,02	0,08	0,17
En caliente			0,07	0,02	0,08	0,17
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,00	0,09	0,04	0,13
En caliente			0,00	0,09	0,04	0,13
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,00		0,00
En caliente			0,00	0,00		0,00
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,02	0,16	1,29	1,75	3,23

3.3. Emisiones atribuibles a la movilidad de paso en vehículo privado

Contaminante	CO2 eq					
Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo	0,00	10.435,79	38.699,89	24.765,23	5.695,24	79.596,15
En caliente	0,00	10.398,39	38.592,06	24.692,67	5.679,88	79.363,00
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante	0,00	37,40	107,83	72,56	15,36	233,15
Furgoneta	0,00	521,56	3.016,74	3.533,17	831,40	7.902,87
En caliente	0,00	519,90	3.010,65	3.526,54	829,96	7.887,05
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante	0,00	1,67	6,09	6,63	1,43	15,81
Camión			1.656,19	2.378,99	1.026,93	5.062,11
En caliente			1.654,46	2.376,44	1.025,82	5.056,72
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			1,73	2,55	1,11	5,39
Motocicleta			3.280,97	666,09	713,62	4.660,68
En caliente			3.274,23	665,00	712,73	4.651,96
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			6,74	1,09	0,89	8,72
Ciclomotor			108,87	368,53	94,05	571,45
En caliente			102,46	350,86	89,54	542,87
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			6,41	17,66	4,51	28,58
Bus			2.630,09	77,80		2.707,89
En caliente			2.629,91	77,48		2.707,39
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,17	0,32		0,49
Total general	0,00	10.957,35	49.392,76	31.789,80	8.361,24	100.501,15

Contaminante NO2

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental						
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo		0,00	0,05	16,30	20,53	2,48	39,36
En caliente		0,00	0,05	16,30	20,53	2,48	39,36
En frío		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta		0,00	0,38	4,88	6,88	0,81	12,94
En caliente		0,00	0,38	4,88	6,88	0,81	12,94
En frío		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión				0,03	1,19	1,34	2,56
En caliente				0,03	1,19	1,34	2,56
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta				0,10	0,20	0,16	0,46
En caliente				0,10	0,20	0,16	0,46
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor				0,01	0,04	0,01	0,06
En caliente				0,01	0,04	0,01	0,06
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Bus				0,01	0,03		0,04
En caliente				0,01	0,03		0,04
En frío				0,00	0,00		0,00
Total general		0,00	0,42	21,33	28,86	4,81	55,41

Contaminante PM 10

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental						
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo	Total general
Turismo		0,00	0,03	0,11	1,13	1,60	2,86
En caliente		0,00	0,03	0,11	1,13	1,60	2,86
En frío		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta		0,00	0,00	0,00	0,33	0,32	0,65
En caliente		0,00	0,00	0,00	0,33	0,32	0,65
En frío		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión				0,01	0,09	0,28	0,38
En caliente				0,01	0,09	0,28	0,38
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante				0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta				0,11	0,04	0,13	0,29
En caliente				0,11	0,04	0,13	0,29
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante				0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor				0,01	0,14	0,06	0,21
En caliente				0,01	0,14	0,06	0,21
En frío				0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante				0,00	0,00	0,00	0,00
Bus				0,00	0,00		0,00
En caliente				0,00	0,00		0,00
En frío				0,00	0,00		0,00
Lubricante				0,00	0,00		0,00
Total general		0,00	0,03	0,23	1,74	2,39	4,39

Contaminante PM 2.5

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Categoría de vehículo	0	ECO	C	B	Sin distintivo
Turismo	0,00	0,03	0,11	1,13	1,60	2,86
En caliente	0,00	0,03	0,11	1,13	1,60	2,86
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Furgoneta	0,00	0,00	0,00	0,33	0,32	0,65
En caliente	0,00	0,00	0,00	0,33	0,32	0,65
En frío	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Camión			0,01	0,09	0,28	0,38
En caliente			0,01	0,09	0,28	0,38
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Motocicleta			0,11	0,04	0,13	0,29
En caliente			0,11	0,04	0,13	0,29
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Ciclomotor			0,01	0,14	0,06	0,21
En caliente			0,01	0,14	0,06	0,21
En frío			0,00	0,00	0,00	0,00
Lubricante			0,00	0,00	0,00	0,00
Bus			0,00	0,00		0,00
En caliente			0,00	0,00		0,00
En frío			0,00	0,00		0,00
Lubricante			0,00	0,00		0,00
Total general	0,00	0,03	0,23	1,74	2,39	4,39

3.4. Resumen de emisiones totales

A continuación, se presentan los resultados de las emisiones totales por contaminante, desagregando la información según el tipo de movilidad, el carburante o fuente de energía, el grupo de emisiones, la categoría vehicular y el distintivo ambiental.

Suma de Emisiones [Toneladas]	Movilidad			
	Interna	Externa	De paso	TOTAL
CO2 eq	11.183,02	71.574,73	100.501,15	183.258,91
NO2	5,71	36,98	55,41	98,10
PM 10	0,49	3,23	4,39	8,12
PM 2.5	0,49	3,23	4,39	8,12
Total general	11.189,72	71.618,18	100.565,35	183.373,24

Suma de Emisiones [Toneladas]	Carburante/energía					
	Diésel	Eléctrico	Gasolina	Híbrido enchufable diésel	Híbrido gasolina	TOTAL
CO2 eq	82.292,92	0,00	81.591,56	904,48	18.469,95	183.258,91
NO2	94,65	0,00	2,69	0,69	0,07	98,10
PM 10	6,81	0,00	1,25	0,00	0,06	8,12
PM 2.5	6,81	0,00	1,25	0,00	0,06	8,12
Total general	82.401,20	0,00	81.596,74	905,17	18.470,14	183.373,24

Suma de Emisiones [Toneladas]	Grupo de emisiones			
	En caliente	En frío	Lubricante	TOTAL
CO2 eq	175.453,76	7.307,93	497,22	183.258,91
NO2	96,21	1,89		98,10
PM 10	7,59	0,53	0,00	8,12
PM 2.5	7,59	0,53	0,00	8,12
Total general	175.565,15	7.310,87	497,22	183.373,24

Suma de Emisiones [Toneladas]	Categoría de vehículo					
	Contaminante	Turismo	Furgoneta	Camión	Moto/ciclo motor	Bus
CO2 eq	147.987,50	14.108,84	8.940,19	8.612,75	3.609,63	183.258,91
NO2	71,03	21,33	4,87	0,80	0,08	98,10
PM 10	5,45	1,06	0,75	0,85	0,01	8,12
PM 2.5	5,45	1,06	0,75	0,85	0,01	8,12
Total general	148.069,42	14.132,28	8.946,56	8.615,25	3.609,73	183.373,24

Suma de Emisiones [Toneladas]	Distintivo ambiental					
	Contaminante	0	ECO	C	B	Sin distintivo
CO2 eq	0,00	19.374,43	89.705,83	58.861,40	15.317,24	183.258,91
NO2	0,00	0,76	38,13	50,90	8,32	98,10
PM 10	0,00	0,06	0,42	3,23	4,41	8,12
PM 2.5	0,00	0,06	0,42	3,23	4,41	8,12
Total general	0,00	19.375,31	89.744,79	58.918,76	15.334,38	183.373,24

ANEXO I. Datos de telefonía móvil

Viajes en día tipo laborable (17/05/23) con destino a Las Rozas:

Origen	Suma de viajes
28127	316796
0105905	9
0200302	3
0200308	9
0301401	7
0301404	9
0301405	3
0303102	9
0303104	16
0311902	4
0313303	7
0401307	4
04902	6
0501903	5
0501904	5
0501906	36
05057	3
05102_AM	11
05168_AM	7
05204_AM	7
05220_AM	6
05241_AM	4
0601101	3
07026	7
07032	3
0703601	2
07037	3
0704002	11
0801901	9
0801902	34
0801903	20
0801904	4
0801905	7
0801906	30
0805604	5
0807306	4
0808901	3
0810103	4
0810106	4

0820501	8
0827904	3
0827905	2
08284_AM	2
0905903	4
0905908	20
09219	3
1003704	4
10180_AM	11
1100401	5
1100404	6
1101206	3
1101210	3
1102002	3
1102007	6
1102009	12
1204002	4
12085	3
1212601	4
13005	11
13028_AM	3
1303401_AD	3
1303404	3
13044_AM	8
1308203	6
1308204	4
13083_AM	11
1308702	3
1402102	13
1503003	7
1503007	4
15054	6
1505802	4
16027_AM	6
1607803_AD	5
17012_AM	10
1808707	6
1808708_AD	4
19024	3
19046	64
19053_AM	3
19058_AM	3
19071	30
19105	7

1913001	12
1913002	49
1913003	20
1913004	3
1913005	4
19151_AM	19
19160_AM	12
19245_AM	4
19274_AM	12
19280	3
19319	4
19326	10
2001702	3
20036	4
2004503	12
2006903	15
2006906	15
2305003	4
2305004	9
24092_AM	11
24154_AM	12
2512001	3
2702802	4
27057	2
28002	48
28004	43
2800501	48
2800502	90
2800503	86
2800504	48
2800505	34
28006	1267
2800701	731
2800702	414
2800703	201
2800704	557
28009	39
28010	588
28012_AM	3
2801301	5
2801302	9
2801303	10
2801304	11
28014	200

28015	263
28018	20
28022	4059
28023	30
28026	217
28027_AM	38
28032_AM	5
28033	10
28036	2
28038	88
2804002	16
2804003	3
28041	12
28042_AM	21
2804302	4
28044	112
28045	800
28046	34
28047	4916
2804901	64
2804902	80
2804903	36
2804904	157
28050	5
28052	3
28053	13
2805401	75
2805402	160
2805801	11
2805802	119
2805803	22
2805804	212
2805805	15
2805806	166
2805807	115
2805808	117
2805809	113
28059	21
28061	4417
2806501	245
2806502	249
2806503	444
2806504	726
28066	5

28067_AM	15
28068	364
28072	674
28073	117
2807401	306
2807402	116
2807403	284
2807404	162
2807405	235
2807406	62
2807407	30
28075	24
2807901	2627
2807902	1407
2807903	1167
2807904	2686
2807905	3099
2807906	2173
2807907	4551
2807908	7665
2807909	7295
2807910	1997
2807911	1767
2807912	967
2807913	1127
2807914	381
2807915	1446
2807916	2273
2807917	946
2807918	691
2807919	415
2807920	1072
2807921	1184
2808001	16360
2808002	17672
28082	22
28083	23
28084	36
28086	7
28087	16
28089	30
28090	160
2809201	281
2809202	564

2809203	360
2809204	570
28093	20
28095	14
28096	239
28099_AM	51
28104	147
28106	432
2811301	145
2811302	132
2811501	4537
2811502	2475
28119	8
28123	370
28125	18
28129	39
28130	181
2813101	198
2813102	116
28132	25
28133	16
28134	733
28140_AM	4
28141	35
28144	78
2814801	111
2814802	117
2814803	71
2814804	74
28149	32
28150	19
28152	14740
28154	7
28160	823
2816101	151
2816102	95
28162	3
28167	4
28169_AM	4
28171	10
28172	13
28176	3062
28177	2748
28178_AM	20

