

ALICIA, PLAN DEL CLIMA MÁLAGA 2050.

DOCUMENTOS DE TRABAJO. ESTUDIO PREVIO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN EL ÁREA CENTRO DE MÁLAGA.



Ayuntamiento de Málaga
Área de Innovación y Digitalización Urbana

ALICIA PLAN DEL CLIMA
DE MÁLAGA



estudio 7
ingeniería y construcción



FEBRERO-2021.

ALICIA, PLAN DEL CLIMA MÁLAGA 2050.

DOCUMENTOS DE TRABAJO.

ESTUDIO PREVIO PARA LA IMPLANTACIÓN DE UNA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN EL ÁREA CENTRO DE MÁLAGA.

ÍNDICE.

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.....	4
1.1.-INTRODUCCIÓN.	4
1.2.-ALICIA, PLAN DEL CLIMA 2050.	6
1.2.1 Introducción.	6
1.2.2 Vinculación a la Agenda Urbana y Pacto de Alcaldes.	8
1.2.3 Línea Estratégica del Área de Bajas Emisiones.	10
2.- ÁMBITO DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES (ZBE) PARA MÁLAGA.....	15
3.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.	18
3.1.-ETIQUETAS MEDIOAMBIENTALES.	18
3.1.1 Introducción.	18
3.1.2 Formato de las Etiquetas Medioambientales.	20
3.1.3 Tipología de las Etiquetas Medioambientales.	22
3.1.4 Características Adicionales.	28
3.2.-DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE MÓVIL EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA SEGÚN LAS ETIQUETAS AMBIENTALES.....	31
4.- BENCHMARKING DE ZBE.....	33
4.1.-BERLÍN.	34
4.2.-LONDRES.	36
4.3.-MILÁN.	42
4.4.-MADRID.	44
4.5.-BARCELONA.	48
4.6.-EQUIVALENCIA DE LAS RESTRICCIONES DE ACCESO CON ETIQUETAS MEDIOAMBIENTALES DGT.	51
4.7.-SÍNTESIS.	52
5.- DIRECTRICES GENERALES.	61
5.1.-PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y NORMATIVA DE APLICACIÓN	61
5.2.-PROCESO DE CONTROL TECNOLÓGICO.	66

5.3.-ACTUACIONES URBANÍSTICAS: CALMADO DEL TRÁFICO.	68
5.3.1 <i>Reductores de Velocidad del Vehículo Privado en las Puertas de Acceso a la ZBE.</i>	68
5.3.2 <i>Otras actuaciones para el interior de la ZBE.</i>	75
6.- DISEÑO PRELIMINAR DEL CONTROL DE ACCESOS EN LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.	76
6.1.-CRITERIOS PARA EL CONTROL DE ACCESOS A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES.	76
6.2.-PUNTOS DE CONTROL DE ACCESOS A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.	81
6.2.1 <i>Ámbito Alicia.</i>	82
6.2.2 <i>Ámbito PEMUS.</i>	84
6.2.3 <i>Ámbito Envolvente.</i>	86
6.2.4 <i>Síntesis de los Puntos de Control de accesos en cada Ámbito.</i>	88
6.3.-CUANTIFICACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO MOTORIZADO POR LA ZBE.	90
6.4.-SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES.	95
6.5.-CRITERIOS TÉCNICOS EN LA INSTALACIÓN DE CÁMARAS DE CONTROL DE ACCESOS.	98
7.- PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA ACTUACIÓN.	101
7.1.-ÁMBITO ALICIA.	102
7.2.-ÁMBITO PEMUS.	104
7.3.-ÁMBITO ENVOLVENTE.	106
7.4.-SÍNTESIS DEL PRESUPUESTO.	108
8.- ANÁLISIS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES.....	110
8.1.-INTRODUCCIÓN.	110
8.2.-METODOLOGÍA.	111
8.3.-ANÁLISIS DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZBE DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.	116
8.3.1 <i>Consideraciones iniciales.</i>	116
8.3.1.1 Número de vehículos que circulan por el interior de la ZBE.	116
8.3.1.2 Distancia media recorrida en los desplazamientos en la ZBE.	117
8.3.2 <i>Emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante actual en la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga.</i>	120
8.3.2.1 Ámbito Alicia.	120
8.3.2.2 Ámbito PEMUS.....	123
8.3.2.3 Ámbito Envolvente.....	126
8.3.2.4 Síntesis de las emisiones respecto al tráfico actual.....	129
8.4.-EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZBE DE LA CIUDAD DE MÁLAGA EN LOS HORIZONTES DE PROYECTO.	130
8.4.1 <i>Evaluación de la Prognosis.</i>	130
8.4.1.1 Valores de Referencia de Otras Ciudades.....	131

8.4.1.2	Estimación de la Prognosis de Reducción del Tráfico.....	133
8.4.1.3	Estimación de las restricciones de acceso a la ZBE de Málaga.....	134
8.4.2	<i>Emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante por la ZBE de la Ciudad de Málaga en los horizontes de proyecto.....</i>	<i>138</i>
8.4.2.1	Ámbito Alicia.	139
8.4.2.2	Ámbito PEMUS.....	140
8.4.2.3	Ámbito Envolvente.....	141
8.4.2.4	Síntesis Disminución de Emisiones en los Horizontes de Proyecto.	142
9.-	DOCUMENTO DE SÍNTESIS. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	146
10.-	ANEXO: CÁLCULO DE EMISIONES CONTAMINANTES EN LOS DISTINTOS ÁMBITOS PROPUESTOS DE ZBE Y HORIZONTES TEMPORALES.....	163
10.1.-	ÁMBITO ALICIA.....	164
10.1.1	Corto Plazo.....	164
10.1.2	Medio Plazo.....	166
10.1.3	Largo Plazo.....	168
10.2.-	ÁMBITO PEMUS.....	170
10.2.1	Corto Plazo.....	170
10.2.2	Medio Plazo.....	172
10.2.3	Largo Plazo.....	174
10.3.-	ÁMBITO ENVOLVENTE.....	176
10.3.1	Corto Plazo.....	176
10.3.2	Medio Plazo.....	178
10.3.3	Largo Plazo.....	180

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

En octubre de 2020, el **Ayuntamiento de Málaga**, a través del **Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU) del Área de Innovación y Digitalización Urbana**, indica la necesidad de contratar los servicios de **Asistencia Técnica para el Establecimiento de las Bases del Proyecto Área Central de Bajas Emisiones de Málaga**.

Estos trabajos son adjudicados a la empresa **Estudio 7** en noviembre de 2020.

El **Plan del Clima de Málaga** fue aprobado por la Junta de Gobierno y el Pleno Municipal el pasado mes de julio de 2020. Una de las acciones más destacadas era el desarrollo de un Área Central de Bajas Emisiones de 350 hectáreas.

El objeto del presente trabajo es **iniciar el estudio del ámbito del Área de Bajas Emisiones** a partir de los análisis preliminares del Plan del Clima, estudiando de forma detallada el **ámbito geográfico**, los **sistemas de control** de entrada que se puedan establecer, así como la **normativa** que regiría esta nueva actuación en la movilidad de Málaga. Finalmente se estimará el **coste económico** de implementar las actuaciones y los **beneficios medioambientales** medibles en ahorro de emisiones de CO₂, gases contaminantes o niveles de ruido.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación del aire representa un riesgo elevado para el medioambiente y la salud de los ciudadanos. Son constantes los informes alertando del incumplimiento de los valores límite de protección a la salud de contaminantes atmosféricos que respiramos. Ante esta situación, y con objeto de minimizar la contaminación del aire, se fomenta en las grandes ciudades las **Zonas de Bajas Emisiones (ZBE)**, que son áreas en las que el acceso a determinados vehículos está restringido debido a sus emisiones.

Por lo tanto, **las principales ventajas que tiene la implantación de una Zona de Bajas Emisiones** en el entorno de una ciudad son las 3 siguientes, que sin lugar a dudas son unos perfectos indicadores de la calidad de vida en las ciudades:

- Menor **congestión de vehículos a motor**, lo que supone grandes **mejoras en la movilidad** de un territorio.
- Mejora de los **niveles de salud** para las personas, debido a una **menor contaminación**, lo que supone **mejoras ambientales**.
- **Menor ruido**, al reducir el número de vehículos circulantes por el entorno, lo que supone **mejoras acústicas**.

Ilustración 1: Principales ventajas de implantación de una ZBE.



Con ello, el alcance de los trabajos es el que se indica a continuación:

- **Delimitación del ámbito detallado del Área Central de Bajas Emisiones** a partir de lo previsto en el Plan del Clima, diferenciando entre el ámbito del Plan del Clima (Alicia), el ámbito del Plan Especial de Movilidad Sostenible (PEMUS) y lo que sería la envolvente de ambas.
- **Análisis de la Situación Actual**, donde se caractericen las etiquetas medioambientales existentes, que son los distintivos sobre los que se regulará la restricción de accesos a la ZBE.
- **Benchmarking** comparativo de la implantación de ZBE en diferentes ciudades europeas.
- Establecimiento de las **Directrices Generales de la Actuación**, fundamentadas en la **Planificación** y **Normativa** existente, y caracterizando tanto las pautas del **Control Tecnológico** como las **Actuaciones Urbanísticas** para el calmadado del tráfico.
- Y finalmente, un **Diseño Preliminar** de la implantación de la **ZBE de Málaga**, que incluya la previsión de **puntos de control**, el **presupuesto** estimado, y la **repercusión medioambiental** que se producirá (ahorro de emisiones contaminantes CO₂, CO, NO_x, PM₁₀).

1.2.- ALICIA, PLAN DEL CLIMA 2050.

1.2.1 Introducción.

Vinculada estratégicamente a la **Agenda Urbana, Alicia, el Plan del Clima de Málaga**, pretende alcanzar la neutralidad carbónica en el horizonte de 2050 tal como han acordado algunas ciudades europeas, y tal como está modificando la **Comisión Europea** sus previsiones para 2030 (en lugar de reducir las emisiones el 40%, llegar hasta el 55%, y la neutralidad en 2050) dadas las preocupantes situaciones derivadas del cambio climático para el metabolismo urbano, la biodiversidad, el propio ser humano y las relaciones económicas.

Como señala la **Agencia Europea del Medio Ambiente**: *“Ni las políticas medioambientales ni la mejora de la eficiencia a través de las tecnologías basta, por sí solas, para lograr el objetivo de 2050. Vivir bien sin rebasar los límites ecológicos requiere transiciones fundamentales en los sistemas de producción y consumo, los responsables últimos de las presiones ambientales y climáticas. La propia naturaleza de estas transacciones hará necesarios cambios de gran calado en las instituciones, las practicas, las tecnologías, las políticas, los estilos de vida y el pensamiento dominante”*.

En concreto, para el caso particular de la ciudad de Málaga, este **Plan del Clima 2050 (Alicia)** consta de los siguientes contenidos:

- **A0. Sinopsis de Alicia el Plan del Clima:** 10+1 Acciones destacadas de Alicia.
- **A1. Consumo energético y emisiones de CO2 en Málaga 2002-2017:** Analiza el consumo en los 16 años estudiados, los que tienen datos disponibles, por los diferentes tipos de energía, estableciendo las variaciones interanuales de emisiones.
- **A2. Metodología y elaboración de escenarios de emisiones de CO2 en Málaga 2017-2050:** Analiza las diferentes propuestas que, desde el Pacto de Alcaldes, Eurocities o la Agenda Urbana se han realizado como marcos de referencia para disminuir los gases de efecto invernadero. Establece los nuevos escenarios a 2020, 2030 y 2050 con la totalidad de emisiones de CO2 que cuenta Alicia, desarrollando proyecciones en función de variables como el aumento de población, la actividad económica o el parque de vehículos.

- **A3. Evaluación de los riesgos y vulnerabilidades al cambio climático en Málaga:**
Analiza de forma cuantitativa la vulnerabilidad y riesgo climático por sectores, y de forma territorial por barrios, con especial atención al impacto de temperaturas extremas y olas de calor, inundaciones fluviales y marítimas sobre el medio urbano construido. Los riesgos derivados de la crisis climática además de lo que supone para bienes e infraestructuras tiene en la salud humana un elemento central como se ha puesto de manifiesto con el Covid-19.

Será necesario actualizar y reformar el plan de emergencia municipal y los protocolos de actuación previstos en protección civil de cara a situaciones de catástrofe incluidas las epidemias de carácter biológico, dotándolos de la mayor información georreferenciada que posibilite comprender las complejidades situacionales e implementar los instrumentos y acciones previstos.

- **A4. Líneas Estratégicas:**
 - o **A4.1. M1 Fichas Modelo urbano y movilidad:** 11 líneas y 35 acciones.
 - o **A4.2. M2 Fichas Metabolismo urbano:** 14 líneas y 29 acciones.
 - o **A4.3. M3 Fichas Biodiversidad:** 6 líneas y 15 acciones.
 - o **A4.4. M4 Fichas Cohesión social y gobernanza:** 8 líneas y 19 acciones.

Este Plan del Clima 2050 (Alicia) fue aprobado por la Junta de Gobierno del Ayuntamiento de Málaga celebrada el 11 de julio de 2020.