28181	806
28183_AM	7
28901_AM	7
28903	514
2906702	4
2906703	5
2906707	5
2906709	22
2906710	3
29068	3
2906903	3
2906904	3
29084	6
30014_AM	3
3001601	16
3001605	3
30027	10
3003004	6
3003005	10
30035	10
3120104	5
33002	7
33004	21
33016	3
3302401	3
3302409	5
33035	4
33036	4
33066	3
3412005	3
3500402	3
35006	4
3501602	4
3501603	3
3501703	3
35024	4
3603303	16
3603501	13
3604502	4
3605709	8
37023_AM	3
3727401	3
3727403	3
3727404	6

37362	3
37374_AM	3
39019_AM	5
3902002	6
3907503	3
3907507	3
3908701	4
4006301	4
40076	83
40101_AM	16
40112_AM	8
40155	14
40181	22
4019401_AD	28
4019403	14
4019404	7
4019406	4
4019407	18
40225_AM	41
40906_AM	17
4103805	4
4109102	4
4109104	5
4109108	23
4109109	4
41102	8
4217301	3
4217302	8
44216	6
45020_AM	22
45021	15
45031	13
45037_AM	6
45041	8
45047_AM	3
45061	3
45064	13
4508101	17
4508102	93
45085_AM	15
45099	3
45106	3
45112_AM	5
45122	3

45136	10
45140_AM	6
45157	18
45161	100
4516501	7
4516502	6
4516503	12
4516504	12
4516804_AD	12
4516805	7
4516806	5
4516807	36
45171_AM	22
45176	5
45180	18
45189_AM	6
45198	3
45199	16
45201	13
45202	2
45205	4
46013	3
46080_AM	4
46116	3
4614702	6
46186	8
46190	10
46205	11
46214_AM	2
4624403	3
4625003	3
4625007	4
4625009	2
4625011	7
4625012	4
47027	5
4708501	3
4718603	4
4718606	11
4718608	13
4718609	3
4718610	4
4718611	9
4801307	4

48015	4
4802002	9
48040_AM	3
4804401	7
48085	17
48904_AM	3
49021	3
49200_AM	3
4927501	3
4927502	15
4927505	4
5029702	3
5029705	5
5029710	19
FR101	4
FR102	29
FR103	4
FR104	4
FR105	20
FR107	21
FRC11	21
FRD22	4
FRF11	21
FRG01	12
FRJ23	7
FRL03	14
FRL04	3
PT11A	31
PT170	47
PT186	3
Total general	460878

Viajes en día tipo laborable (17/05/23) con origen en Las Rozas:

Destino	Suma de viajes
28127	316659
0200307	4
0200308	9
0301401	15
0303102	4
0306506	2
0306604	3
0309002	3

03093	7
03105	4
0311902	4
04052	3
04064	10
0501903	13
0501904	2
0501906	31
05057	5
05102_AM	9
05168_AM	27
05204_AM	12
05241_AM	4
0701103	3
0701106	3
07026	6
07032	10
0704001	5
0704002	3
0704802	3
07050	4
0801901	8
0801902	24
0801903	7
0801904	15
0801905	11
0801906	12
0801910	13
08031	5
0807306	4
08075	4
0808901	12
0810106	4
0820501	31
08266	3
0901803	12
0905905	3
0905908	16
09219	3
09413_AM	8
09439_AM	4
1003704	3
1003705	3
10087_AM	3

10105_AM	3
10180_AM	11
10195_AM	4
10205_AM	7
1100404	3
1101201	4
1101210	4
11034	3
12004	5
12085	3
13005	5
1303404	6
13044_AM	3
13065_AM	5
1307901	11
1308204	4
1308702	3
1402106	4
14027	17
1503009	3
1505802	4
16027_AM	6
1709501	4
18084	11
1808707	3
19024	6
19046	20
19071	35
19105	4
1913001	7
1913002	44
1913003	15
1913004	7
1913005	4
19151_AM	19
19160_AM	3
19171	5
19326	10
19331	6
2006906	3
21060	4
22061	4
24034	3
2408905	4

2411502	4
2414202	4
24181_AM	3
26036	14
26061_AM	3
27021_AM	12
2702804_AD	3
28002	29
28004	7
2800501	56
2800502	79
2800503	119
2800504	75
2800505	38
28006	1205
2800701	800
2800702	406
2800703	186
2800704	554
28009	74
28010	484
28012_AM	3
2801302	12
2801303	9
2801304	17
28014	140
28015	359
28018	34
28022	4004
28023	36
28026	236
28027_AM	34
28030	5
28031	3
28032_AM	12
28036	3
28038	107
2804002	10
2804003	3
28041	11
28042_AM	59
28044	147
28045	796
28046	39

28047	4949
2804901	91
2804902	77
2804903	37
2804904	112
28050	5
2805401	68
2805402	200
28057_AM	4
2805801	9
2805802	97
2805803	25
2805804	227
2805805	2
2805806	193
2805807	113
2805808	181
2805809	121
28059	22
28061	4664
2806501	268
2806502	252
2806503	329
2806504	745
28066	9
28067_AM	25
28068	371
28072	776
28073	154
2807401	294
2807402	113
2807403	281
2807404	142
2807405	241
2807406	75
2807407	41
28075	18
2807901	2590
2807902	1566
2807903	1118
2807904	2750
2807905	2996
2807906	2142
2807907	4420

2807908	7640
2807909	7211
2807910	1993
2807911	1708
2807912	976
2807913	1108
2807914	379
2807915	1536
2807916	2326
2807917	908
2807918	686
2807919	373
2807920	1067
2807921	1213
2808001	16372
2808002	17253
28082	18
28083	36
28084	20
28085	4
28086	3
28087	11
28089	33
28090	155
2809102	5
2809201	267
2809202	562
2809203	336
2809204	580
28093	23
28095	13
28096	241
28099_AM	46
28104	204
28106	466
28109	4
2811301	122
2811302	162
2811501	4280
2811502	2442
28119	13
28123	340
28125	21
28129	28

28130	262
2813101	250
2813102	104
28132	26
28133	14
28134	657
28140_AM	10
28141	45
28144	112
28146	3
2814801	121
2814802	100
2814803	61
2814804	61
28149	11
28150	15
28152	15052
28154	11
28160	886
2816101	153
2816102	117
28162	20
28164	4
28167	7
28172	15
28176	2859
28177	3075
28178_AM	9
28181	830
28183_AM	41
28901_AM	31
28903	551
2905401	4
2906702	4
2906904	3
30009	3
3002402	3
30027	4
3003002	7
3003004	13
3003005	7
30035	10
31258	2
31907	3

3205401	4
3205403	4
32075_AM	4
32085	11
33021	12
3302401	3
33033	8
3304401	3
3304411	5
33049	4
33066	3
3501602	3
3501603	8
3501903	4
36055	4
3605702	7
3605703	3
37023_AM	3
37092	4
3727404	10
3727405	5
38001	7
38034	3
3902002	6
39035	6
39062_AM	4
3907503	5
3907504	12
3907507	3
40032_AM	11
4006302	4
40076	57
40101_AM	16
40112_AM	3
40141_AM	14
40155	10
40181	12
4019401_AD	7
4019403	39
4019404	9
4019405	4
4019406	9
40225_AM	34
4103805	4

4108102	16
4109103	13
4109104	3
4109106	3
4109107	8
4109108	30
4217301	3
4217302	6
43038_AM	4
43108_AM	3
4314806	4
44216	6
45013_AM	8
45021	8
45028	17
45031	13
45040_AM	8
45041	15
45047_AM	4
45061	9
4508101	31
4508102	89
45085_AM	7
4508703	3
45106	3
45112_AM	5
45115	2
45118_AM	4
45122	2
45136	14
45140_AM	6
45157	15
45161	139
4516501	4
4516502	17
4516503	7
4516804_AD	5
4516805	23
4516807	48
45171_AM	22
4517301	3
45176	7
45180	15
45188_AM	6

45189_AM	6
45201	21
45202	2
45205	4
46082	12
4614702	6
46178	5
46186	5
46190	2
4620402	3
46214_AM	2
4624403	3
4625002	4
4625003	3
4625005	4
4625009	2
4625010	8
4625011	4
47027	5
47030_AM	4
47139_AM	4
4718602	5
4718606	4
4718607	9
4718608	2
4718609	6
4718610	24
48015	15
4802002	11
4802004	3
4802006	4
4802008	5
48036	2
48081_AM	15
48901	6
48905	12
4927501	4
4927502	12
5029705	5
5029710	16
externo	19
FR101	16
FR102	27
FR103	1

FR105	5
FR106	8
FRB02	3
FRC11	3
FRC12	5
FRE22	12
FRF11	3
FRF33	3
FRI15	4
FRJ23	2
FRK26	12
FRK28	4
FRL03	10
FRL04	5
PT11A	32
PT16F	4
PT16J	4
PT170	53
PT186	5
PT187	3
Total general	460878

Viajes en día tipo sábado (20/05/23) con destino a Las Rozas:

Origen	Suma de viajes
28127	273718
01063_AM	5
0200301	6
0200306	7
0200307	5
0200308	4
02019_AM	4
02029	4
0206902	4
02072_AM	9
02073_AM	14
02086_AM	5
0301401	5
0301404	3
0301406	9
0304702	3
0305002	4
0306302	3

0306304	3
0306504	4
0306507	2
0313303	6
03901	5
0401303	13
04035	6
05002_AM	16
05013_AM	6
0501901	7
0501902	13
0501903	5
0501904	20
0501905	18
0501906	72
05054_AM	6
05057	6
05102_AM	4
05163_AM	20
05168_AM	25
05186_AM	10
05204_AM	44
05220_AM	13
05238_AM	7
05240_AM	16
05242_AM	3
06044_AM	9
0608303	6
07024	8
07026	3
07032	11
0704801	3
0704802	3
0801902	19
0801903	27
0801905	11
0801910	4
0816904	8
0820004	4
0820502	3
08230	4
0901802	4
0905903	3
0905905	8

0905908	18
0905909	3
09073_AM	5
09141_AM	3
09174_AM	4
09177_AM	3
09219	19
1003701	6
1003702	2
1003706_AD	6
10116_AM	14
1013102	7
10148	26
10186_AM	4
10195_AM	3
1101207	15
1101401	5
1102202	4
1102701	5
1204004	4
13023	3
1303401_AD	4
1303402	22
1303404	6
13053_AM	13
13063_AM	5
1308203	3
1308702	12
13096	3
13097_AM	4
1402101	13
1402105	2
1402106	5
1402109	4
14039_AM	4
14069	3
15002	10
1503007	4
1503103	3
15046	3
1507802	3
16027_AM	8
1607803_AD	3
1607804	11