1.2.2 Vinculación a la Agenda Urbana y Pacto de Alcaldes.

Estos documentos que componen el **Plan del Clima** comenzaron a redactarse en diciembre de 2018 y tienen una asociación directa con la **Agenda Urbana de Málaga de 2015** (vinculada a la Nueva Agenda Urbana de Naciones Unidas) y el **Pacto de Alcaldes**.

En el caso de la **Agenda Urbana** como referencia estratégica de la ciudad, se consideraba como un documento derivado de su carácter holístico, pero al mismo tiempo también de carácter global e integrado. De ahí que su metodología es la misma que la llevada a cabo en la Agenda entorno a cuatro ejes: el modelo urbano y la movilidad, el metabolismo urbano, la biodiversidad y la cohesión social y económica.

A diferencia del **Pacto de Alcaldes** que se interesaba por las emisiones en las que el municipio tenía una relación más o menos directa o indirecta, el Plan del Clima se interesa por el conjunto de las emisiones del término municipal de Málaga, incluyendo lo que denominamos otros sectores emisores, pero que representan el 48% de las emisiones de CO₂ y que son la Cementera de la Araña, la Central Térmica de Campanillas, el Puerto, el Aeropuerto, la estación de ferrocarril, la agricultura y la ganadería.

Esta diferencia con el Pacto de Alcaldes es importante ya que como se puede observar las emisiones contempladas por Alicia son prácticamente el doble del compromiso establecido en 2016.

Los objetivos previstos son también diferentes dada la magnitud de lo que abarca el Plan del Clima, la reducción prevista para 2020 se eleva de forma considerable, al igual que la proyectada para 2030. Alicia añade, al igual que la Agenda Urbana el horizonte 2050, donde se prevé la neutralidad carbónica, de la misma forma que establece el reciente documento “el acuerdo verde europeo” de la Comisión Europea presentado en la COP 25 en diciembre de 2019.

Este documento aumenta al mismo tiempo la disminución de emisiones prevista para 2030, de forma que pasa del 40% al 55%.

El Plan del Clima está también alineado con la **Agenda 2030 de Naciones Unidas y los 17 ODS**, principalmente con los objetivos 7 (energía asequible y no contaminante), 11 (ciudades y comunidades sostenibles), 13 (acción por el clima), 14 (vida submarina) y 15 (vida de ecosistemas terrestres) y con los contenidos de la Agenda Urbana Española de 2019.

La evolución de las emisiones en Málaga, con la salvedad de algunos años de la recesión económica, es claramente alcista, y divergente de los objetivos de 2020, 2030 y 2050.

Ciertamente, en los casi 12 años que nos separan del inicio de la recesión no se han avanzado políticas de mitigación y adaptación al cambio climático. El retraso que también se advierte en el resto del estado español, al igual que en muchos países de Europa occidental, no puede servir de consuelo, sobre todo si nos comparamos con ciudades nórdicas que han sabido conjugar desde los años noventa crecimiento económico y disminución de emisiones de CO₂.

De ahí que el reto que significa la neutralidad carbónica en 2050 sea de una magnitud homérica, ya que para pasar de los más de 3 millones de toneladas de CO₂ de 2017 a los aproximadamente 250.000 tn residuales de 2050, hay que hacer una reducción anual media del 7% en los próximos 30 años.

Los cambios asociados que muestra este relato suponen asumir un nuevo paradigma en las relaciones de producción y distribución de bienes y servicios como ya señalaba en 2015 la Agenda Urbana de Málaga.

La ambición climática no puede ser una nueva retórica, sino que debe suponer a través del Plan del Clima un paraguas para iniciativas estratégicas sobre energía, economía circular, movilidad sostenible, sistema alimentario, biodiversidad, calidad del aire y agua, como señala la propia Comisión Europea en el “acuerdo verde” o Green Deal.

1.2.3 Línea Estratégica del Área de Bajas Emisiones.

Dentro de las **40 líneas estratégicas y 98 acciones contempladas en el Plan del Clima 2050 (Alicia)**, hay un total de **11 líneas y 35 acciones corresponden al capítulo de Modelo Urbano y Movilidad**.

A su vez, hay que destacar que, de estas últimas, son **7 las líneas estratégicas y 20 las acciones correspondientes al subcapítulo de Movilidad**.

Ilustración 2. 7 Líneas Estratégicas y 20 acciones incluidas en el subcapítulo de Movilidad en el Plan del Clima 2050 Alicia.

Movilidad	
(Acciones de Mitigación)	
Línea estratégica: 5	Transformación del modelo de Movilidad Urbana
Acción:	
5.1	Reducción de los desplazamientos en vehículo privado en la ciudad
5.2	Fomento del desplazamiento sostenible: Cambio de hábitos culturales de la dependencia del automóvil
5.3	Ampliación del sistema público de alquiler de bicicletas. Implantación del sistema público de alquiler de bicicletas eléctricas
5.4	Impulsar el uso de la movilidad compartida
5.5	Hacia un parque vehicular de Málaga de bajas emisiones
5.6	Restricciones de circulación por límites de emisiones
Línea estratégica: 6	Áreas urbanas de bajas emisiones
Acción:	
6.1	Estructuración y Delimitación de áreas de bajas emisiones
6.2	Estructurar las acciones asociadas al control de la movilidad en el área y la normativa de aplicación:
6.3	Desarrollar aparcamientos disuasorios en la periferia e intercambiadores de transporte



Línea estratégica: 7		Mejora del servicio de transporte público	
Acción:			
7.1	Coordinación entre administraciones		
7.2	Ampliación de número de vehículos y frecuencias mediante vehículo de bajas emisiones		
7.3	Mejorar la información de la TICs de paneles informativos y apps		
7.4	Impulsar plataformas reservadas al transporte publico		
Línea estratégica: 8		Electrificación de la Movilidad	
Acción:			
8.1	Substitución progresiva de la flota municipal y autobuses públicos convencionales por vehículos eléctricos		
8.2	Regulación de la última milla		
Línea estratégica: 9		Impulsar planes de reducción externa de emisiones en movilidad	
Acción:			
9.1	Reducir las emisiones del aeropuerto, el puerto y el ferrocarril acordando protocolos y plazos con las autoridades respectivas		
Movilidad			
(Acciones de Adaptación)			
Línea estratégica: 10		Asegurar una movilidad preparada para el clima	
Acción:			
10.1	Elaboración de un mapa de riesgos en movilidad inducidos por inundaciones, en especial en protección de infraestructuras críticas (hospitales, centros de energía primarios)		
10.2	Establecer un plan de movilidad ante eventos críticos climáticos		
Línea estratégica: 11		Fomentar itinerarios peatonales agradables	
Acción:			
11.1	Elaboración de un mapa de desplazamiento confortable al resguardo del sol que conecte con los corredores y el anillo verde		
11.2	Reducir el número de carriles y/o la sección de rodadura priorizando el espacio público ajardinado y peatonal		

A continuación, se detalla la **línea estratégica nº6, correspondiente a las Áreas Urbanas de Bajas Emisiones**, con sus correspondientes acciones:

- **6.1. Estructuración y Delimitación de Área de Bajas Emisiones.**
- **6.2. Estructurar las acciones asociadas al control de la movilidad en el área y normativa de aplicación.**
- **6.3. Desarrollar aparcamientos disuasorios en la periferia e intercambiadores de transporte.**

Ilustración 3. 7 Línea Estratégica 6. Áreas Urbanas de Bajas Emisiones. Acción 6.1. Estructuración y Delimitación de Área de Bajas Emisiones.

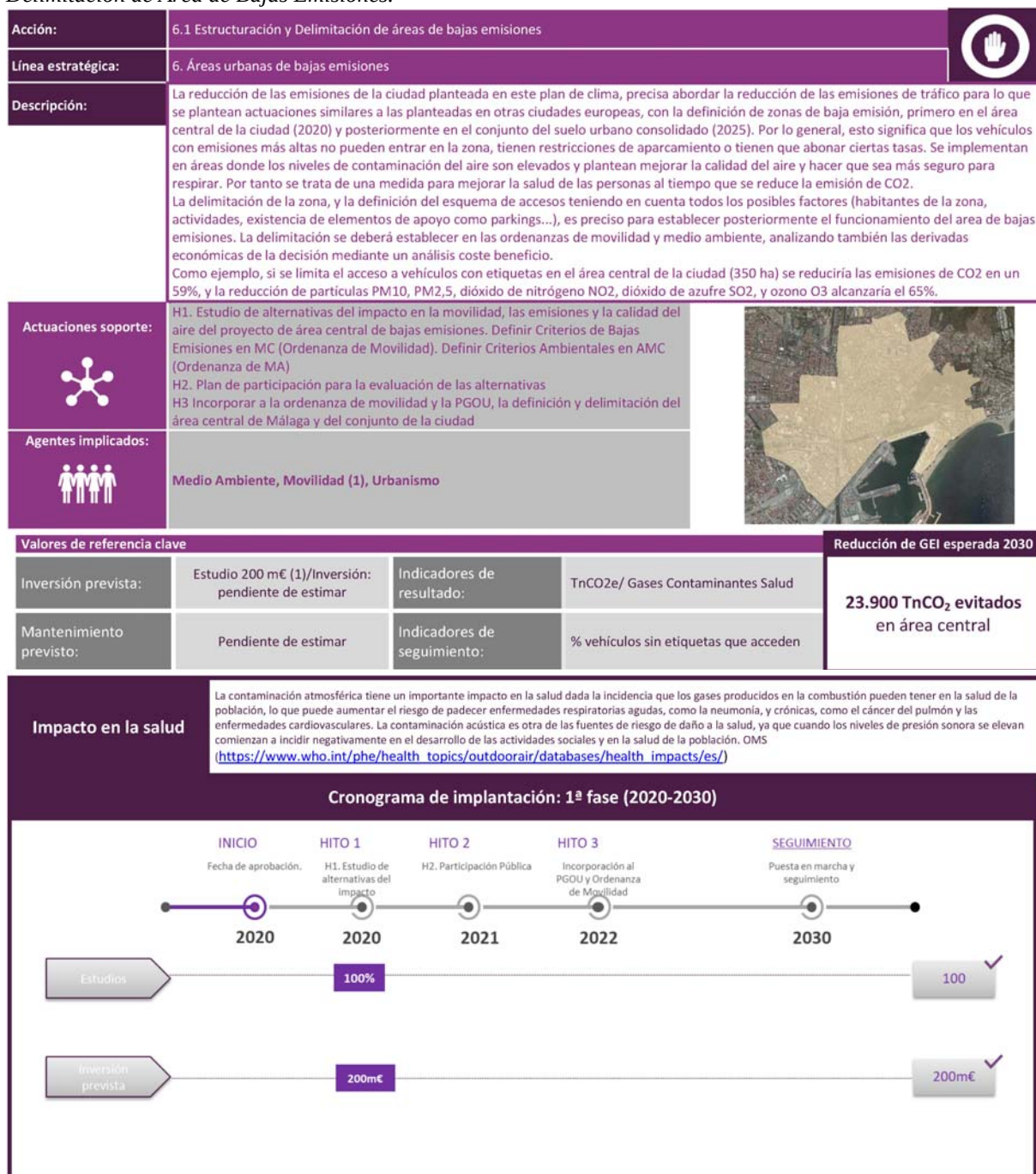


Ilustración 4. 7 Línea Estratégica 6. Áreas Urbanas de Bajas Emisiones. Acción 6.2. Estructurar las acciones asociadas al control de la movilidad en el área y normativa de aplicación.

Acción:	6.2 Estructurar las acciones asociadas al control de la movilidad en el área y la normativa de aplicación	
Línea estratégica:	6. Áreas urbanas de bajas emisiones	
Descripción:	La implementación del área central implica definir además de la delimitación física, que acciones se van a estructurar para: - Restringir accesos de vehículos contaminantes, aumentar el espacio público peatonal, limitar oferta aparcamientos de tránsito - Definir sistemas de parking disuasorios fuera del área - Controlar los accesos al área: Informativa, sancionadora a través de los agentes, sancionadora a través de sistemas de detección de accesos, - Desincentivar el acceso al área a través de tasas por acceso, tasas de parking, tiempos máximos,... Todas estas acciones, deberán ser estructuradas y redactada la normativa de aplicación	

Actuaciones soporte:	H1. Definición de los Criterios de Acceso. Normativa de aplicación H2. Adquisición e implantación del sistema de Control de Accesos H3. Plan de Comunicación del Área Central H4. Puesta de marcha del área central	
Agentes implicados:	c y Transporte / Medio Ambiente	

Valores de referencia clave				Reducción de GEI esperada 2030
Inversión prevista:	540 m€	Indicadores de resultado:	TnCO2e	asoc. acción 6.1
Mantenimiento previsto:	50 m€	Indicadores de seguimiento:	Grado de implementación del sistema	

Impacto en la salud

Las políticas y acciones de movilidad deben estar vinculadas y contrastadas directamente con la preservación y mejora de la salud

Cronograma de implantación: 1ª fase (2020-2030)

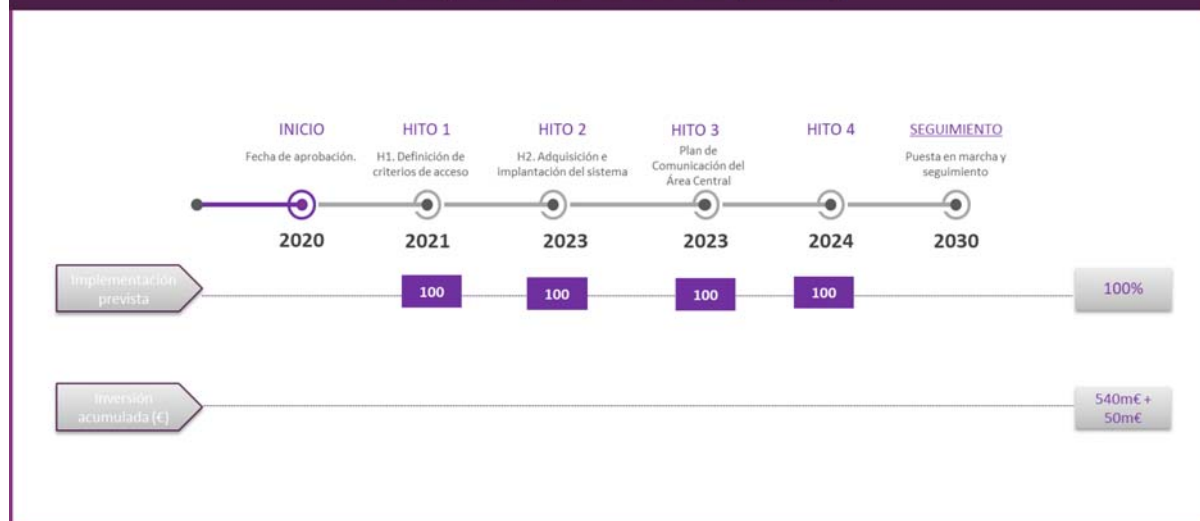
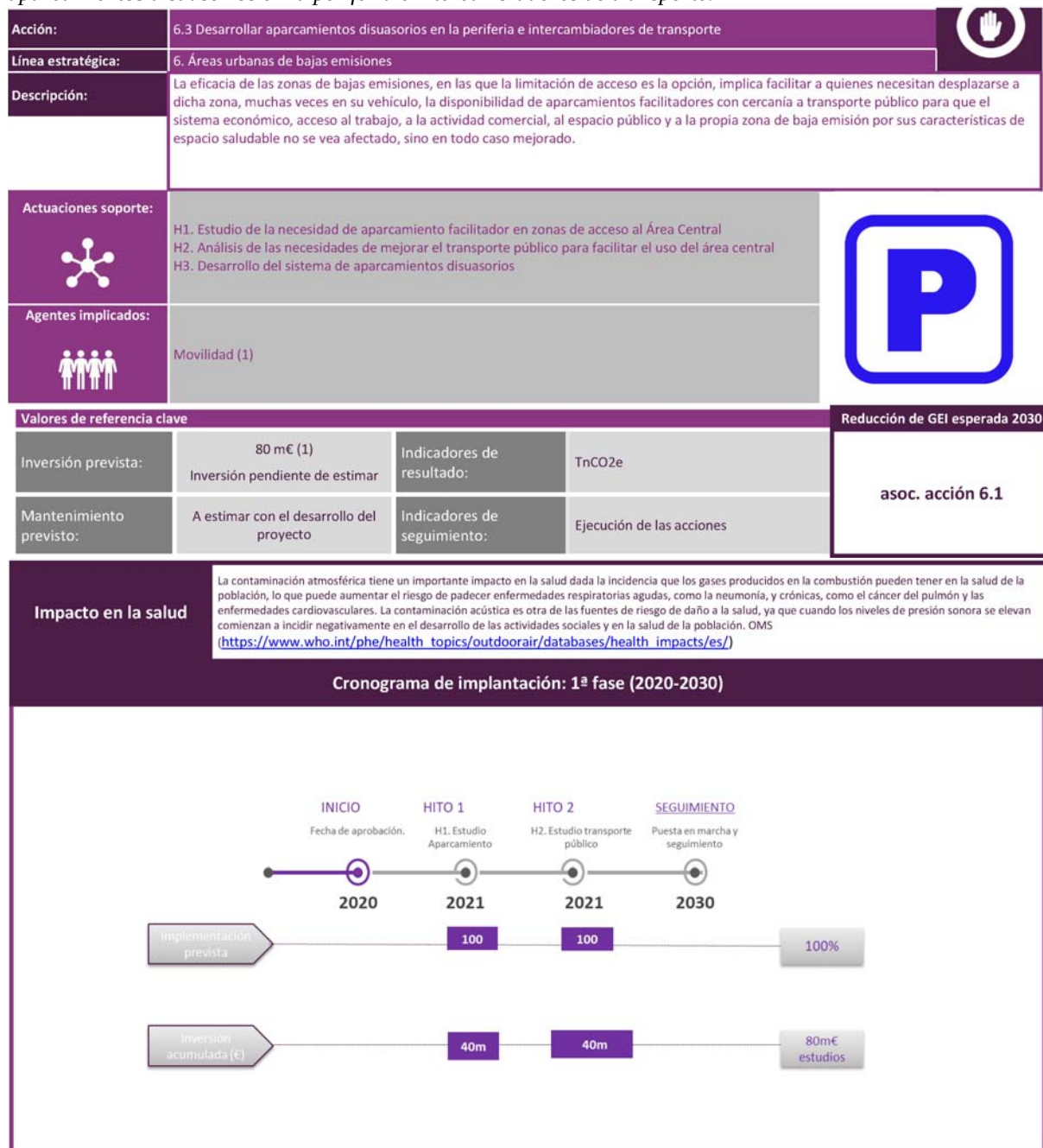


Ilustración 5. 7 Línea Estratégica 6. Áreas Urbanas de Bajas Emisiones. Acción 6.3. Desarrollar aparcamientos disuasorios en la periferia e intercambiadores de transporte.



2.- ÁMBITO DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES (ZBE) PARA MÁLAGA.

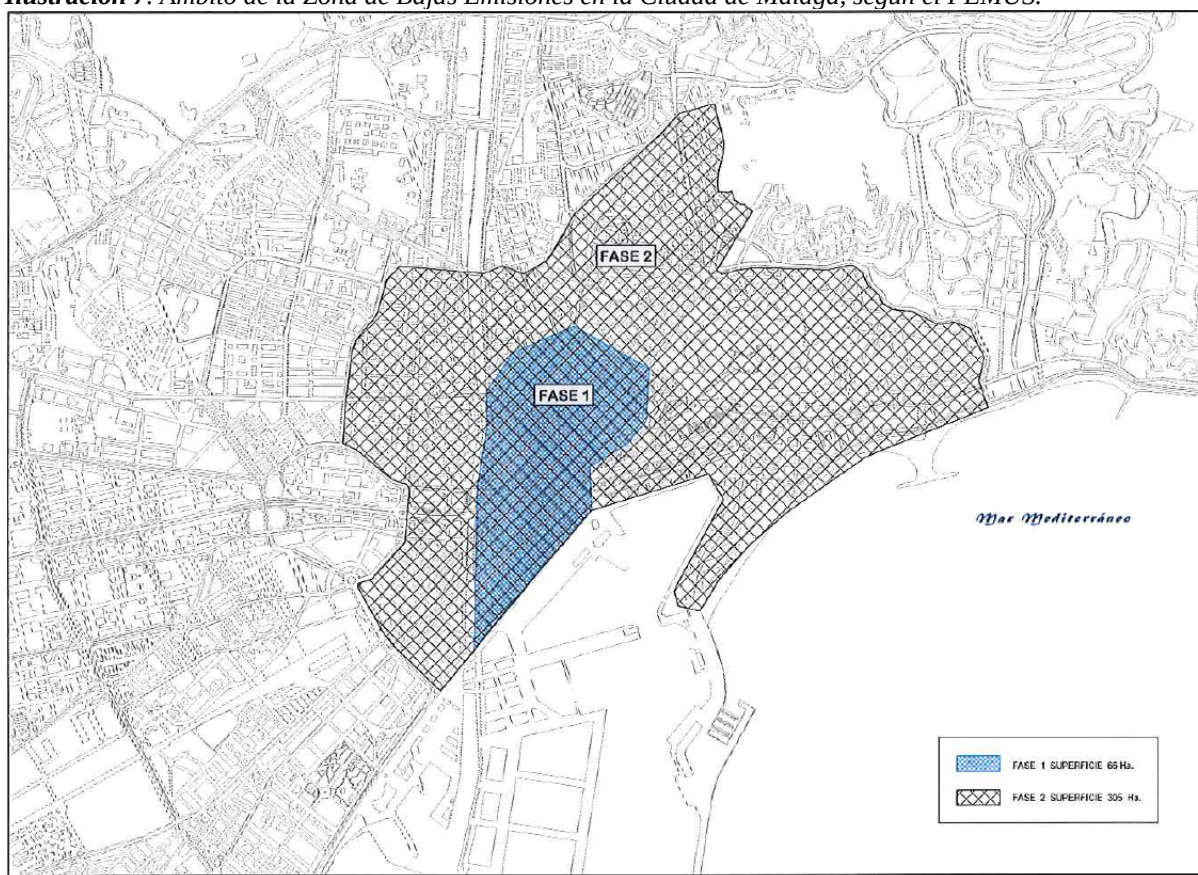
Tal y como se ha comprobado en el apartado anterior, el ámbito propuesto para la Zona de Bajas Emisiones de Málaga en el Plan del Clima Alicia se corresponde con 349 Has, según se puede comprobar en la siguiente ilustración.

Ilustración 6. Ámbito de la Zona de Bajas Emisiones en la Ciudad de Málaga, según el Plan del Clima (Alicia).



De la misma forma, hay que destacar que este ámbito propuesto para la Zona de Bajas Emisiones de la ciudad de Málaga en el Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible (PEMUS) de Málaga, se corresponde con 374 Has, según se puede comprobar en la siguiente ilustración.

Ilustración 7. *Ámbito de la Zona de Bajas Emisiones en la Ciudad de Málaga, según el PEMUS.*



Por este motivo, se presenta el siguiente plano, donde se exponen conjuntamente el ámbito de la Zona de Bajas Emisiones del Plan Alicia (señalada en color rojo en la siguiente ilustración) y del PEMUS de Málaga (señalada en color amarillo en la siguiente ilustración), con el objetivo de proponer finalmente un ámbito formal para esta Zona de Bajas Emisiones de Málaga, que podría considerarse como la Envolvente de ambos contornos (señalada en color verde en la siguiente ilustración).

Ilustración 8. *Ámbito de la Zona de Bajas Emisiones en la Ciudad de Málaga: Alicia vs PEMUS vs Envolverte.*



3.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

3.1.- ETIQUETAS MEDIOAMBIENTALES.

3.1.1 Introducción.

Las restricciones de circulación por una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) suelen basarse en que los **vehículos matriculados en la Unión Europea cumplen con unos criterios de homologación de emisiones (Normas Euro) que a lo largo de los años han ido evolucionado y siendo más estrictos.**

Al hilo de lo anterior, señalar que el fundamento teórico se basa en que, **si se prohíben los vehículos más antiguos, teóricamente los más contaminantes, los vehículos que circulen emitirán menos gases contaminantes y se conseguirá un aire más limpio.**

Adicionalmente es necesario señalar que los **vehículos de tipo diésel tienen una mayor representatividad histórica** en el parque de vehículos de las distintas ciudades de Europa y además, se trata de una tipología muy contaminante (**menores emisiones finales de CO₂, pero aumento considerable de otras emisiones contaminantes muy dañinas, fundamentalmente NO_x y PM).**

No obstante lo anterior, desde hace pocos años se está llevando a cabo la renovación de la flota de vehículos que compone el parque móvil de las ciudades, si bien es cierto que de momento no ha conllevado una disminución drástica en las emisiones de gases contaminantes, en particular de NO_x.

Ante esta situación es necesario llevar a cabo la **clasificación del parque móvil** para convertirlo en un **instrumento eficaz al servicio de las políticas municipales**, tanto en posibles **limitaciones al tráfico rodado** en episodios de alta contaminación, como de **promoción de nuevas tecnologías** a través de beneficios fiscales o relativos a la movilidad y el medio ambiente.

Por ello, surge la figura del **distintivo ambiental o etiqueta medioambiental**, que es una forma de clasificar los vehículos en función de su eficiencia energética y emisiones contaminantes, teniendo en cuenta el impacto medioambiental de los vehículos durante su circulación.

Los distintivos ambientales son **pegatinas de distintos colores**, impulsadas por la Dirección General de Tráfico con el Plan Nacional de Calidad del Aire 2013-2016, **que permiten identificar fácilmente los vehículos en función de sus emisiones contaminantes.**

Este sistema de clasificación permitirá, entre otras cosas, **controlar el acceso a ciertos entornos de las ciudades**, ya que con estos distintivos se pueden imponer criterios para la restricción del tráfico rodado de determinados vehículos por tratarse de tipologías excesivamente contaminantes, así como la regulación del estacionamiento en áreas concretas (como residenciales o céntricas), el acceso a ciertas zonas protegidas (como los centros históricos), entre otras medidas.

3.1.2 Formato de las Etiquetas Medioambientales.

Las etiquetas medioambientales tienen un formato regulado por la Administración, en concreto por la Dirección General de Tráfico (DGT).