16106_AM	13
16112_AM	4
16134	7
16249_AM	4
1707903	7
18017	3
1808702	4
1808703	4
19021_AM	15
19024	19
19046	58
19053_AM	18
19058_AM	42
19071	20
19126	4
1913001	19
1913002	60
1913003	22
1913005	9
19151_AM	3
19245_AM	14
19257_AM	7
19274_AM	7
19293	4
19319	4
19326	9
2006902	8
2104403	6
22059_AM	6
23028	8
2305005	2
2305501_AD	4
2408904	17
2408910	4
2414202	3
26002_AM	4
2702802	10
28002	2
28004	19
2800501	75
2800502	102
2800503	39
2800504	106
2800505	35

28006	718
2800701	731
2800702	232
2800703	141
2800704	461
28008	22
28009	133
28010	707
28012_AM	4
2801301	13
2801302	47
2801303	10
2801304	6
28014	100
28015	245
28018	49
28022	3180
28023	68
28026	240
28027_AM	48
28030	27
28032_AM	30
28033	6
28037_AM	14
28038	144
2804001	5
2804002	5
2804003	3
28041	29
28042_AM	37
2804302	5
28044	254
28045	726
28046	137
28047	3589
2804901	39
2804902	78
2804903	20
2804904	39
28050	5
28052	25
28053	21
2805401	53
2805402	177

28057_AM	7
2805802	82
2805804	116
2805805	25
2805806	141
2805807	64
2805808	64
2805809	78
28059	38
28060_AM	3
28061	4403
2806501	69
2806502	242
2806503	381
2806504	275
28066	17
28067_AM	67
28068	559
28072	773
28073	121
2807401	198
2807402	114
2807403	171
2807404	94
2807405	278
2807406	30
2807407	23
2807901	2437
2807902	972
2807903	917
2807904	1715
2807905	1493
2807906	1346
2807907	3266
2807908	6755
2807909	5330
2807910	1371
2807911	1231
2807912	705
2807913	747
2807914	379
2807915	960
2807916	1328
2807917	500

2807918	573
2807919	386
2807920	617
2807921	645
2808001	15879
2808002	14927
28082	54
28083	21
28084	42
28085	11
28086	7
28087	105
28089	17
28090	218
2809101	4
2809102	3
2809201	241
2809202	341
2809203	188
2809204	264
28093	96
28095	50
28096	182
28099_AM	77
28100	7
28104	95
28106	406
28108	27
28110	5
2811301	53
2811302	118
2811501	2465
2811502	2150
28119	37
28123	469
28125	79
28129	59
28130	94
2813101	235
2813102	95
28132	56
28133	22
28134	654
28140_AM	6

28141	47
28144	101
2814801	138
2814802	110
2814803	21
2814804	63
28149	13
28150	6
28151_AM	3
28152	14286
28154	7
28160	761
2816101	100
2816102	53
28162	3
28164	12
28168_AM	8
28169_AM	7
28171	6
28172	21
28174	20
28176	2807
28177	2940
28178_AM	4
28179_AM	13
28180	12
28181	582
28183_AM	87
28901_AM	31
28903	409
2905401	3
2906702	20
2906709	19
3001602	3
30027	7
3003001	4
3003002	8
3003003	3
3003004	3
3003005	4
30035	12
31072_AM	3
31076_AM	6
3120104	4

31902	4
32007_AM	4
32009	12
32032	12
33004	6
3302403	4
33034	4
33066	3
33073	4
34069_AM	8
3412002	4
35002	4
3500401	8
3600603	9
3605709	4
3724601	10
3724602	3
3727401	28
3727402	8
3727403	6
3727405	9
3727406	11
37313_AM	3
3907502	4
3907505	4
3907506	3
3907507	4
39094_AM	4
40032_AM	29
40041_AM	76
40076	148
40094_AM	4
40101_AM	24
40112_AM	6
40141_AM	12
40145_AM	10
40170_AM	3
40181	47
4019401_AD	10
4019403	4
4019404	20
4019407	18
40225_AM	27
40906_AM	22

4103401	2
4103802	4
4103804	8
4103805	14
4109101	10
4109103	5
4109106	4
4109107	3
4109108	17
4109109	7
4109110	7
42162	5
43038_AM	4
45016	4
45019	3
45020_AM	4
45021	12
45031	10
45038	3
45040_AM	12
45041	11
45045_AM	14
45047_AM	7
45051_AM	5
45053	15
4508101	4
4508102	66
45082_AM	9
45099	3
45102	2
45106	2
45110_AM	25
45119	5
45122	16
45132_AM	26
45140_AM	5
45153_AM	8
45156	11
45157	3
45158_AM	19
45161	66
4516501	23
4516502	70
4516503	21

4516504	3
45166_AM	20
4516804_AD	49
4516805	33
4516806	3
4516807	17
45171_AM	14
45180	13
45188_AM	3
45192_AM	6
45199	7
45201	5
45202	3
45205	10
46007_AM	3
4607002	10
4607802	4
46110	9
46169	2
46181	39
46190	6
46194	3
46214_AM	2
4625001	3
4625002	19
4625006	2
4625007	4
4625010	3
4625011	4
4625012	3
4625015	10
4625018	4
47010	5
47030_AM	8
47052	7
47161	3
4718601	17
4718602	5
4718604	13
4718607	13
4718608	9
4718609	31
4718610	49
4718611	7

4801301	15
4802004	6
4802007	4
4804401	5
49021	3
49187_AM	3
4927502	4
4927505	2
50018_AM	5
5029704	8
5029707	14
50298	3
externo	19
FR101	17
FR102	7
FR103	3
FR104	8
FR105	7
FR107	10
FRD11	3
FRE11	3
FRE22	10
FRG01	3
FRJ23	4
FRL03	5
PT112	3
PT11A	40
PT16E	4
PT170	31
Total general	394761

Viajes en día tipo sábado (20/05/23) con origen en Las Rozas:

Destino	Suma de viajes
0105903	7
01063_AM	5
0200301	16
0200302	9
28127	274224
0200307	5
02008_AM	9
02035_AM	22
0208103	3

0301401	7
0301404	4
0301406	3
0301501	7
0305002	12
0306302	3
0306506	6
0306604	3
03094	9
0401304	10
05002_AM	29
05013_AM	4
05014_AM	10
0501901	3
0501902	9
0501904	2
0501905	12
0501906	66
05021_AM	7
05054_AM	6
05102_AM	43
05114_AM	29
05163_AM	44
05168_AM	45
05186_AM	6
05204_AM	72
05220_AM	3
05238_AM	10
05240_AM	19
05241_AM	13
05242_AM	12
0601510	7
06044_AM	4
0608301	4
0608303	4
06088	3
0701104	5
07026	4
0705702	15
0801509	3
0801901	4
0801902	12
0812101	3
08147	6

08181	11
0820004	4
0820006	12
08273_AM	4
0830503	4
0830504	3
0901802	4
0901803	20
0905902_AD	4
0905903	3
0905905	7
0905906	13
0905908	21
0905909	3
09141_AM	3
09174_AM	7
09219	19
09321_AM	4
09330_AM	8
09434_AM	5
1003701	6
1003706_AD	6
10050_AM	5
10116_AM	3
10128	3
1013101	3
10140_AM	7
10147_AM	4
10148	4
10184_AM	8
10186_AM	4
10195_AM	3
1101505	4
12089	6
13005	3
1301302	3
13015	7
13019	5
1303401_AD	3
1303402	4
1303404	6
13063_AM	5
13064	7
1308202	3

1308203	3
1308204	3
1308702	12
13089_AM	3
13093_AM	4
13097_AM	4
1402102	12
1402105	3
1402106	5
1402107	4
1402109	8
1402110	4
14026_AM	3
14069	3
1503005	4
16027_AM	8
1607804	17
16112_AM	11
16170_AM	7
1709501	6
18035_AM	3
19021_AM	8
19046	53
19053_AM	12
19058_AM	18
19071	29
1913001	24
1913002	38
1913003	20
1913004	7
1913005	9
19151_AM	3
19245_AM	19
19257_AM	36
19274_AM	7
19280	7
19293	4
2006902	4
2006903	7
2006904	3
2105003	3
21060	9
22084_AM	3
22117_AM	4

23039	6
2305504	4
24008	3
2408903	12
2408904	4
2408905	4
2411501	7
24134	4
24212_AM	5
2702802	5
28004	23
2800501	55
2800502	89
2800503	75
2800504	139
2800505	57
28006	656
2800701	817
2800702	238
2800703	160
2800704	485
28008	14
28009	109
28010	805
28012_AM	16
2801301	14
2801302	46
2801303	17
2801304	34
28014	101
28015	270
28018	48
28022	3290
28023	90
28026	248
28027_AM	85
28030	26
28032_AM	11
28033	8
28037_AM	10
28038	172
2804001	7
2804002	12
28041	39

28042_AM	43
2804302	5
28044	247
28045	704
28046	168
28047	3630
2804901	61
2804902	94
2804903	13
2804904	43
28050	24
28052	35
28053	23
2805401	52
2805402	135
28057_AM	11
2805802	57
2805803	3
2805804	97
2805805	21
2805806	122
2805807	53
2805808	74
2805809	65
28059	43
28060_AM	21
28061	4121
2806501	91
2806502	178
2806503	265
2806504	314
28066	13
28067_AM	66
28068	589
28072	703
28073	211
2807401	179
2807402	85
2807403	140
2807404	108
2807405	246
2807406	40
2807407	32
28075	17

2807901	2862
2807902	984
2807903	832
2807904	1677
2807905	1400
2807906	1373
2807907	3216
2807908	6235
2807909	5210
2807910	1405
2807911	1409
2807912	674
2807913	842
2807914	357
2807915	895
2807916	1181
2807917	569
2807918	518
2807919	315
2807920	635
2807921	660
2808001	15877
2808002	14670
28082	77
28083	28
28084	29
28085	19
28086	49
28087	68
28089	33
28090	222
2809101	7
2809201	241
2809202	297
2809203	239
2809204	252
28093	69
28095	69
28096	179
28099_AM	31
28100	15
28104	72
28106	390
28108	12

28109	8
28110	9
2811301	53
2811302	162
2811501	2507
2811502	2069
28119	48
28123	426
28125	74
28129	24
28130	85
2813101	222
2813102	109
28132	41
28133	21
28134	731
28141	71
28144	135
28145	24
2814801	106
2814802	65
2814803	13
2814804	84
28149	26
28150	12
28152	13863
28154	7
28160	803
2816101	112
2816102	71
28164	17
28167	3
28168_AM	11
28169_AM	5
28171	9
28174	24
28176	2756
28177	2998
28178_AM	18
28179_AM	18
28180	12
28181	530
28183_AM	78
28901_AM	45

28903	382
2902501	5
2902502	3
2902503	3
2906702	6
29070	5
30005	9
3001601	4
3001603	7
3001607	3
3002402	7
30026	7
3003002	14
3003004	13
3106001	3
31157_AM	3
3120101	8
3123202	4
3123203	5
3205401	7
32069	5
3302401	6
3302403	9
3302404	3
3302408	3
34004_AM	3
34069_AM	4
3412002	5
3412007	6
3501602	5
3501603	8
35028	4
3603802	7
3605704	4
37014_AM	3
37069_AM	7
37103_AM	9
37107	3
37117_AM	3
37174_AM	7
3724601	21
3724602	6
3727401	34
3727402	33