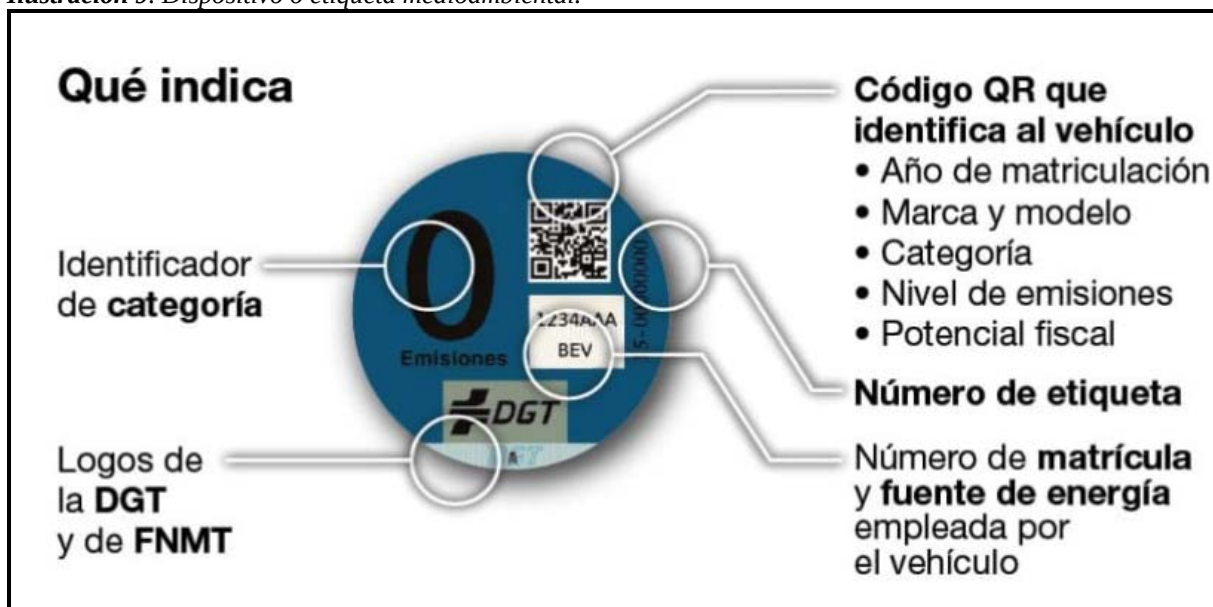
A continuación, se describen las características concretas de las que debe disponer una etiqueta medioambiental:

- **Nivel de emisiones EURO o identificador de categoría:** este identificador, junto con el color de la etiqueta permite conocer cuál es la categoría medioambiental a la que pertenece el vehículo.
- **Código QR:** muestra la información básica del vehículo como su año de matriculación, marca, modelo, combustible, categoría, autonomía eléctrica (si es el caso), nivel de emisiones euro y potencia fiscal.
- **Número de etiqueta y código de barras:** se trata de un identificador único para cada pegatina. El número de etiqueta se formula del siguiente modo:
 - 2 primeros dígitos: año de emisión.
 - 6 últimos dígitos: serie específica de cada etiqueta.
- **Número de matrícula y combustible del vehículo:** se trata de una información variable en función de cada tipo de pegatina:
 - En las categorías **Cero Emisiones** y **ECO** aparece la matrícula y la fuente de energía empleada por el vehículo que podrán ser:
 - **BEV:** Vehículo eléctrico de batería.
 - **REEV:** Vehículo eléctrico de autonomía extendida.
 - **FCEV:** Vehículo eléctrico con célula de combustible.
 - **HICEV:** Vehículo de Hidrógeno.

- **PHEV:** Vehículo eléctrico híbrido enchufable.
 - **HEV:** Vehículo Híbrido no enchufable.
 - Vehículo con combustible **GLP**.
 - Vehículo con combustible **GNC**.
- o En las **categorías C y B**, recoge matrícula y tipo de combustible (diésel o gasolina).
- **Logo DGT y FNMT.**

Finalmente se muestra un ejemplo de distintivo medioambiental tipo de la DGT donde se señalan las características concretas de las que dispone, que se han señalado en los puntos anteriores.

Ilustración 9. Dispositivo o etiqueta medioambiental.



3.1.3 Tipología de las Etiquetas Medioambientales.

En base a las características básicas que debe cumplir una etiqueta medioambiental, expuestas en el apartado anterior, se indican seguidamente **los tipos de etiquetas medioambientales establecidas en el ámbito nacional**:

- **Etiqueta Cero Emisiones**: este distintivo es con el que **se identifica a los vehículos menos contaminantes** del parque móvil, en color azul, y se corresponde con los vehículos “más ecológicos”, pudiéndose encontrar en los siguientes tipos:
 - o Ciclomotores, triciclos, cuadriciclos y motocicletas con batería eléctrica.
 - o Turismos, furgonetas ligeras, vehículos de más de 8 plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados en el Registro de Vehículos de la DGT como vehículos eléctricos de batería (BEV), vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV), vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.

Generalmente los conductores de este tipo de vehículos suelen disponer de total libertad de circulación en las ciudades, sin limitaciones de acceso en zonas restringidas por contaminación.

Ilustración 10: Etiqueta Cero Emisiones de la DGT.



- **Etiqueta ECO:** distintivo que identifica a los vehículos de tipo turismos, furgonetas ligeras, vehículos de más de 8 plazas y vehículos de transporte de mercancías clasificados en el Registro de Vehículos como híbridos enchufables con autonomía en modo eléctrico inferior a los 40 km, a los híbridos no enchufables (HEV), a los coches propulsados por gas natural comprimido (GNC) y a gas licuado del petróleo (GLP).

Se pueden identificar con pegatinas de color azul y verde distribuidas por la DGT.

Pese a su clasificación como uno de los vehículos más limpios, los ECO se podrán ver afectados por las restricciones de acceso y estacionamiento en las ciudades en zonas de alta contaminación, según el escenario en que se encuentre.

Sin embargo, de manera general, los conductores de estos vehículos no suelen tener problemas de circulación ni restricciones.

Ilustración 11: Etiqueta ECO de la DGT.



- **Etiqueta C:** La etiqueta verde con la letra C engloba vehículos de tipo turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero de 2006 y de combustible diésel matriculados a partir del año 2014, vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías, tanto de gasolina como diésel, matriculados a partir de 2014.

Este distintivo depende de las restricciones impuestas por las **Normativas Euro 4, 5 y 6** a los vehículos cuyo combustible es la **gasolina** y por la **normativa Euro 6** a los vehículos cuyo combustible es el **diésel**.

En cuanto a las limitaciones de acceso, aparcamiento o restricciones de circulación, generalmente estos vehículos suelen encontrarse en una situación menos permisiva que las dos categorías anteriores.

Ilustración 12. Etiqueta C de la DGT.



- **Etiqueta B:** La etiqueta B de color amarillo corresponde a los vehículos más contaminantes que entran dentro de la catalogación de la DGT.

Disponen de esta etiqueta vehículos de tipo turismos y furgonetas ligeras de gasolina matriculadas a partir de enero del año 2000 y de combustible diésel con matriculación a partir de enero de 2006, así como vehículos de más de 8 plazas y de transporte de mercancías tanto gasolina como diésel matriculados a partir de 2005.

En este caso, los vehículos cuyo combustible es la **gasolina** deberán cumplir la normativa **Euro 3** y los vehículos cuyo combustible es el **diésel** deben cumplir la **normativa Euro 4 y 5**.

Generalmente los vehículos con esta etiqueta suelen tener restricciones exigentes en el ámbito de la circulación y estacionamiento en las ciudades, especialmente si se habilita un protocolo de anticontaminación.

Ilustración 13: Etiqueta B de la DGT.



Para terminar, se muestra a continuación **un cuadro resumen con las restricciones de cada categoría de las indicadas anteriormente**, en orden creciente de emisión de contaminantes.

Ilustración 14: Cuadro Resumen Etiquetas Medioambientales de la DGT.

	Cero emisiones • Vehículo eléctrico de batería (BEV) • Vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV) • Vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.
	ECO • Vehículos híbridos enchufables con autonomía <40km • Híbridos no enchufables (HEV) • Propulsados por gas natural • Propulsados por gas natural (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP).
	C • Turismos y furgonetas ligeras -de gasolina matriculados a partir de enero del 2006. -de diésel, a partir del 2014. • Vehículos de más de 8 plazas y pesados, tanto de gasolina como de diésel, matriculados a partir del 2014
	B • Turismos y furgonetas ligeras -de gasolina matriculados a partir de enero del 2000. -de diésel, a partir de enero del 2006 • Vehículos de más de 8 plazas y pesados tanto de gasolina como de diésel, matriculados a partir del 2005

Por último, señalar que también circulan por las ciudades actualmente **vehículos sin distintivo medioambiental** que no cumplen con ninguna de las características expuestas anteriormente. Esta

flota es la que suele verse más afectada por las restricciones de tráfico que se imponen en las ciudades tras la implantación de una ZBE o similares, siempre que tengan como objetivo disminuir la emisión de gases contaminantes debidas al tráfico motorizado.

Se engloban dentro de este ámbito los vehículos de gasolina matriculados antes del año 2000, vehículos diésel anteriores al año 2006, furgonetas anteriores a 1997 y motocicletas y ciclomotores anteriores a 2003.

En resumen, los vehículos señalados en el párrafo anterior no disponen de pegatina ambiental al considerarse que no cumplen con los estándares para ser catalogados como “vehículos limpios”. Por tanto, suele prohibirse y limitarse la circulación de los mismos por Zonas de Bajas Emisiones.

Finalmente, en la siguiente ilustración se expone un cuadro resumen en el que se puede observar la **clasificación del parque en función del año de matriculación y sus características particulares.**

Ilustración 15: Cuadro Resumen Etiquetas Medioambientales.

	 Eléctricos	 Híbridos / Pila	 Gas	 Gasolina	 Diésel
	Todos	Más de 40 km de autonomía	–	–	–
	–	Menos de 40 km de autonomía	Todos	–	–
	–	–	–	Posterior a 2006	Posterior a 2014
	–	–	–	2000-2006	2006-2013
	–	–	–	Anterior a 2000	Anterior a 2006
 Desde 1 de enero de 2025, en Madrid se prohíbe la circulación de vehículos sin distintivo ambiental . Cerca de 1,8 millones de vehículos en la Comunidad de Madrid.					

3.1.4 Características Adicionales.

A continuación, se expone un conjunto de características relacionadas con las etiquetas medioambientales aprobadas por la DGT en el territorio nacional:

- **Ubicación de la Etiqueta Medioambiental en el vehículo:** aunque no existe la obligación de que colocar la pegatina en un lugar en concreto, se recomienda posicionarla en el ángulo inferior derecho del parabrisas delantero, si se dispone de él, o en su defecto, en cualquier sitio visible del vehículo.

Ilustración 16. Ejemplo ubicación de la etiqueta medioambiental.

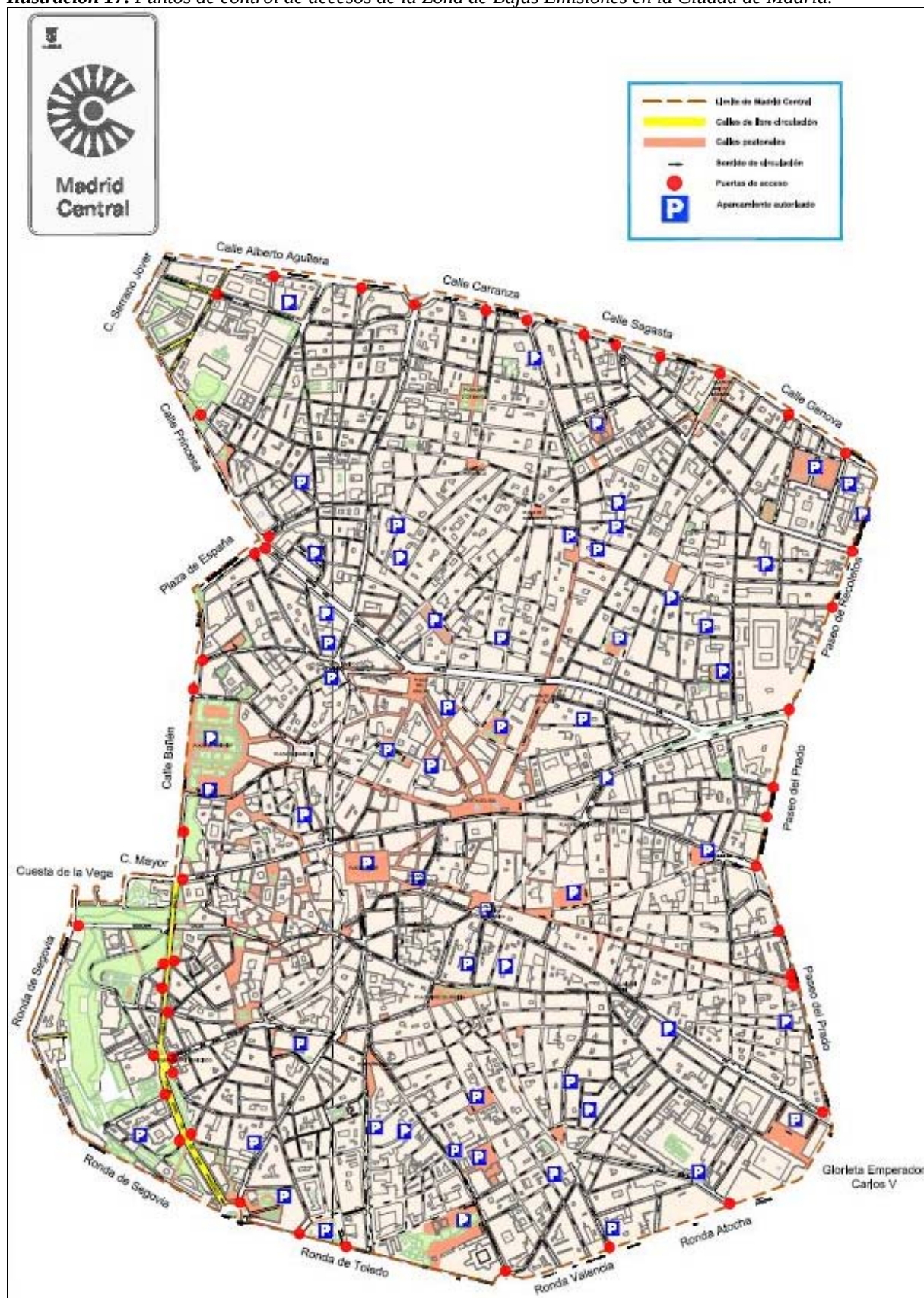


- **El precio de adquisición de la Etiqueta Medioambiental** varía en función del canal de acceso:
 - Si se adquiere el adhesivo de emisiones de la DGT en las Oficinas de Correos, el precio de la tasa será de 5 euros IVA incluido.
 - Si se adquiere a través de internet, en concreto por la web de la DGT, el precio será de 6,20 euros IVA y envío incluidos y será entregada por correo en un plazo inferior a 10 días.
- **En cuanto al acceso de los vehículos que disponen de etiquetas medioambientales a zonas de circulación limitada,** se regula por normativa municipal. Si bien es cierto que, generalmente, en las políticas implantadas en las ciudades la normativa contempla varias excepciones, como las que se indican a continuación:

- Los **residentes** de la ciudad generalmente están exentos las restricciones implantadas en la circulación de la Zona de Bajas Emisiones.
- Vehículos pertenecientes las **Personas con Movilidad Reducida**, los vehículos que accedan a **centros educativos** para recoger alumnos y las **empresas** que prestan servicios como taxistas y VTC, los **cuerpos de seguridad**, la **asistencia sanitaria** y los **trabajadores de horario nocturno**, suelen tener también posibilidad de acceso especiales.
- En el caso de los vehículos comerciales e industriales de **distribución de mercancías**, suelen tener permitido el acceso, con unas restricciones particulares. Entre esta categoría se encuentran por ejemplo grúas, servicios funerarios, vehículos de seguridad blindados o los vehículos de medios de comunicación. Otra excepción, recogida por la DGT, son los vehículos históricos reconocidos.
- En el ámbito del **estacionamiento** señalar que las restricciones de dependen de la normativa que se establezca en la ZBE de cada territorio.
- En cuanto al **Control de Accesos** a las zonas con restricciones, que deben ser adecuadamente señalizadas, suele llevarse a cabo mediante cámaras que comprueban la matrícula del vehículo y la posibilidad de este de circular o no por el entorno establecido.

A continuación, se expone un ejemplo de control de accesos en la Ciudad de Madrid para su Zona de Bajas Emisiones implantada, conocida como Madrid Central.

Ilustración 17. Puntos de control de accesos de la Zona de Bajas Emisiones en la Ciudad de Madrid.



3.2.- DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE MÓVIL EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA SEGÚN LAS ETIQUETAS AMBIENTALES.

Como se ha comprobado en los apartados anteriores, la forma en la que las ciudades establecen qué tipo de vehículos puede acceder a sus zonas de circulación restringida, es a través de los distintivos medioambientales establecidos en el territorio nacional por la DGT.

Como el objetivo final de este proyecto es el **establecimiento de las bases para implantar una Zona de Bajas Emisiones en la Zona Centro de la Ciudad de Málaga**, se realiza a continuación una **comprobación de los tipos de vehículos que componen el parque móvil de la provincia** en función tanto del combustible del vehículo, como de sus etiquetas contaminantes.

Para ello se recurre a las **bases de datos publicadas anualmente por la DGT en las que se analiza el número de vehículos en circulación, su composición y características técnicas de cada una de las provincias del territorio nacional.**

Comentar que los datos que se exponen, como se han indicado, se corresponden con el nivel provincial, no disponiendo, el equipo consultor, de los datos a nivel municipal (Ciudad de Málaga), si bien se estima que su distribución será sensiblemente similar.

En concreto se recogen los siguientes datos particulares para la Provincia de Málaga.

Tabla 18. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según tipo de Combustible (año 2019).

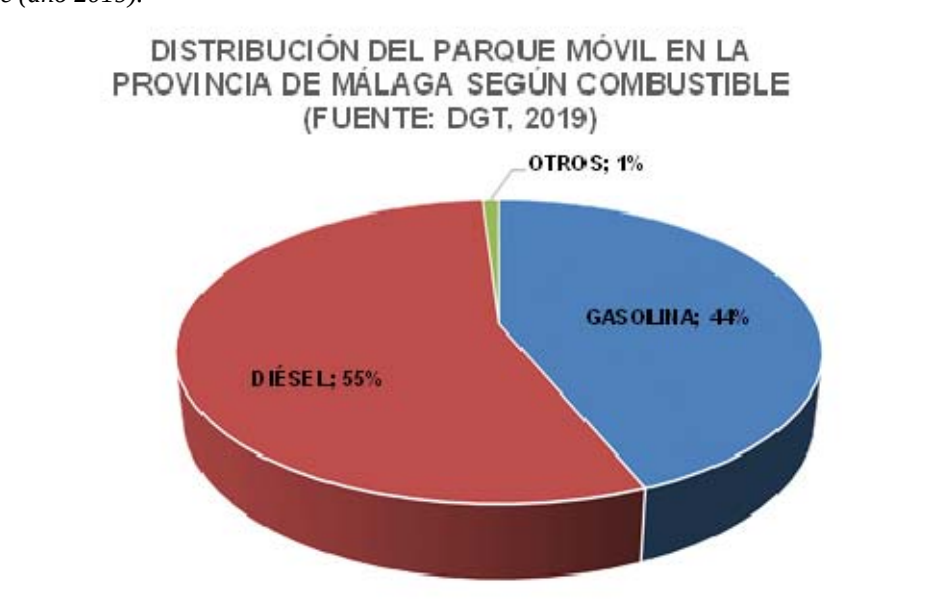
DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE MÓVIL DE VEHÍCULOS TIPO TURISMO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA SEGÚN TIPO DE COMBUSTIBLE (AÑO 2019)					
Provincia		Turismos Gasolina	Turismos Diésel	Turismos Otros	Turismos Total
Málaga	Total Vehículos	371.103	478.252	2.328	851.683
	Representatividad	44%	55%	1%	100%

Tabla 19. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según Etiqueta Medioambiental (año 2019).

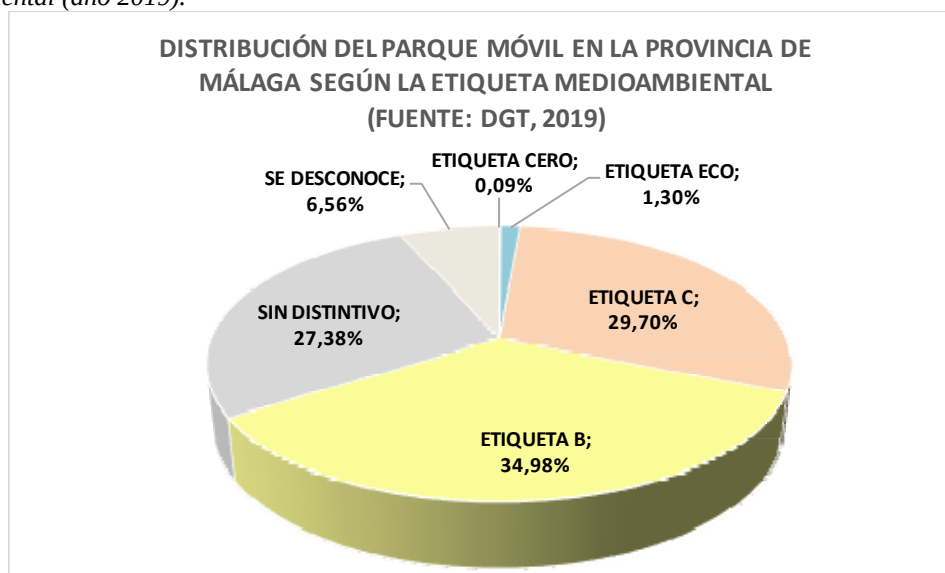
DISTRIBUCIÓN DEL PARQUE MÓVIL DE VEHÍCULOS TIPO TURISMO DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA SEGÚN ETIQUETA AMBIENTAL (AÑO 2019)								
Provincia		Distintivo Cero	Distintivo ECO	Distintivo C	Distintivo B	Sin Distintivo	Se Desconoce	Turismos Total
Málaga	Total Veh.	742	11.090	252.940	297.897	23.3186	55.828	851.683
	Represent.	0,09%	1,30%	29,70%	34,98%	27,38%	6,56%	100,00%

Como se puede comprobar, en base a los resultados publicados por la DGT, en el año 2019 la provincia de Málaga dispone de un **parque móvil formado fundamentalmente por vehículos turismo de combustible diésel y con distintivo mayoritario B.**

Gráfica 20. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según tipo de Combustible (año 2019).



Gráfica 21. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según Etiqueta Medioambiental (año 2019).



4.- BENCHMARKING DE ZBE.

Algunas ciudades europeas ya han puesto en marcha medidas muy diversas bajo el paraguas de las ZBE.

En concreto, hay Zonas de Bajas Emisiones que han propuesto medidas tímidas, como limitaciones a taxis, camiones o autobuses. Las primeras ZBE que restringieron el paso a los coches solo prohibían la entrada a los muy antiguos.

No obstante lo anterior, entre las ZBE de más reciente implantación o que están en proyecto, hay propuestas medidas más ambiciosas, como permitir la entrada solo a los vehículos 0 emisiones o proponer que el área de acceso limitado incluya toda la ciudad. En la siguiente tabla se lleva a cabo un resumen de medidas puestas en marcha en varias ciudades europeas.

Tabla 22: Ejemplos de implantación de ZBE en diferentes ciudades europeas.

Ciudad	Medida	Estándares mínimos permitidos	Entrada en vigor
Berlín	ZBE	Euro 3+ DPF/Euro 4	2008 (1) 2010 (2)
Barcelona	ZBE	Euro 3/Euro 4/Euro 2	Enero 2020
Londres	Peaje de congestión	Todos los vehículos	2003/ abril 2019 (ULEZ)
Madrid	ZBE	0 emisiones	Noviembre 2018
Milán	Peaje, ZBE	Euro 4+ DPF	2011

Para conocer la eficacia de los distintos esquemas de restricción de acceso puestos en marcha en ciudades europeas, se recogen a continuación detalles sobre las experiencias de las ciudades indicadas en la tabla anterior.

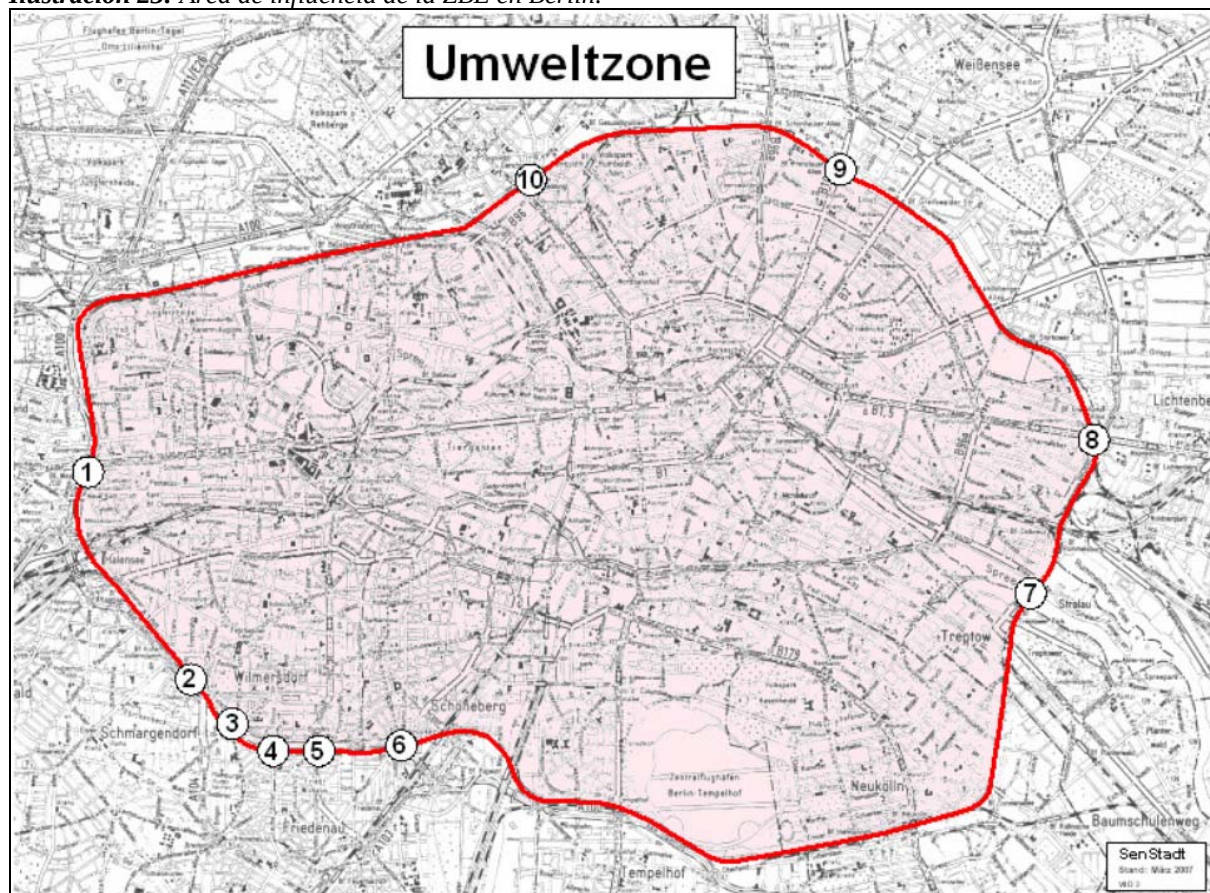
4.1.- BERLÍN.