3727403	14
3727404	14
3727406	3
37354	16
37374_AM	6
38019	8
3802302	3
38035_AM	4
38046	3
3907504	15
3907506	5
40032_AM	34
40040_AM	6
40041_AM	71
4006302	3
40076	153
40094_AM	16
40101_AM	34
40138_AM	12
40141_AM	31
40145_AM	5
40155	13
40170_AM	32
40181	64
4019401_AD	22
4019403	9
4019404	17
4019405	10
4019407	10
40225_AM	47
40906_AM	30
4103804	2
4103805	12
4103901	4
4104502	4
4105303	12
4105304	14
4109103	5
4109106	5
4109109	7
4109110	13
42043_AM	4
42094_AM	3
4217302	4

44009_AM	4
44153	27
44216	4
45012_AM	2
45013_AM	21
45019	3
45020_AM	7
45021	16
45031	10
45041	35
45045_AM	8
45047_AM	17
45052_AM	6
45054	4
45056	15
4506602	3
4508101	24
4508102	51
45082_AM	3
45085_AM	6
45099	23
45101_AM	3
45102	3
45107	5
45110_AM	17
45112_AM	4
45119	6
45121_AM	5
45125	8
45136	5
45137_AM	12
45153_AM	8
45156	8
45157	6
45158_AM	19
45161	34
4516501	6
4516502	57
4516503	18
4516504	3
45166_AM	3
4516804_AD	38
4516805	141
4516806	19

4516807	31
45171_AM	3
45180	13
45195	4
45199	3
45200_AM	15
45201	8
45203	14
45205	7
46007_AM	3
4601704	9
4607002	10
46111	4
46169	4
46181	5
46213	15
46214_AM	2
4623803	5
4625001	3
4625002	3
4625003	3
4625011	14
4625019	4
47010	6
47023_AM	9
47052	19
47076	14
47086_AM	4
47139_AM	9
47161	3
4716501	9
4716502	13
47182_AM	3
4718602	6
4718604	13
4718606	4
4718607	12
4718608	5
4718609	15
4718610	54
4718611	25
49021	6
49065_AM	3
49166_AM	4

49219_AM	7
49250_AM	4
4927501	3
4927502	2
4927505	7
50034_AM	8
50067	3
50068_AM	10
50272	4
5029707	3
5029708	3
5029710	3
50298	3
externo	23
FR101	27
FR102	12
FR103	4
FR104	7
FR106	6
FR107	13
FRB06	4
FRE11	4
FRI12	7
FRJ23	4
FRK26	7
FRL04	9
PT11A	29
PT16E	12
PT170	28
Total general	394761

Viajes en día tipo domingo/ festivo (21/05/23) con destino a Las Rozas:

Origen	Suma de viajes
01001	17
01017_AM	17
01058_AM	6
0105902	22
28127	239593
0200301	3
0200302	3
0200303	5
0200306	7

02008_AM	3
02034_AM	4
02035_AM	21
0206901	3
0206903	5
0208104	4
03011	5
0301401	9
0301404	15
0301405	6
0301408	7
0301801	17
0303102	3
0303104	4
03035_AM	3
0304702	6
0306301	3
0306302	19
03069	3
0308203	3
03096	16
03101	4
0312203	5
0401307	10
0410004	3
05002_AM	43
05013_AM	38
05014_AM	49
05016	16
0501902	29
0501903	29
0501904	20
0501906	74
05021_AM	8
05047	11
05054_AM	37
05057	10
05102_AM	58
05114_AM	5
05163_AM	64
05168_AM	14
05186_AM	10
05204_AM	61
05220_AM	19

05238_AM	26
05240_AM	25
05241_AM	13
0601102	12
0601504	10
0601505	8
0601507	9
06020_AM	4
06023	12
06044_AM	3
06060_AM	4
06070_AM	3
06072	10
0608301	3
0608302_AD	5
0608303	22
06135_AM	15
07001	3
0701103	8
0701502	4
07032	10
0704004	35
0704802	4
07050	4
0801901	3
0801902	4
0801903	75
0801905	4
0805605	6
0812105	7
0816904	8
0818702	4
0820003	3
0820005	3
0820502	3
08295	4
0830503	3
0901803	12
0905902_AD	15
0905905	5
0905908	11
0905909	13
09141_AM	24
09174_AM	22

09219	4
09321_AM	3
09330_AM	8
09413_AM	4
09434_AM	4
09439_AM	17
10014_AM	10
10019_AM	12
10020_AM	25
1003704	12
10087_AM	4
10110	5
10113_AM	6
10128	17
10175_AM	3
10195_AM	13
10212_AM	5
1100704	4
1101401	4
1101505	5
11016	3
1102009	8
1102702	7
1102801	5
1103003	3
1103302	4
12012_AM	12
12028	4
12085	16
13005	18
13011	12
13015	26
13027	8
1303402	8
1303404	3
13038_AM	4
13042_AM	3
13047	4
13071	3
13078	7
1307902	4
1308702	5
13089_AM	4
13093_AM	7

13097_AM	3
13098_AM	4
1400201	3
1402101	27
1402102	16
1402106	41
1402107	14
1402108	3
1402109	3
1402110	23
14035	4
14055	3
1405601	4
14057	3
15019	4
15022_AM	4
15023_AM	4
1503001	4
15046	4
16023_AM	4
16027_AM	4
1607803_AD	9
1607804	15
16102_AM	9
16112_AM	3
16170_AM	7
16903_AM	17
17016_AM	4
18017	3
18021	4
18035_AM	3
18059	10
1808701	5
1808702	5
1808703	3
1808707	5
1808708_AD	18
18122_AM	17
1814001	5
18145	4
18905	18
19021_AM	10
19046	26
19053_AM	7

19058_AM	9
19071	15
1913001	32
1913002	7
1913003	3
19151_AM	21
19160_AM	8
19192	22
19245_AM	28
19257_AM	32
19293	16
19326	4
19331	4
20016_AM	4
2003002	3
20055	5
20061	6
2006902	3
2006903	19
2006906	14
2007901	3
21060	14
22053_AM	4
22117_AM	15
2212505	12
22130	11
23009	3
2301002	4
23019_AM	3
2302403	9
23039	5
2305504	4
23074_AM	12
23079_AM	14
23092	8
23094_AM	6
23095	12
23096	5
23904	6
24008	29
24014	5
2408901	4
2408904	13
2408905	6

2408906	5
2408910	13
2411501	3
2411505	8
24122_AM	14
24139_AM	4
24148_AM	4
24157_AM	3
24160_AM	4
24175_AM	8
24181_AM	3
24188	8
24209	10
24212_AM	9
2422202	6
2512002	3
26071_AM	4
2608901	17
27007_AM	4
27019	4
2702802	6
27031	4
27051	5
28004	15
2800501	48
2800502	81
2800503	36
2800504	30
2800505	44
28006	499
2800701	502
2800702	247
2800703	136
2800704	366
28008	28
28009	56
28010	528
28012_AM	16
2801302	45
2801303	19
2801304	40
28014	106
28015	114
28018	49

28022	2559
28023	63
28026	304
28027_AM	98
28028	4
28030	9
28031	10
28033	5
28036	3
28037_AM	3
28038	157
2804002	14
28042_AM	45
2804302	3
28044	167
28045	610
28046	42
28047	2854
2804901	31
2804902	65
2804903	13
2804904	37
28052	50
28053	15
2805401	70
2805402	210
2805801	3
2805802	65
2805803	10
2805804	136
2805805	10
2805806	56
2805807	76
2805808	75
2805809	81
28059	11
28060_AM	7
28061	3338
2806501	51
2806502	75
2806503	199
2806504	175
28066	8
28067_AM	53

28068	451
28072	787
28073	121
2807401	104
2807402	43
2807403	113
2807404	54
2807405	166
2807406	56
2807407	19
28075	18
2807901	2301
2807902	862
2807903	789
2807904	1117
2807905	1164
2807906	1165
2807907	2347
2807908	5336
2807909	4113
2807910	938
2807911	848
2807912	488
2807913	529
2807914	220
2807915	761
2807916	1013
2807917	382
2807918	308
2807919	345
2807920	934
2807921	441
2808001	14289
2808002	12977
28082	59
28083	15
28084	33
28085	41
28086	16
28087	91
28089	14
28090	226
2809101	10
2809102	4

2809201	149
2809202	229
2809203	166
2809204	223
28093	71
28095	21
28096	100
28099_AM	19
28100	18
28104	55
28106	215
28108	9
28109	3
28110	6
2811301	25
2811302	49
2811501	1999
2811502	1757
28119	56
28123	262
28125	48
28129	45
28130	76
2813101	235
2813102	111
28132	80
28133	32
28134	394
28137	8
28140_AM	7
28141	26
28144	164
2814801	67
2814802	51
2814803	14
2814804	44
28149	4
28150	9
28152	12727
28154	3
28160	825
2816101	109
2816102	64
28162	6

28164	6
28167	27
28168_AM	10
28171	9
28172	20
28174	19
28176	2124
28177	2373
28178_AM	13
28179_AM	11
28181	374
28183_AM	85
28901_AM	78
28903	332
29007	5
29009_AM	7
2902503	4
2906701	6
2906702	12
2906706	4
2906707	5
2906709	35
2906902	12
2906904	11
29070	16
29082_AM	4
30026	4
30029	8
3003003	7
3003004	4
3003005	3
30035	19
31157_AM	3
3120102	8
3120103	3
3120104	3
3120106	4
3120107	3
3123202	5
3123203	4
3123204	15
32008	5
33004	5
33008_AM	3

33011	8
33014	4
3302401	4
3302404	3
3302407	5
33025	3
33031	4
33036	28
3304404	16
33049	8
33072_AM	7
33076	4
34004_AM	10
34017_AM	3
34047_AM	6
3412003	6
3412005	2
34123_AM	12
3500401	4
3501603	9
3501802	16
36002	4
3603501	17
3603801	3
3603802	16
3603805_AD	5
36048	4
36055	3
3605707	10
3606001	3
37014_AM	3
37023_AM	3
37046_AM	4
37067_AM	6
37069_AM	16
37073_AM	19
37103_AM	8
37107	4
37142_AM	3
37156	4
37174_AM	3
37202_AM	6
3727401	5
3727402	13

3727403	24
3727404	10
3727405	34
3727406	4
38009	6
3803802	5
3901201	3
3901601	3
3902002	11
39035	4
39040	5
39055_AM	22
39056_AM	3
3906002	4
39073	21
3907504	4
3907505	5
3907506	27
3907508	12
3908501	9
3908701	4
40032_AM	32
40041_AM	28
40057_AM	3
4006301	12
40076	124
40094_AM	5
40101_AM	23
40112_AM	18
40138_AM	12
40141_AM	23
40155	11
40170_AM	21
40181	61
4019401_AD	18
4019403	17
4019404	29
4019405	16
4019406	9
4019407	21
40225_AM	57
40906_AM	3
41012	6
41075	5

41085	12
4109101	17
4109103	4
4109104	3
4109108	27
4109109	3
4109110	4
42020	4
42035_AM	8
42129_AM	3
42164_AM	2
43043_AM	7
43905	3
44216	35
45002	12
45013_AM	27
45016	4
45019	12
45023_AM	11
45031	4
45038	3
45040_AM	18
45041	13
45045_AM	9
45046_AM	5
45047_AM	4
45051_AM	8
45053	5
45054	4
45056	25
45059_AM	3
4506601	4
45067_AM	26
45069_AM	8
45078_AM	11
4508102	72
45082_AM	3
45084	20
45085_AM	6
45099	20
45101_AM	3
45107	3
45112_AM	4
45118_AM	3

45119	6
45123	3
45125	15
45132_AM	9
45136	5
4514201	5
4514202	7
45145	4
45157	25
45158_AM	7
45161	62
4516301	24
4516502	40
4516503	11
4516504	16
45166_AM	7
4516804_AD	21
4516805	98
4516806	17
4516807	14
45171_AM	12
45176	15
45180	10
45183	4
45188_AM	20
45189_AM	6
45201	4
45202	12
45203	3
45205	6
46013	3
4601702	3
4601705	3
46025	3
4607802	5
46109	3
46111	4
46120_AM	4
4613104	13
46193	13
46195_AM	3
46213	17
46228	12
4623803	4

4625001	45
4625002	4
4625003	24
4625005	11
4625006	8
4625011	8
4625012	17
4625014	4
4625018	12
47004_AM	6
47007_AM	9
47010	34
47030_AM	8
4707501	4
47076	21
4708503	3
47104_AM	10
47129_AM	13
47139_AM	13
47161	16
4716501	8
4718601	7
4718602	2
4718605	5
4718606	3
4718607	8
4718610	43
4718611	47
4718612	4
47197_AM	3
48012_AM	4
4802006	3
4804403	17
49003_AM	9
49021	3
49054_AM	3
49065_AM	3
49166_AM	4
49178_AM	16
49187_AM	3
49206_AM	6
49219_AM	17
4927501	22
4927502	5

4927505	4
50018_AM	17
50034_AM	27
50067	3
5029702	12
5029703	4
5029710	3
5029712	4
externo	20
FR101	27
FR102	40
FR103	6
FR104	16
FR105	11
FR107	8
FRB04	3
FRE11	3
FRE22	3
FRG01	5
FRG04	3
FRH04	20
FRI11	3
FRI12	23
FRI15	4
FRJ12	4
FRJ23	3
FRK24	12
FRK26	12
FRK27	3
FRL03	9
FRL04	5
PT111	4
PT112	5
PT11A	34
PT11D	8
PT11E	11
PT150	7
PT16E	11
PT16F	3
PT170	73
Total general	342712

Viajes en día tipo sábado (21/05/23) con origen en Las Rozas:

Destino	Suma de viajes
01009_AM	4
0105901	7
0105903	8
0105904	4
0200301	15
0200302	13
28127	244633
0200308	3
0208104	3
0301403	3
0301404	3
0301405	6
0301408	6
0306304	2
0306501	7
0306503	4
0308203	4
0313302	25
0401307	10
0407902	10
04102	7
05002_AM	9
05014_AM	17
05016	12
0501901	19
0501902	6
0501903	4
0501904	27
0501905	3
0501906	29
05057	5
05102_AM	3
05163_AM	5
05168_AM	18
05186_AM	3
05204_AM	14
05220_AM	14
05238_AM	3
0601505	3
0601508	2
06036_AM	4

06072	10
0608301	4
0704004	22
0705401	6
0801902	4
0801903	20
0801908	3
0816904	8
08211	5
0821702	2
0905903	3
0905905	9
0905908	4
0905909	6
09109_AM	4
09321_AM	3
09363_AM	16
09434_AM	4
1003701	13
1003703	3
1003704	8
1003705	4
10109_AM	3
10148	11
10177_AM	3
1204004	15
1204006	5
12085	12
13005	2
13053_AM	3
13078	4
1308702	3
13093_AM	7
13097_AM	3
1402102	4
1402109	4
1402110	7
14038	2
15002	10
1503001	4
1503002	7
1503003	4
1503005	3
1503007	10

1503008	4
15046	4
15053	4
15054	5
1505801	4
15073	5
16042_AM	4
1715501	2
18017	3
1808703	6
1808707	2
18145	3
19021_AM	10
19046	32
19058_AM	3
19071	11
1913001	26
1913002	24
1913003	3
19151_AM	6
19192	10
19293	8
2001702	5
20055	4
2006903	12
22059_AM	3
23005	4
23028	7
23056	5
23092	8
24061_AM	5
2408903	7
2408905	3
24094_AM	3
2414202	3
24163	8
27020	5
2702805	6
27040_AM	4
27057	5
28004	19
2800501	74
2800502	56
2800503	34

2800504	41
2800505	30
28006	578
2800701	538
2800702	234
2800703	179
2800704	314
28009	54
28010	443
28012_AM	9
2801302	23
2801303	14
2801304	30
28014	114
28015	166
28018	31
28022	2510
28023	53
28026	279
28027_AM	46
28028	4
28031	3
28036	3
28038	102
2804002	11
28041	3
28042_AM	31
2804302	6
28044	193
28045	639
28046	46
28047	2847
2804901	29
2804902	43
2804903	28
2804904	32
28050	4
28052	16
28053	10
2805401	52
2805402	150
2805801	3
2805802	35
2805804	112

2805805	3
2805806	62
2805807	96
2805808	52
2805809	55
28059	10
28060_AM	18
28061	3461
2806501	37
2806502	95
2806503	161
2806504	207
28067_AM	51
28068	410
28072	761
28073	74
2807401	96
2807402	56
2807403	127
2807404	73
2807405	184
2807406	28
2807407	15
2807901	1821
2807902	956
2807903	748
2807904	1151
2807905	1015
2807906	1193
2807907	1936
2807908	5173
2807909	3951
2807910	963
2807911	940
2807912	587
2807913	602
2807914	219
2807915	802
2807916	1048
2807917	414
2807918	306
2807919	352
2807920	909
2807921	564

2808001	14321
2808002	12634
28082	50
28083	8
28084	29
28085	21
28087	20
28089	17
28090	176
2809102	4
2809201	230
2809202	221
2809203	169
2809204	194
28093	40
28095	20
28096	130
28099_AM	39
28100	6
28104	71
28106	219
28108	14
28110	20
2811301	36
2811302	33
2811501	2092
2811502	1721
28119	54
28123	263
28125	26
28129	23
28130	90
2813101	156
2813102	75
28132	35
28133	35
28134	463
28137	8
28141	29
28144	114
2814801	84
2814802	104
2814803	11
2814804	34

28150	3
28152	12857
28154	3
28160	853
2816101	81
2816102	51
28162	3
28164	3
28167	30
28168_AM	7
28169_AM	4
28171	3
28172	17
28174	9
28176	2217
28177	2340
28178_AM	6
28179_AM	28
28181	364
28183_AM	38
28901_AM	63
28903	318
2905401	3
2906702	9
2906711	2
2906901	3
2906904	6
29070	15
29082_AM	14
3001603	5
3001608	4
3002401	20
3002402	3
30027	7
3003002	27
3003003	5
3003004	25
30035	13
30043	3
31068_AM	6
3120107	7
32034_AM	3
32072	17
32085	3

33004	6
33016	7
3302403	7
3302404	3
3302406	9
3302409	7
33031	3
33032	4
33037	12
33042	6
33066	31
3412005	7
3500402	4
35014	5
3501603	9
3502606	3
3602903	4
3605707	3
3727403	6
3727405	9
3727406	3
3801101	3
3802603	6
3802801	3
3803802	5
38048	3
3902002	6
39023	12
39056_AM	6
3907502	4
3907506	4
3908701	4
40041_AM	10
40057_AM	8
40076	78
40112_AM	7
40141_AM	7
40181	36
4019401_AD	20
4019403	11
4019405	18
4019406	3
4019407	12
40225_AM	53

40906_AM	4
41017	4
4109103	6
4109105	2
4109106	4
4109108	12
4109110	2
41093	2
4109502	6
43905	9
45002	12
45013_AM	4
45019	16
45023_AM	11
45028	3
45031	4
45038	6
45046_AM	5
45051_AM	8
45056	28
4506601	4
4508102	56
45084	3
45106	10
45119	6
45121_AM	4
4514202	7
45161	35
4516301	24
4516502	28
4516503	4
4516504	23
4516804_AD	20
4516805	34
4516806	10
4516807	42
45171_AM	9
45176	4
45180	3
45183	4
45199	4
45201	4
45202	8
45205	3

46021	7
46022_AM	8
4614702	6
46181	9
46190	3
46194	7
46205	3
4625002	3
4625003	8
4625006	9
4625007	7
4625009	3
4625011	9
4625012	5
4625013	2
4625015	3
46903	12
47010	48
47050	2
47076	13
47129_AM	13
47139_AM	6
47161	11
4718604	9
4718606	4
4718607	3
4718610	11
4718611	13
47217	4
47231	6
4801302	4
4802002	5
4802005	2
4802006	9
4804402	4
49127	3
49151_AM	5
49200_AM	4
4927502	6
4927503	3
50034_AM	13
50057_AM	12
50067	12
50089	14

5029701	3
5029702	10
5029707	4
5029710	9
5200101	3
FR101	6
FR102	12
FR104	7
FR105	26
FR107	7
FRE21	3
FRE22	9
FRI12	8
FRK28	11
PT11A	26
PT11E	10
PT170	9
PT186	3
Total general	342712

ANEXO II. Flota vehicular (entrada en el modelo COPERT)

Vehículos de viajes internos (actividad media: 2,2 km):

Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock [n]
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 3	3.250.022
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 4	1.655.116
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 5	1.655.116
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 6	1.655.116
Passenger Cars	Petrol	Medium	PRE ECE	229.354
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 1	229.354
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 2	229.354
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 4	1.636.271
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 5	1.636.271
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 6	4.999.756
Passenger Cars	Battery electric	Medium	Euro 6 a/b/c	1.240.150
Passenger Cars	Petrol Hybrid	Medium	Euro 6 a/b/c	3.532.686
Passenger Cars	Diesel	Medium	Conventiona I	173.207
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 1	173.207
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 2	173.207
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 3	173.207
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 3	99.075
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 4	25.918
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 5	25.918
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 6	25.918
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 4	245.785
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 5	245.785
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 6	485.519
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 3	127.076
Passenger Cars	Battery electric	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	79.488
Passenger Cars	Diesel PHEV	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	154.266
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro IV	107.925

Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro V	107.925
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro VI	146.668
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Conventiona I	23.522
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro I	23.522
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro II	23.522
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro III	23.522
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	4.966
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro VI	3.706
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 2	228.863
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 3	27.673
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 4	27.673
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 5	27.673
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 1	58.409
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 2	336.051
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 3	690.907
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 4	690.907
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 5	690.907
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 1	272.389

Vehículos de viajes externos (actividad media: 6,1 km):

Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock [n]
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 3	7.898.838
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 4	4.022.587
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 5	4.022.587
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 6	4.022.587
Passenger Cars	Petrol	Medium	PRE ECE	557.420
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 1	557.420
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 2	557.420
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 4	3.976.786
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 5	3.976.786
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 6	12.151.38