La ZBE o *Umweltzone* de Berlín, se puso en marcha en el año 2008 y se realizó una revisión en 2010, imponiendo estándares de emisiones más restrictivos.

La zona está delimitada por la línea circular del tranvía e incluye un área de 88 km² (8.800 Has), que corresponde aproximadamente al 10% de la superficie de esta ciudad, lo que incluye una población total de un millón de habitantes.

A continuación, se presenta una imagen en la que se identifica esta ZBE de la ciudad de Berlín.

Ilustración 23: Área de influencia de la ZBE en Berlín.



Como se ha indicado, la ZBE proyectada en la ciudad de Berlín se basa en la restricción de circulación de vehículos, por lo que a continuación se identifican los **vehículos que tienen permitido el acceso** al área controlada:

- Desde el 2010 solo se permite la entrada a vehículos con **estándar de emisiones Euro 4 o superior**.
- Vehículos que cumplen la normativa **Euro 3 siempre que se les haya instalado un filtro de partículas DPF (filtro de partículas diésel)**.

Por otro lado, el **control y reconocimiento de los vehículos** que tienen permitido el acceso se realiza con un sistema de pegatinas y distintivos que se otorgan dependiendo de la norma Euro con la que el vehículo fue homologado. Las pegatinas son válidas para cualquier ciudad alemana con ZBE.

En concreto, las **medidas físicas que señalizan la ZBE** en la ciudad de Berlín son señales de tráfico en las carreteras de acceso, principalmente en los Puentes y Pasos Subterráneos del Ferrocarril S-Bahn.

Ilustración 24: Señalización ZBE Berlín.



Tras la implantación de esta zona de bajas emisiones, se han podido identificar cambios **en la ciudad**, concretamente en el primer año de puesta en marcha, ya que se realizó un estudio de sus efectos. El resultado más visible de la ZBE fue un cambio en la flota de vehículos: los vehículos sin etiqueta (Euro 1) disminuyeron en un 70% y la categoría 2 (diésel Euro 2) en un 50%.

4.2.- LONDRES.

Londres es una de las ciudades que más ha explorado y desarrollado su Zona de Bajas Emisiones. En la capital británica están en vigor varias medias contra la contaminación, que además están siendo revisadas y mejoradas, tal como se muestra a continuación.

• TASA DE CONGESTIÓN (CONGESTION CHARGE).
--

Se puso en marcha en el año 2003 y afecta al área central de Londres. No es en sí misma una ZBE, ya que no hay restricciones ni exenciones en función de las emisiones contaminantes de los vehículos.

Su objetivo es reducir el número de vehículos que entran en el centro de la ciudad, disminuyendo aglomeraciones y emisiones de CO2 masivas.

Su operativa está pensada para las horas punta (de mayor tráfico), que suelen ser las que coinciden con las entradas y salidas de los trabajos. Por lo tanto, esta medida únicamente se encuentra activa de lunes a viernes en horario de 07:00 – 18:00 h.

Su funcionamiento se basa en el pago de un peaje de 10 libras al entrar en el área central de Londres, que deberán ser abonados por adelantado a través de una página web o teléfono habilitado para tal fin, en el que el conductor, previo al acceso a la zona, debe identificar su vehículo y los datos del mismo. Únicamente se realizará un pago al día, independientemente del número de entradas y salidas de la zona.

Al hilo de lo anterior, señalar que hay ciertos vehículos o condicionantes que están exentos de pago o que tienen una tarifa especial y reducida. Estos vehículos son las motocicletas y bicicletas, vehículos estacionados (que no circulan por la zona), residentes, vehículos de discapacitados o de ultra bajas emisiones.

La señalización de esta zona se realiza únicamente con señales de tráfico que indican el acceso a ésta. La señalética de esta zona se indica con un “C” ubicada junto a la carretera, tal y como se puede comprobar en la siguiente ilustración.

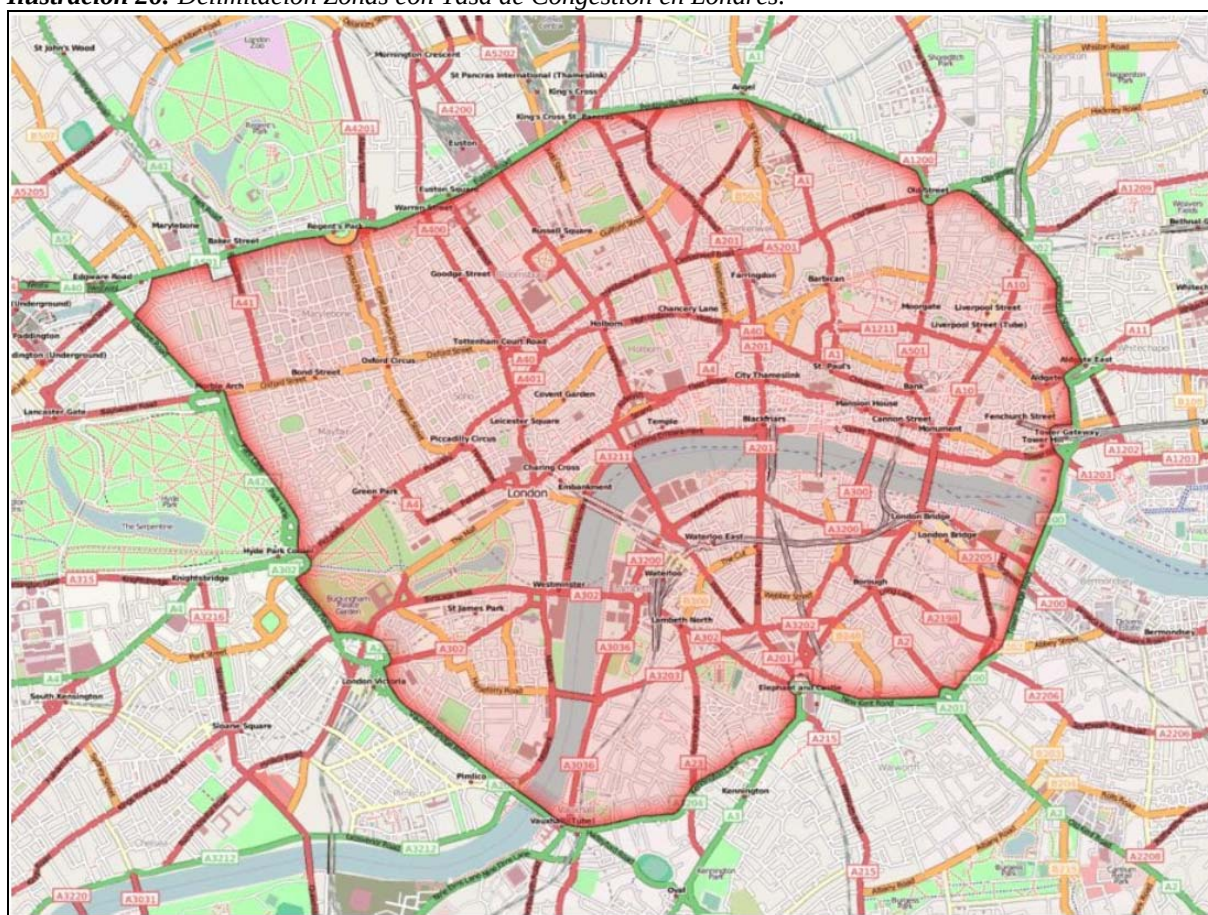
Ilustración 25: Señalización de la Tasa de Congestión en Londres.



Adicionalmente, para el **control y seguimiento** de los vehículos que acceden a esta zona delimitada se implantaron cámaras que registran la matrícula y que comprueban si se ha efectuado o no el pago de la tasa correspondiente.

A continuación, se presentan las zonas habilitadas con Tasa de Congestión en la Ciudad de Londres.

Ilustración 26: Delimitación Zonas con Tasa de Congestión en Londres.



- **TASA -T (TÓXICA).**

Se puso en marcha en octubre de 2017 en el centro de Londres, en la misma área a la que se aplica la tasa de congestión.

Al contrario que la tasa de congestión, esta tasa sí tiene una componente vinculada directamente a las emisiones del vehículo y solo deben abonarla aquellos que no cumplen con la normativa Euro 4, ya sean diésel o gasolina, para circular por el centro de la ciudad.

La tasa T es adicional al pago de la tasa de congestión.

La tasa aplicada es de 10 libras a todos los vehículos que acceden al centro de Londres, cada vez que entran en los días de lunes a viernes entre las 07:00 h y las 18:00 h.

La señalización de esta zona es coincidente con la de Tasa de Congestión y el abono se realiza del mismo modo.

- **ZONA DE ULTRA BAJAS EMISIONES.**

Esta zona se aplica en el mismo ámbito que el de la Tasa de Congestión, con la diferencia de que la zona de ultra bajas emisiones (ULEZ) opera las 24 horas del día, 7 días de la semana y todos los días del año.

Adicionalmente señalar que su superficie será ampliada en el año 2021.

Todos los vehículos que no cumplan con los estándares de emisiones de escape más restrictivos deberán abonar 12,5 libras al día cada vez que quieran acceder a la ULEZ, adicionales a la tasa de congestión y de toxicidad. La falta de pago dará lugar a una multa.

Los vehículos afectados serán los diésel con matriculación anterior al año 2015 y vehículos de gasolina anteriores a 2006.

Los vehículos exentos del pago serán los taxis y vehículos de personas con discapacidad.

Las barreas físicas y señalización de esta zona ULEZ se realizan por medio de señalización vertical; en ningún caso se implantarán barreras o cabinas de peaje.

Ilustración 27: Señalización ULEZ Londres.



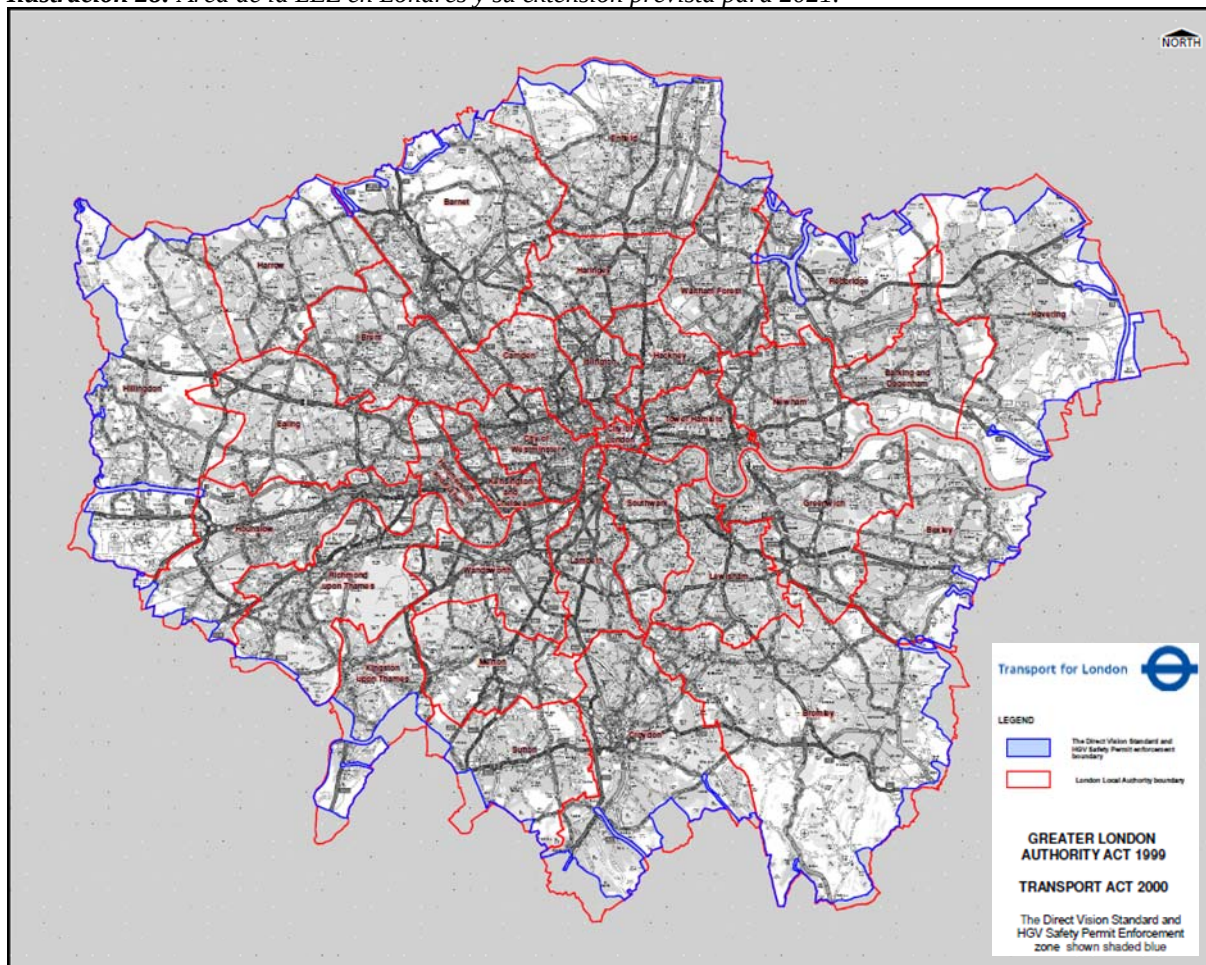
Adicionalmente el control y seguimiento se realizará con cámaras que leerán las placas de matrícula y verificarán si el vehículo cumple con los estándares definidos para la ULEZ.

- ZONA DE BAJAS EMISIONES.**

La zona de Bajas emisiones o LEZ se habilitó para los vehículos diésel pesados más contaminantes.

Su ámbito de actuación coincide con la mayor parte de Londres, salvo el ámbito de ULEZ y está en funcionamiento las 24 horas del día, durante todos los días del año.

Ilustración 28: Área de la LEZ en Londres y su extensión prevista para 2021.



La zona LEZ afecta solo a furgonetas de gran tamaño, minibuses, autobuses y camiones. En el caso de que estos vehículos no dispongan de una homologación de emisiones Euro 3 o superior, deberán abonar una tasa de entre 100 y 200 libras para acceder al ámbito. Por otro lado, los autobuses solo estarán exentos si cumplen con la norma Euro 6.

El sistema se controla mediante cámaras, tanto fijas como móviles, que identifican la matrícula del vehículo y comprueba la realización del pago de la tasa correspondiente, emitiendo una multa en caso de detectar infracción.

Por otro lado, las barreras de entrada y salida y la señalización de la zona LEZ se lleva a cabo únicamente con señalización vertical, siguiendo el modelo que se expone a continuación.

Ilustración 29: Señalización de la zona LEZ Londres.



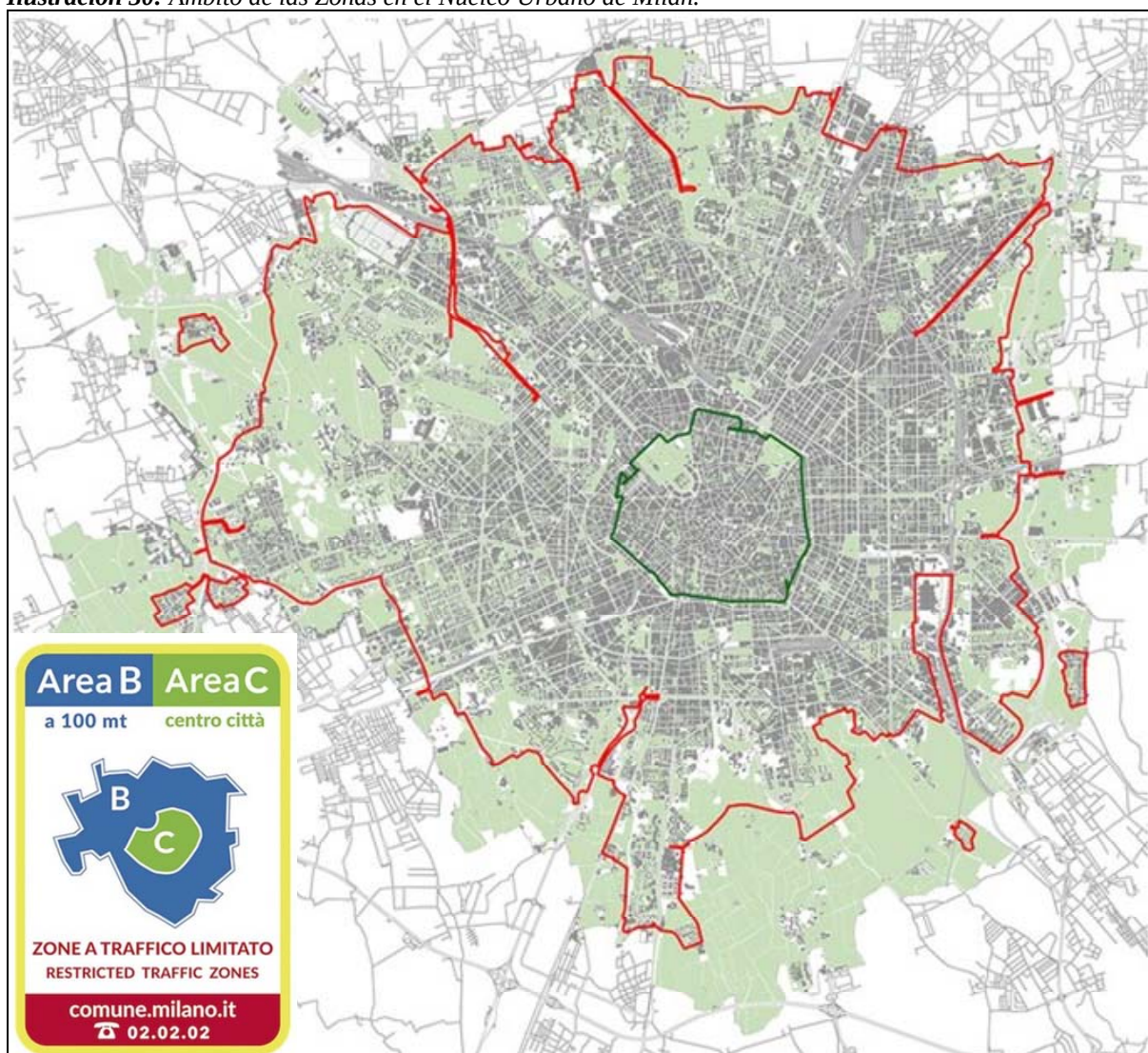
Finalmente, se expone la eficiencia de todas estas medidas en la Ciudad de Londres por parte de la Entidad de *Transport for London*, que realiza estudios anuales de las consecuencias vinculadas a la tasa de congestión, toxicidad y Zonas de Bajas Emisiones ha identificado una reducción del tráfico en un 30%, especialmente en el centro de la ciudad.

4.3.- MILÁN.

La ciudad de Milán tiene habilitada en la actualidad una Zona de Bajas Emisiones que abarca todo el territorio urbano (área B), que desde el año 2008 se completó con un peaje urbano para permitir el acceso al casco histórico (área C).

El ámbito de actuación se divide, por tanto, en estas 2 zonas diferenciadas, que se identifican a continuación:

Ilustración 30: *Ámbito de las Zonas en el Núcleo Urbano de Milán.*



- **Área B, señalizada en color rojo en la imagen anterior, coincide con gran parte del ámbito urbano de la ciudad de Milán.**

Es una zona de restricción del tráfico en la que se prohíbe la entrada a los vehículos más contaminantes, además de aquellos vehículos de transporte de mercancías que miden más de 12 metros.

La entrada es gratuita para los vehículos permitidos.

Desde febrero de 2019 solo pueden entrar los vehículos diésel con homologación Euro 4 o superior y los Euro 3 a los que se ha instalado un filtro de partículas, además de vehículos híbridos, de gas y eléctricos.

La medida se irá endureciendo progresivamente, particularmente para los vehículos diésel.

- **Área C, señalizada en color verde en la imagen anterior** sustituye al anterior *Ecopass*, y se sitúa en el centro de la ciudad, rodeado por el área B.

Es una zona de acceso limitado con peaje basado en criterios ambientales, que se implantó con el objetivo de reducir la contaminación del aire originada por las emisiones de los vehículos de motor y utilizar los fondos recaudados para financiar proyectos de mejora del transporte público de la ciudad.

El área C se encuentra activa de lunes a viernes entre las 7:30 h y las 19:30 h, dentro del horario laboral.

La entrada a este ámbito es gratuita para vehículos eléctricos, así como aquellos vehículos que están exentos por la función que realizan (ambulancias, PMR, asistencia sanitaria, etc.).

Está prohibida la entrada a los vehículos más contaminantes, como los de gasolina si son anteriores a la norma Euro o los vehículos diésel por debajo de la Euro 5 y que no hayan instalado un filtro de partículas.

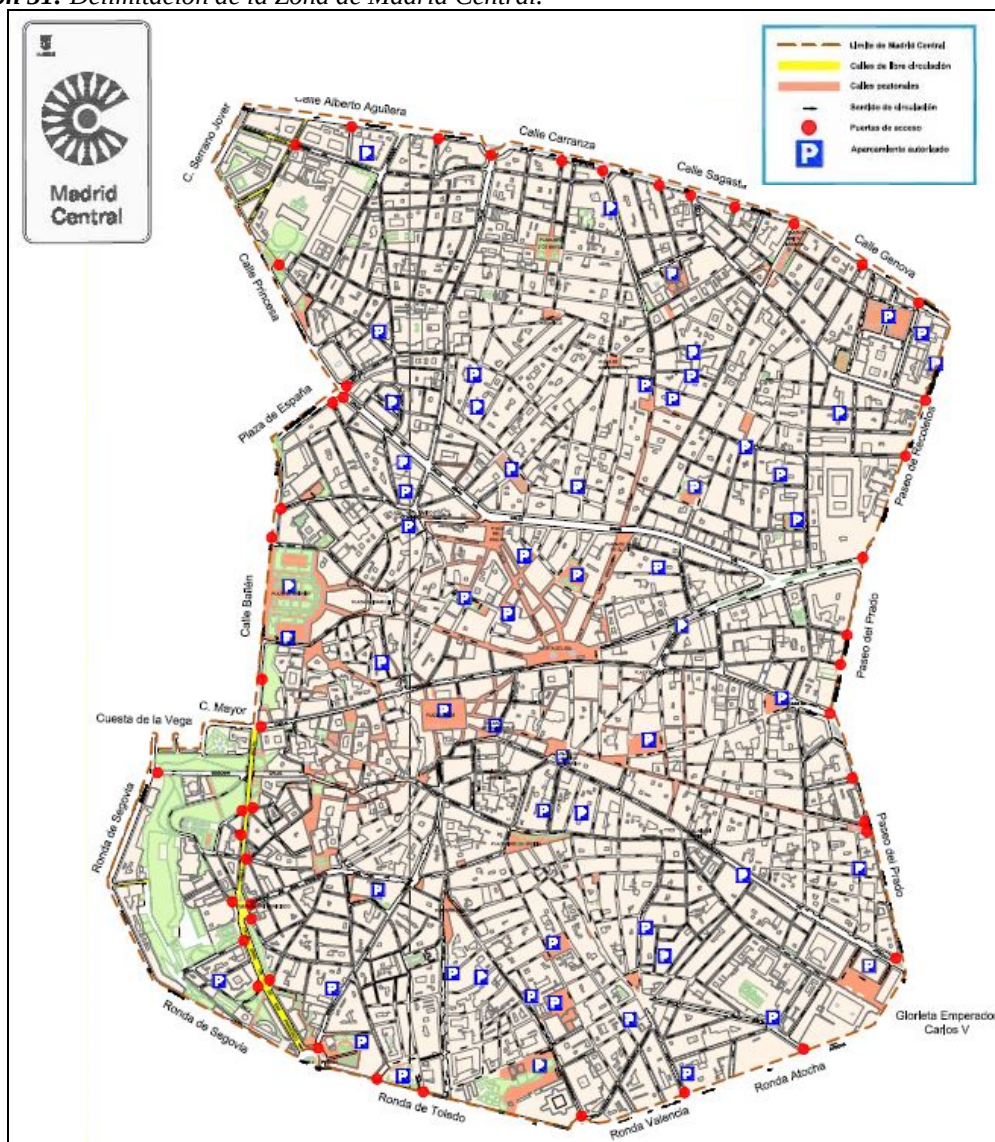
Existe un calendario de exclusión progresiva de vehículos, de manera que en 2030 ningún vehículo diésel podrá entrar en el área C.

La tasa general de pago varía entre 2-10 €, ya que se habilitaron tasas reducidas para residentes y coches de empresa.

4.4.- MADRID.

La ZBE de Madrid, conocida como **Madrid Central**, comenzó a funcionar en el 2018. Se trata esta de una medida incluida en el Plan A de Calidad del Aire y Cambio Climático y su objetivo es mejorar la calidad del aire y favorecer la movilidad sostenible. La ZBE abarca una superficie de 472 Has y su perímetro coincide con el primer cinturón de circulación de Madrid, en un anillo formado por las grandes rondas y bulevares.

Ilustración 31: Delimitación de la Zona de Madrid Central.