Passenger Cars	Battery electric	Medium	Euro 6 a/b/c	3.014.054
Passenger Cars	Petrol Hybrid	Medium	Euro 6 a/b/c	8.585.824
Passenger Cars	Diesel	Medium	Conventiona l	420.962
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 1	420.962
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 2	420.962
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 3	420.962
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 3	240.791
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 4	62.992
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 5	62.992
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 6	62.992
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 4	597.355
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 5	597.355
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 6	1.180.003
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 3	308.845
Passenger Cars	Battery electric	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	193.187
Passenger Cars	Diesel PHEV	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	374.927
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro IV	262.301
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro V	262.301
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro VI	356.461
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Conventiona l	57.168
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro I	57.168
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro II	57.168
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro III	57.168
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	12.070
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro VI	9.007
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 2	556.227
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 3	67.257
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 4	67.257
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 5	67.257
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 1	141.957

L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 2	816.738
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 3	1.679.176
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 4	1.679.176
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 5	1.679.176
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 1	662.012

Vehículos de viajes de paso (actividad media: 10,7 km):

Category	Fuel	Segment	Euro Standard	Stock [n]
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 3	7.367.713
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 4	3.752.105
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 5	3.752.105
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 6	3.752.105
Passenger Cars	Petrol	Medium	PRE ECE	519.939
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 1	519.939
Passenger Cars	Petrol	Medium	Euro 2	519.939
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 4	3.709.384
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 5	3.709.384
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 6	11.334.316
Passenger Cars	Battery electric	Medium	Euro 6 a/b/c	2.811.386
Passenger Cars	Petrol Hybrid	Medium	Euro 6 a/b/c	8.008.506
Passenger Cars	Diesel	Medium	Conventiona l	392.656
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 1	392.656
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 2	392.656
Passenger Cars	Diesel	Medium	Euro 3	392.656
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 3	224.600
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 4	58.756
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 5	58.756
Light Commercial Vehicles	Petrol	N1-II	Euro 6	58.756

Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 4	557.189
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 5	557.189
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 6	1.100.659
Light Commercial Vehicles	Diesel	N1-II	Euro 3	288.078
Passenger Cars	Battery electric	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	180.197
Passenger Cars	Diesel PHEV	Large-SUV-Executive	Euro 6 a/b/c	349.716
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro IV	244.664
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro V	244.664
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro VI	332.492
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Conventiona I	53.324
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro I	53.324
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro II	53.324
Heavy Duty Trucks	Diesel	Rigid 7,5 - 12 t	Euro III	53.324
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro V	11.258
Buses	Diesel	Urban Buses Standard 15 - 18 t	Euro VI	8.401
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 2	518.826
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 3	62.734
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 4	62.734
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 5	62.734
L-Category	Petrol	Mopeds 2-stroke <50 cm ³	Euro 1	132.412
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 2	761.820
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 3	1.566.267
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 4	1.566.267
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 5	1.566.267
L-Category	Petrol	Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	Euro 1	617.498

ANEXO III. Emisiones (salidas del modelo COPERT)

Emisiones contaminantes atribuibles a movilidad interna en transporte privado:

Pollutant [t]	CO2 eq			Total general
	Cold	Hot	Lubricant	
Buses	0,00	16,94	0,04	16,98
Diesel	0,00	16,94	0,04	16,98
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	16,94	0,04	16,98
Euro V	0,00	9,25	0,03	9,28
Euro VI A/B/C	0,00	7,69	0,02	7,70
Heavy Duty Trucks	0,00	533,02	0,49	533,51
Diesel	0,00	533,02	0,49	533,51
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	533,02	0,49	533,51
Conventional	0,00	33,68	0,03	33,71
Euro I	0,00	28,42	0,03	28,45
Euro II	0,00	26,96	0,03	26,99
Euro III	0,00	28,61	0,03	28,64
Euro IV	0,00	124,33	0,12	124,44
Euro V	0,00	122,18	0,12	122,29
Euro VI A/B/C	0,00	168,84	0,16	168,99
L-Category	0,00	404,38	3,38	407,77
Petrol	0,00	404,38	3,38	407,77
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	49,48	2,59	52,08
Euro 1	0,00	8,12	0,41	8,53
Euro 2	0,00	31,82	1,60	33,42
Euro 3	0,00	3,26	0,19	3,45
Euro 4	0,00	3,14	0,19	3,34
Euro 5	0,00	3,14	0,19	3,34
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	354,90	0,79	355,69
Euro 1	0,00	47,57	0,08	47,65
Euro 2	0,00	51,93	0,10	52,03
Euro 3	0,00	86,63	0,20	86,84
Euro 4	0,00	84,38	0,20	84,59
Euro 5	0,00	84,38	0,20	84,59
Light Commercial Vehicles	57,57	713,20	1,28	772,05
Diesel	42,42	595,25	1,11	638,78

N1-II	42,42	595,25	1,11	638,78
Euro 3	5,12	69,60	0,13	74,84
Euro 4	9,89	134,61	0,25	144,75
Euro 5	9,21	131,43	0,25	140,89
Euro 6 a/b/c	18,20	259,62	0,48	278,30
Petrol	15,14	117,95	0,18	133,26
N1-II	15,14	117,95	0,18	133,26
Euro 3	8,48	75,06	0,10	83,64
Euro 4	2,22	19,64	0,03	21,88
Euro 5	2,22	11,63	0,03	13,87
Euro 6 a/b/c	2,22	11,63	0,02	13,87
Passenger Cars	886,75	8544,67	21,30	9452,72
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	243,22	3447,61	8,95	3699,78
Medium	243,22	3447,61	8,95	3699,78
Conventional	6,03	79,65	0,18	85,86
Euro 1	4,77	66,35	0,18	71,30
Euro 2	5,11	70,32	0,18	75,60
Euro 3	4,66	66,27	0,18	71,11
Euro 4	44,04	626,05	1,67	671,76
Euro 5	44,04	626,05	1,67	671,76
Euro 6 a/b/c	134,56	1912,93	4,90	2052,39
Diesel PHEV	3,32	45,13	0,15	48,60
Large-SUV-Executive	3,32	45,13	0,15	48,60
Euro 6 a/b/c	3,32	45,13	0,15	48,60
Petrol	459,95	4265,75	8,80	4734,50
Medium	459,95	4265,75	8,80	4734,50
Euro 1	11,70	106,07	0,23	118,00
Euro 2	11,70	105,81	0,23	117,74
Euro 3	165,85	1531,90	3,23	1700,98
Euro 4	84,46	790,65	1,65	876,76
Euro 5	84,46	790,65	1,65	876,76
Euro 6 a/b/c	84,46	790,65	1,59	876,70
PRE ECE	17,31	150,03	0,23	167,57
Petrol Hybrid	180,27	786,18	3,39	969,84
Medium	180,27	786,18	3,39	969,84
Euro 6 a/b/c	180,27	786,18	3,39	969,84
Total general	944,32	10212,21	26,50	11183,02

Pollutant [t]	NO2		
	Cold	Hot	Total general
Buses	0,00	0,01	0,01
Diesel	0,00	0,01	0,01
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,01	0,01
Euro V	0,00	0,01	0,01
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,01	0,34	0,35
Diesel	0,01	0,34	0,35
Rigid 7,5 - 12 t	0,01	0,34	0,35
Conventional	0,00	0,05	0,05
Euro I	0,00	0,03	0,03
Euro II	0,00	0,03	0,03
Euro III	0,00	0,03	0,03
Euro IV	0,00	0,10	0,10
Euro V	0,00	0,08	0,09
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,01
L-Category	0,00	0,03	0,03
Petrol	0,00	0,03	0,03
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,01	0,01
Euro 1	0,00	0,00	0,00
Euro 2	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,02	0,02
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,01
Euro 3	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Light Commercial Vehicles	0,04	0,91	0,94
Diesel	0,04	0,91	0,94
N1-II	0,04	0,91	0,94
Euro 3	0,00	0,07	0,08
Euro 4	0,01	0,25	0,26
Euro 5	0,01	0,26	0,27
Euro 6 a/b/c	0,01	0,31	0,33
Petrol	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00

Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,20	4,18	4,38
Battery electric	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,18	4,06	4,23
Medium	0,18	4,06	4,23
Conventional	0,00	0,02	0,02
Euro 1	0,00	0,03	0,03
Euro 2	0,00	0,03	0,03
Euro 3	0,00	0,08	0,08
Euro 4	0,05	1,22	1,27
Euro 5	0,03	0,87	0,90
Euro 6 a/b/c	0,09	1,80	1,89
Diesel PHEV	0,00	0,04	0,04
Large-SUV-Executive	0,00	0,04	0,04
Euro 6 a/b/c	0,00	0,04	0,04
Petrol	0,02	0,08	0,11
Medium	0,02	0,08	0,11
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,00	0,01
Euro 3	0,01	0,02	0,03
Euro 4	0,00	0,01	0,01
Euro 5	0,00	0,00	0,01
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
PRE ECE	0,00	0,04	0,04
Petrol Hybrid	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Total general	0,24	5,46	5,71

Pollutant [t]	PM 10		
	Cold	Hot	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,06	0,06
Diesel	0,00	0,06	0,06
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,06	0,06
Conventional	0,00	0,02	0,02
Euro I	0,00	0,01	0,01
Euro II	0,00	0,01	0,01
Euro III	0,00	0,01	0,01
Euro IV	0,00	0,01	0,01
Euro V	0,00	0,01	0,01
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00
L-Category	0,00	0,05	0,05
Petrol	0,00	0,05	0,05
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,02	0,02
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,01
Euro 3	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,03	0,03
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,01	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Light Commercial Vehicles	0,01	0,03	0,04
Diesel	0,01	0,03	0,04
N1-II	0,01	0,03	0,04
Euro 3	0,00	0,02	0,02
Euro 4	0,00	0,02	0,02
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00

Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,06	0,29	0,35
Battery electric	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,06	0,26	0,32
Medium	0,06	0,26	0,32
Conventional	0,02	0,09	0,11
Euro 1	0,01	0,02	0,03
Euro 2	0,00	0,02	0,02
Euro 3	0,00	0,01	0,02
Euro 4	0,02	0,11	0,14
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,02	0,02
Medium	0,00	0,02	0,02
Euro 1	0,00	0,00	0,00
Euro 2	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,01	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
PRE ECE	0,00	0,00	0,00
Petrol Hybrid	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Total general	0,07	0,42	0,49

Pollutant [t]	PM 2.5			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,06	0,00	0,06
Diesel	0,00	0,06	0,00	0,06
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,06	0,00	0,06
Conventional	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro I	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro II	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro III	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro IV	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro V	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
L-Category	0,00	0,05	0,00	0,05
Petrol	0,00	0,05	0,00	0,05
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Light Commercial Vehicles	0,01	0,03	0,00	0,04
Diesel	0,01	0,03	0,00	0,04
N1-II	0,01	0,03	0,00	0,04
Euro 3	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 4	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00

Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,06	0,29	0,00	0,35
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,06	0,26	0,00	0,32
Medium	0,06	0,26	0,00	0,32
Conventional	0,02	0,09	0,00	0,11
Euro 1	0,01	0,02	0,00	0,03
Euro 2	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 3	0,00	0,01	0,00	0,02
Euro 4	0,02	0,11	0,00	0,14
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,02	0,00	0,02
Medium	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 1	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 2	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
PRE ECE	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol Hybrid	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Total general	0,07	0,42	0,00	0,49

Emisiones contaminantes atribuibles a movilidad externa en transporte privado:

Pollutant [t]	CO2 eq			Total general
	Cold	Hot	Lubricant	
Buses	0,00	884,46	0,30	884,77
Diesel	0,00	884,46	0,30	884,77
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	884,46	0,30	884,77
Euro V	0,00	54,84	0,20	55,03
Euro VI A/B/C	0,00	829,63	0,11	829,73
Heavy Duty Trucks	0,00	3341,27	3,29	3344,57
Diesel	0,00	3341,27	3,29	3344,57
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	3341,27	3,29	3344,57
Conventional	0,00	197,06	0,17	197,23
Euro I	0,00	172,50	0,17	172,67
Euro II	0,00	166,00	0,17	166,17
Euro III	0,00	174,43	0,17	174,60
Euro IV	0,00	776,22	0,78	777,00
Euro V	0,00	780,59	0,78	781,37
Euro VI A/B/C	0,00	1074,48	1,06	1075,53
L-Category	0,00	2950,04	22,80	2972,85
Petrol	0,00	2950,04	22,80	2972,85
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	332,63	17,47	350,10
Euro 1	0,00	54,73	2,76	57,48
Euro 2	0,00	214,44	10,80	225,24
Euro 3	0,00	21,37	1,31	22,67
Euro 4	0,00	21,05	1,31	22,35
Euro 5	0,00	21,05	1,31	22,35
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	2617,42	5,33	2622,75
Euro 1	0,00	378,09	0,54	378,63
Euro 2	0,00	378,20	0,67	378,87
Euro 3	0,00	627,43	1,37	628,80
Euro 4	0,00	616,85	1,37	618,22
Euro 5	0,00	616,85	1,37	618,22
Light Commercial Vehicles	387,93	4654,42	8,65	5051,00
Diesel	285,89	3979,90	7,47	4273,26
N1-II	285,89	3979,90	7,47	4273,26
Euro 3	34,47	488,13	0,88	523,48
Euro 4	66,67	944,12	1,69	1012,48
Euro 5	62,09	856,25	1,69	920,03

Euro 6 a/b/c	122,65	1691,41	3,20	1817,27
Petrol	102,04	674,52	1,18	777,74
N1-II	102,04	674,52	1,18	777,74
Euro 3	57,17	426,62	0,66	484,46
Euro 4	14,96	111,61	0,17	126,74
Euro 5	14,96	68,15	0,17	83,28
Euro 6 a/b/c	14,96	68,15	0,17	83,27
Passenger Cars	5975,67	53202,36	143,52	59321,55
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	1639,00	21270,29	60,32	22969,61
Medium	1639,00	21270,29	60,32	22969,61
Conventional	40,66	472,54	1,19	514,39
Euro 1	32,17	420,72	1,19	454,09
Euro 2	34,42	435,64	1,19	471,25
Euro 3	31,41	408,97	1,19	441,58
Euro 4	296,77	3863,54	11,28	4171,58
Euro 5	296,77	3863,54	11,28	4171,58
Euro 6 a/b/c	906,80	11805,34	33,00	12745,14
Diesel PHEV	22,35	310,95	1,02	334,32
Large-SUV-Executive	22,35	310,95	1,02	334,32
Euro 6 a/b/c	22,35	310,95	1,02	334,32
Petrol	3099,50	25794,47	59,32	28953,29
Medium	3099,50	25794,47	59,32	28953,29
Euro 1	78,87	634,45	1,54	714,86
Euro 2	78,87	618,69	1,54	699,10
Euro 3	1117,62	9199,29	21,80	10338,70
Euro 4	569,16	4808,58	11,10	5388,84
Euro 5	569,16	4808,58	11,10	5388,84
Euro 6 a/b/c	569,16	4808,58	10,71	5388,45
PRE ECE	116,67	916,29	1,54	1034,49
Petrol Hybrid	1214,82	5826,65	22,86	7064,32
Medium	1214,82	5826,65	22,86	7064,32
Euro 6 a/b/c	1214,82	5826,65	22,86	7064,32
Total general	6363,61	65032,56	178,56	71574,73

Pollutant [t]	NO2		
	Cold	Hot	Total general
Buses	0,00	0,03	0,04
Diesel	0,00	0,03	0,04
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,03	0,04
Euro V	0,00	0,03	0,03
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,01
Heavy Duty Trucks	0,04	1,93	1,96
Diesel	0,04	1,93	1,96
Rigid 7,5 - 12 t	0,04	1,93	1,96
Conventional	0,00	0,31	0,31
Euro I	0,00	0,19	0,19
Euro II	0,00	0,20	0,20
Euro III	0,00	0,20	0,20
Euro IV	0,00	0,62	0,62
Euro V	0,02	0,37	0,38
Euro VI A/B/C	0,02	0,04	0,06
L-Category	0,00	0,25	0,25
Petrol	0,00	0,25	0,25
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,04	0,04
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,02	0,02
Euro 3	0,00	0,01	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,22	0,22
Euro 1	0,00	0,07	0,07
Euro 2	0,00	0,09	0,09
Euro 3	0,00	0,03	0,03
Euro 4	0,00	0,01	0,01
Euro 5	0,00	0,01	0,01
Light Commercial Vehicles	0,24	6,89	7,13
Diesel	0,24	6,89	7,12
N1-II	0,24	6,89	7,12
Euro 3	0,02	0,50	0,52
Euro 4	0,06	1,71	1,78
Euro 5	0,06	2,13	2,19
Euro 6 a/b/c	0,10	2,55	2,64
Petrol	0,00	0,01	0,01
N1-II	0,00	0,01	0,01
Euro 3	0,00	0,00	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00

Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	1,36	26,23	27,60
Battery electric	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Diesel	1,18	25,38	26,56
Medium	1,18	25,38	26,56
Conventional	0,01	0,16	0,16
Euro 1	0,01	0,19	0,20
Euro 2	0,01	0,20	0,21
Euro 3	0,02	0,49	0,51
Euro 4	0,32	7,96	8,28
Euro 5	0,22	5,32	5,54
Euro 6 a/b/c	0,61	11,04	11,65
Diesel PHEV	0,01	0,26	0,27
Large-SUV-Executive	0,01	0,26	0,27
Euro 6 a/b/c	0,01	0,26	0,27
Petrol	0,17	0,58	0,75
Medium	0,17	0,58	0,75
Euro 1	0,02	0,05	0,07
Euro 2	0,02	0,02	0,04
Euro 3	0,08	0,09	0,17
Euro 4	0,02	0,03	0,05
Euro 5	0,02	0,02	0,04
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,02
PRE ECE	0,00	0,35	0,36
Petrol Hybrid	0,00	0,02	0,02
Medium	0,00	0,02	0,02
Euro 6 a/b/c	0,00	0,02	0,02
Total general	1,64	35,34	36,98

Pollutant [t]	PM 10			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,31	0,00	0,31
Diesel	0,00	0,31	0,00	0,31
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,31	0,00	0,31
Conventional	0,00	0,10	0,00	0,10
Euro I	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro II	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro III	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro IV	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro V	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,00	0,01
L-Category	0,00	0,31	0,00	0,31
Petrol	0,00	0,31	0,00	0,31
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,13	0,00	0,13
Euro 1	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro 2	0,00	0,09	0,00	0,09
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,17	0,00	0,17
Euro 1	0,00	0,08	0,00	0,08
Euro 2	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 3	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro 4	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Light Commercial Vehicles	0,05	0,31	0,00	0,37
Diesel	0,05	0,31	0,00	0,36
N1-II	0,05	0,31	0,00	0,36
Euro 3	0,03	0,15	0,00	0,18
Euro 4	0,03	0,15	0,00	0,18
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00

Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,41	1,83	0,00	2,24
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,39	1,68	0,00	2,07
Medium	0,39	1,68	0,00	2,07
Conventional	0,14	0,52	0,00	0,66
Euro 1	0,04	0,22	0,00	0,26
Euro 2	0,03	0,13	0,00	0,16
Euro 3	0,02	0,10	0,00	0,12
Euro 4	0,16	0,69	0,00	0,85
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,01	0,14	0,00	0,15
Medium	0,01	0,14	0,00	0,15
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 3	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro 4	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 5	0,01	0,02	0,00	0,02
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
PRE ECE	0,00	0,01	0,00	0,01
Petrol Hybrid	0,01	0,02	0,00	0,02
Medium	0,01	0,02	0,00	0,02
Euro 6 a/b/c	0,01	0,02	0,00	0,02
Total general	0,46	2,77	0,00	3,23

Pollutant [t]	PM 2.5			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,31	0,00	0,31
Diesel	0,00	0,31	0,00	0,31
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,31	0,00	0,31
Conventional	0,00	0,10	0,00	0,10
Euro I	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro II	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro III	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro IV	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro V	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,00	0,01
L-Category	0,00	0,31	0,00	0,31
Petrol	0,00	0,31	0,00	0,31
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,13	0,00	0,13
Euro 1	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro 2	0,00	0,09	0,00	0,09
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,17	0,00	0,17
Euro 1	0,00	0,08	0,00	0,08
Euro 2	0,00	0,02	0,00	0,02
Euro 3	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro 4	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Light Commercial Vehicles	0,05	0,31	0,00	0,37
Diesel	0,05	0,31	0,00	0,36
N1-II	0,05	0,31	0,00	0,36
Euro 3	0,03	0,15	0,00	0,18
Euro 4	0,03	0,15	0,00	0,18
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00

Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,41	1,83	0,00	2,24
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,39	1,68	0,00	2,07
Medium	0,39	1,68	0,00	2,07
Conventional	0,14	0,52	0,00	0,66
Euro 1	0,04	0,22	0,00	0,26
Euro 2	0,03	0,13	0,00	0,16
Euro 3	0,02	0,10	0,00	0,12
Euro 4	0,16	0,69	0,00	0,85
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,01	0,14	0,00	0,15
Medium	0,01	0,14	0,00	0,15
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 3	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro 4	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 5	0,01	0,02	0,00	0,02
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
PRE ECE	0,00	0,01	0,00	0,01
Petrol Hybrid	0,01	0,02	0,00	0,02
Medium	0,01	0,02	0,00	0,02
Euro 6 a/b/c	0,01	0,02	0,00	0,02
Total general	0,46	2,77	0,00	3,23

Emisiones contaminantes atribuibles a movilidad de paso en transporte privado:

Pollutant [t]	CO2 eq			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	2707,39	0,49	2707,89
Diesel	0,00	2707,39	0,49	2707,89
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	2707,39	0,49	2707,89
Euro V	0,00	77,48	0,32	77,80
Euro VI A/B/C	0,00	2629,91	0,17	2630,09
Heavy Duty Trucks	0,00	5056,72	5,39	5062,11
Diesel	0,00	5056,72	5,39	5062,11
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	5056,72	5,39	5062,11
Conventional	0,00	273,49	0,28	273,77
Euro I	0,00	251,10	0,28	251,38
Euro II	0,00	245,91	0,28	246,19
Euro III	0,00	255,32	0,28	255,59
Euro IV	0,00	1169,20	1,27	1170,48
Euro V	0,00	1207,24	1,27	1208,51
Euro VI A/B/C	0,00	1654,46	1,73	1656,19
L-Category	0,00	5194,83	37,31	5232,14
Petrol	0,00	5194,83	37,31	5232,14
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	542,87	28,58	571,45
Euro 1	0,00	89,54	4,51	94,05
Euro 2	0,00	350,86	17,66	368,53
Euro 3	0,00	34,02	2,14	36,15
Euro 4	0,00	34,22	2,14	36,36
Euro 5	0,00	34,22	2,14	36,36
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	4651,96	8,72	4660,68
Euro 1	0,00	712,73	0,89	713,62
Euro 2	0,00	665,00	1,09	666,09
Euro 3	0,00	1097,94	2,25	1100,18
Euro 4	0,00	1088,15	2,25	1090,39
Euro 5	0,00	1088,15	2,25	1090,39
Light Commercial Vehicles	0,00	7367,16	14,15	7381,31
Diesel	0,00	6460,38	12,22	6472,60
N1-II	0,00	6460,38	12,22	6472,60
Euro 3	0,00	829,96	1,43	831,40
Euro 4	0,00	1605,28	2,77	1608,06
Euro 5	0,00	1352,81	2,77	1355,59
Euro 6 a/b/c	0,00	2672,32	5,24	2677,56

Petrol	0,00	906,77	1,93	908,70
N1-II	0,00	906,77	1,93	908,70
Euro 3	0,00	568,44	1,09	569,53
Euro 4	0,00	148,71	0,28	148,99
Euro 5	0,00	94,81	0,28	95,10
Euro 6 a/b/c	0,00	94,81	0,27	95,09
Passenger Cars	0,00	79882,90	234,82	80117,71
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	31590,36	98,70	31689,06
Medium	0,00	31590,36	98,70	31689,06
Conventional	0,00	668,05	1,95	670,00
Euro 1	0,00	645,23	1,95	647,18
Euro 2	0,00	650,20	1,95	652,15
Euro 3	0,00	607,61	1,95	609,56
Euro 4	0,00	5740,05	18,45	5758,50
Euro 5	0,00	5740,05	18,45	5758,50
Euro 6 a/b/c	0,00	17539,18	53,99	17593,17
Diesel PHEV	0,00	519,90	1,67	521,56
Large-SUV-Executive	0,00	519,90	1,67	521,56
Euro 6 a/b/c	0,00	519,90	1,67	521,56
Petrol	0,00	37374,25	97,05	37471,30
Medium	0,00	37374,25	97,05	37471,30
Euro 1	0,00	906,61	2,52	909,12
Euro 2	0,00	857,98	2,52	860,50
Euro 3	0,00	13212,57	35,66	13248,23
Euro 4	0,00	7017,63	18,16	7035,79
Euro 5	0,00	7017,63	18,16	7035,79
Euro 6 a/b/c	0,00	7017,63	17,52	7035,15
PRE ECE	0,00	1344,21	2,52	1346,72
Petrol Hybrid	0,00	10398,39	37,40	10435,79
Medium	0,00	10398,39	37,40	10435,79
Euro 6 a/b/c	0,00	10398,39	37,40	10435,79
Total general	0,00	100209,00	292,16	100501,15

Pollutant [t]	NO2		
	Cold	Hot	Total general
Buses	0,00	0,04	0,04
Diesel	0,00	0,04	0,04
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,04	0,04
Euro V	0,00	0,03	0,03
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,01
Heavy Duty Trucks	0,00	2,56	2,56
Diesel	0,00	2,56	2,56
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	2,56	2,56
Conventional	0,00	0,48	0,48
Euro I	0,00	0,29	0,29
Euro II	0,00	0,30	0,30
Euro III	0,00	0,28	0,28
Euro IV	0,00	0,91	0,91
Euro V	0,00	0,27	0,27
Euro VI A/B/C	0,00	0,03	0,03
L-Category	0,00	0,52	0,52
Petrol	0,00	0,52	0,52
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,06	0,06
Euro 1	0,00	0,01	0,01
Euro 2	0,00	0,04	0,04
Euro 3	0,00	0,01	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,46	0,46
Euro 1	0,00	0,16	0,16
Euro 2	0,00	0,20	0,20
Euro 3	0,00	0,06	0,06
Euro 4	0,00	0,02	0,02
Euro 5	0,00	0,02	0,02
Light Commercial Vehicles	0,00	12,56	12,56
Diesel	0,00	12,55	12,55
N1-II	0,00	12,55	12,55
Euro 3	0,00	0,81	0,81
Euro 4	0,00	2,80	2,80
Euro 5	0,00	4,07	4,07
Euro 6 a/b/c	0,00	4,87	4,87
Petrol	0,00	0,01	0,01
N1-II	0,00	0,01	0,01
Euro 3	0,00	0,01	0,01
Euro 4	0,00	0,00	0,00

Euro 5	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,00	39,74	39,74
Battery electric	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	38,30	38,30
Medium	0,00	38,30	38,30
Conventional	0,00	0,24	0,24
Euro 1	0,00	0,31	0,31
Euro 2	0,00	0,31	0,31
Euro 3	0,00	0,79	0,79
Euro 4	0,00	12,57	12,57
Euro 5	0,00	7,83	7,83
Euro 6 a/b/c	0,00	16,25	16,25
Diesel PHEV	0,00	0,38	0,38
Large-SUV-Executive	0,00	0,38	0,38
Euro 6 a/b/c	0,00	0,38	0,38
Petrol	0,00	1,01	1,01
Medium	0,00	1,01	1,01
Euro 1	0,00	0,10	0,10
Euro 2	0,00	0,04	0,04
Euro 3	0,00	0,12	0,12
Euro 4	0,00	0,02	0,02
Euro 5	0,00	0,02	0,02
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,01
PRE ECE	0,00	0,70	0,70
Petrol Hybrid	0,00	0,05	0,05
Medium	0,00	0,05	0,05
Euro 6 a/b/c	0,00	0,05	0,05
Total general	0,00	55,41	55,41

Pollutant [t]	PM 10			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,38	0,00	0,38
Diesel	0,00	0,38	0,00	0,38
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,38	0,00	0,38
Conventional	0,00	0,11	0,00	0,11
Euro I	0,00	0,07	0,00	0,07
Euro II	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro III	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro IV	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro V	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,00	0,01
L-Category	0,00	0,50	0,00	0,50
Petrol	0,00	0,50	0,00	0,50
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 1	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro 2	0,00	0,14	0,00	0,14
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,29	0,00	0,29
Euro 1	0,00	0,13	0,00	0,13
Euro 2	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro 3	0,00	0,08	0,00	0,08
Euro 4	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Light Commercial Vehicles	0,00	0,65	0,00	0,65
Diesel	0,00	0,64	0,00	0,64
N1-II	0,00	0,64	0,00	0,64
Euro 3	0,00	0,32	0,00	0,32
Euro 4	0,00	0,32	0,00	0,32
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00

Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,00	2,86	0,00	2,86
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	2,61	0,00	2,61
Medium	0,00	2,61	0,00	2,61
Conventional	0,00	0,71	0,00	0,71
Euro 1	0,00	0,45	0,00	0,45
Euro 2	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 3	0,00	0,19	0,00	0,19
Euro 4	0,00	1,03	0,00	1,03
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 6 a/b/c	0,00	0,02	0,00	0,02
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,21	0,00	0,21
Medium	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 3	0,00	0,09	0,00	0,09
Euro 4	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro 5	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
PRE ECE	0,00	0,01	0,00	0,01
Petrol Hybrid	0,00	0,03	0,00	0,03
Medium	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 6 a/b/c	0,00	0,03	0,00	0,03
Total general	0,00	4,39	0,00	4,39

Pollutant [t]	PM 2.5			
	Cold	Hot	Lubricant	Total general
Buses	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	0,00	0,00	0,00
Urban Buses Standard 15 - 18 t	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro V	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro VI A/B/C	0,00	0,00	0,00	0,00
Heavy Duty Trucks	0,00	0,38	0,00	0,38
Diesel	0,00	0,38	0,00	0,38
Rigid 7,5 - 12 t	0,00	0,38	0,00	0,38
Conventional	0,00	0,11	0,00	0,11
Euro I	0,00	0,07	0,00	0,07
Euro II	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro III	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro IV	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro V	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro VI A/B/C	0,00	0,01	0,00	0,01
L-Category	0,00	0,50	0,00	0,50
Petrol	0,00	0,50	0,00	0,50
Mopeds 2-stroke <50 cm ³	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 1	0,00	0,06	0,00	0,06
Euro 2	0,00	0,14	0,00	0,14
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Motorcycles 4-stroke <250 cm ³	0,00	0,29	0,00	0,29
Euro 1	0,00	0,13	0,00	0,13
Euro 2	0,00	0,04	0,00	0,04
Euro 3	0,00	0,08	0,00	0,08
Euro 4	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Light Commercial Vehicles	0,00	0,65	0,00	0,65
Diesel	0,00	0,64	0,00	0,64
N1-II	0,00	0,64	0,00	0,64
Euro 3	0,00	0,32	0,00	0,32
Euro 4	0,00	0,32	0,00	0,32
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,00	0,00	0,00
N1-II	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 3	0,00	0,00	0,00	0,00

Euro 4	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 5	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Passenger Cars	0,00	2,86	0,00	2,86
Battery electric	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Medium	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Diesel	0,00	2,61	0,00	2,61
Medium	0,00	2,61	0,00	2,61
Conventional	0,00	0,71	0,00	0,71
Euro 1	0,00	0,45	0,00	0,45
Euro 2	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 3	0,00	0,19	0,00	0,19
Euro 4	0,00	1,03	0,00	1,03
Euro 5	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 6 a/b/c	0,00	0,02	0,00	0,02
Diesel PHEV	0,00	0,00	0,00	0,00
Large-SUV-Executive	0,00	0,00	0,00	0,00
Euro 6 a/b/c	0,00	0,00	0,00	0,00
Petrol	0,00	0,21	0,00	0,21
Medium	0,00	0,21	0,00	0,21
Euro 1	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 2	0,00	0,01	0,00	0,01
Euro 3	0,00	0,09	0,00	0,09
Euro 4	0,00	0,05	0,00	0,05
Euro 5	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 6 a/b/c	0,00	0,01	0,00	0,01
PRE ECE	0,00	0,01	0,00	0,01
Petrol Hybrid	0,00	0,03	0,00	0,03
Medium	0,00	0,03	0,00	0,03
Euro 6 a/b/c	0,00	0,03	0,00	0,03
Total general	0,00	4,39	0,00	4,39

ANEXO III: Análisis jurídico