En el interior de su perímetro se encuentran cuatro Áreas de Prioridad Residencial (APR) que consisten en una medida de restricción del tráfico, con preferencia para los residentes, que existía con anterioridad en la ciudad.

En el interior de la ZBE no hay calles de libre circulación, salvo algunos viales que tienen como objeto permitir determinadas incorporaciones, por lo que se elimina el tráfico de paso por el centro de la ciudad.

Los residentes, personas con movilidad reducida y servicios de seguridad y emergencias pueden acceder con sus vehículos a la zona de Madrid Central.

Adicionalmente se han previsto una serie de excepciones, moratorias y horarios para algunos colectivos según su función o características.

En general, se aplicarán los siguientes criterios generales:

- **Vehículos con distintivo ambiental 0 Emisiones:** podrán circular y estacionar en la zona de Bajas Emisiones sin restricción horaria.
- **Los vehículos con distintivo ambiental ECO:** podrán entrar y estacionar en la zona en horario regulado, durante un tiempo máximo de 2 horas.
- **Los vehículos con distintivo ambiental C o B:** que podrán acceder únicamente para aparcar en un estacionamiento de uso público, garaje privado o reserva de estacionamiento no dotacional.

Y por último, respecto a las visitas, cabe indicar lo siguiente:

- Se contempla la posibilidad de que, si vienes de fuera de la ciudad a realizar una visita, por un motivo u otro, se deberá disponer de la etiqueta correcta para poder acceder a la zona restringida.
- Los empadronados en Madrid Central y mayores de 16 años tendrán 20 invitaciones al mes para dar acceso a los vehículos de sus familiares o conocidos. Con esta invitación, los conductores podrán acceder a la zona, aparcar durante un máximo de dos horas o estacionar durante un día en el centro.

A modo de resumen se presentan las siguientes ilustraciones donde se identifican los vehículos y sus características que pueden acceder a la zona de Madrid Central.

Ilustración 32: Acceso a la ciudad de Madrid.

¿Qué vehículos pueden entrar en Madrid Central?					
	0 0 EMISIONES	ECO ETIQUETA ECO	C ETIQUETA C	B ETIQUETA B	SIN ETIQUETA
RESIDENTES	✓	✓	✓	✓	✓ Solo hasta 2025
COCHES NO RESIDENTES	✓	✓	✗ Excepto a parking/garajes	✗ Excepto a parking/garajes	✗
MOTOS NO RESIDENTES	✓	✓	✓ De 7 a 22 horas	✓ De 7 a 22 horas	✗
INVITADOS (Max. 20 al mes)	✓	✓	✓	✓	✓ Solo hasta 2020
CARGA/ DESCARGA	✓ Horario extendido	✓ Horario extendido	✓ Horario estándar	✓ Horario estándar Solo hasta 2020	✗

Ilustración 33. Acceso en Función de la Etiqueta Medioambiental (ZBE Madrid).

TABLA DE ACCESO DE VEHÍCULOS A MADRID CENTRAL					
	0 Emissiones	ECO ETIQUETA ECO	C ETIQUETA C	B ETIQUETA B	SIN ETIQUETA
Coches y motos de residentes	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ, pero sólo hasta 2025
Coches de no residentes	SÍ	SÍ	NO, excepto a parking/garajes	NO, excepto a parking/garajes	NO
Motos no residentes	SÍ	SÍ	SÍ, de 7 a 22 h	SÍ, de 7 a 22 h	NO
Coches y motos de invitados	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ, pero sólo hasta 2020

Ilustración 34. Restricciones de Acceso de Vehículos de empresas y profesionales de servicios y suministros.

					
PERIODO	ETIQUETA CERO	ETIQUETA ECO	ETIQUETA C	ETIQUETA B	SIN ETIQUETA
Del 23 nov. 2018 a 31/12/2019	24h	De 7 a 23h	De 7 a 21h	De 7 a 17h	De 7 a 13h
A partir del 1/01/2020	24h	De 7 a 21h	De 7 a 17h	De 7 a 13h	PROHIBIDO

Por otro lado, la implantación de estas restricciones de circulación **conlleva beneficios medioambientales**, en concreto se disminuye un 37% de los kilómetros recorridos en la actualidad y un 40% de las emisiones de dióxido de nitrógeno.

Adicionalmente se observa una mejora en el ruido emitido y en la liberación del espacio público para dar protagonismo a las personas que viven y visitan el distrito, proporcionando un entorno más acogedor y saludable.

En todo el perímetro se han dispuesto cámaras que realizan el control y seguimiento de los vehículos que acceden al área de circulación restringida de la Ciudad de Madrid.

Las cámaras fotografiarán las matrículas de los coches, camiones y motos entrantes y salientes y las cotejarán con el listado de vehículos autorizados para acceder ese día al área de bajas emisiones de la capital, sancionando a los que no dispongan de permisos.

La señalización de la zona se realiza por medio de señalética vertical, que se identifica a continuación:

Ilustración 35: Señalización de la Zona de Madrid Central.

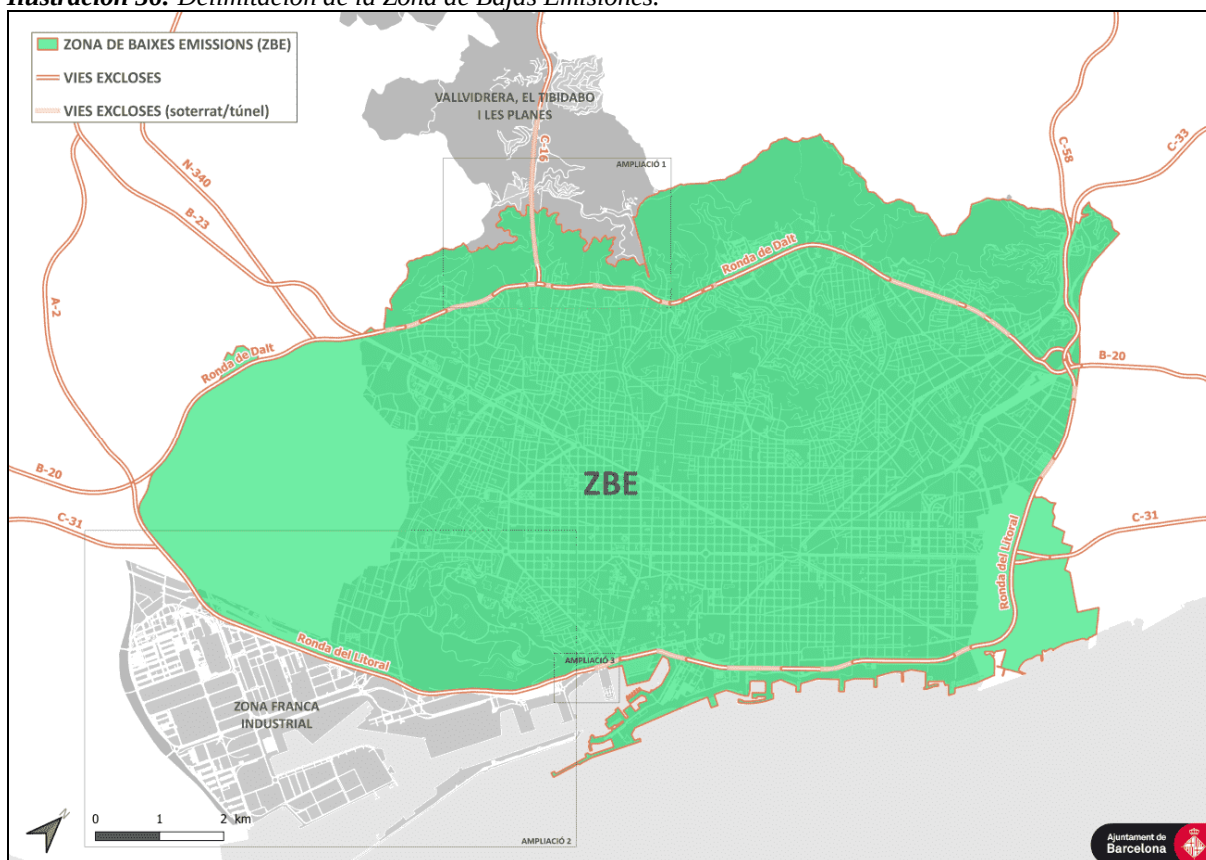


4.5.- BARCELONA.

La ZBE Rondas de Barcelona es un área de más de 95 km² (9.500 Has) en la que se restringe la circulación de los vehículos más contaminantes para proteger la atmósfera, la salud de las personas y el medio ambiente.

Engloba toda la ciudad de Barcelona, como se puede comprobar en la siguiente ilustración y se encuentra habilitada durante los días laborables (lunes-viernes) en horario de 07:00 h – 20:00 h.

Ilustración 36: Delimitación de la Zona de Bajas Emisiones.



El objetivo que se persigue al implantar esta Zona de Bajas Emisiones en la ciudad de Barcelona es reducir la contaminación ambiental, preservar y mejorar la calidad del aire y la salud pública.

Esta estrategia forma parte de las acciones para reducir en 15 años el 30% de las emisiones contaminantes a la atmósfera, mostrando especial atención en las de dióxido de nitrógeno y partículas en suspensión.

La ZBE Rondas de Barcelona y sus vías de aproximación disponen de señalización vial vertical para indicar la delimitación y qué vehículos pueden acceder en un horario establecido.

Los conductores encontrarán mensajes que informan de la proximidad de esta ZBE en los paneles de señalización variable de las vías de acceso a la ciudad. Estas señales verticales se localizan en las salidas de las Rondas, en otras vías de entrada a la ciudad y en los barrios circundantes al perímetro de la ZBE.

La señalización vertical que identifica la zona es como la que se presenta a continuación:

Ilustración 37: Señalización ZBE.



Estas restricciones de tráfico vinculadas a la ZBE de Barcelona serán permanentes para todos los vehículos que no dispongan de distintivo ambiental de la DGT, en concreto los siguientes:

- Turismos de gasolina anteriores a la Euro 3 y turismos diésel anteriores a la Euro 4.
- Motos, ciclomotores y vehículos ligeros anteriores a la Euro 2.

Hasta el año 2021 los vehículos del tipo furgonetas, camiones, pequeños autobuses y autocares estarán exentos de pago.

Para realizar el control de los vehículos que entran y salen de la ZBE se ha realizado un despliegue de medios automáticos con más de 100 cámaras de lectura de matrículas en los diferentes puntos de acceso, que facilitará a las autoridades locales la identificación de vehículos susceptibles de sanción.

Una medida llamativa que se ha tomado en la ciudad con el objetivo de favorecer la retirada de la circulación de vehículos contaminantes, es que las administraciones consorciadas a la Autoridad de Transporte Metropolitano de Barcelona (ATM) han promovido un nuevo título de transporte público gratuito durante un periodo de 3 años, destinado a las personas empadronadas en el ámbito de la ATM que acrediten el desguace reciente de un vehículo contaminante y que se comprometan a no adquirir ningún otro durante el periodo de vigencia de esta tarjeta, denominada T-verde.

La tarjeta T-verde es un pase personalizado de transporte público gratuito para todo el ámbito integrado.

4.6.- EQUIVALENCIA DE LAS RESTRICCIONES DE ACCESO CON ETIQUETAS MEDIOAMBIENTALES DGT.

En este apartado se pretende llevar a cabo una comparativa entre las diferentes restricciones de acceso a la Zona de Bajas Emisiones que ha implantado cada una de las ciudades expuestas en el apartado anterior.

Para ello, se van a asimilar las restricciones impuestas por cada ciudad con una etiqueta medioambiental de la DGT.

No obstante lo anterior, es necesario destacar y señalar que **las restricciones de acceso implantadas en función de la categoría de los vehículos no es 100% asimilable a los distintivos medioambientales establecidos por la DGT a nivel nacional.**

A pesar de ello, el objetivo último de este análisis comparativo de restricciones es sentar las bases para obtener estándares de funcionamiento similares en grandes ciudades europeas.

Ilustración 38: Correspondencia de restricciones de acceso de cada país con etiquetas medioambientales DGT.

SIMILITUD ENTRE RESTRICCIONES EUROPEAS ZBE Y DISTINTIVOS MEDIOAMBIENTALES DGT			
ZBE	Tipos de Vehículo	Estándares mínimos permitidos	Etiqueta Equivalente DGT
Berlín	Diésel	Euro 3+DPF Euro 4	Etiqueta B
	Gasolina		Etiqueta C
Londres (T-Charge)	Diésel	Euro 4	Etiqueta B
	Gasolina		Etiqueta C
Londres (ULEZ)	Diésel	Euro 6	Etiqueta C
	Gasolina	Euro 4	Etiqueta C
Londres (LEZ)	Pesados Diésel	Euro 3	Etiqueta B
	Pesados Gasolina		Etiqueta B
Milán	Diésel	Euro 3+DPF Euro 4	Etiqueta B
	Gasolina		Etiqueta C
Madrid	Vehículos Eléctricos	0 emisiones	Etiqueta CERO
	Vehículos Híbridos		Etiqueta ECO
Barcelona	Diésel	Euro 4	Etiqueta B
	Gasolina	Euro 3	Etiqueta B

4.7.- SÍNTESIS.

Para terminar este apartado, se lleva a cabo a continuación un análisis de las principales características de las Zonas de Bajas Emisiones estudiadas de distintas ciudades europeas.

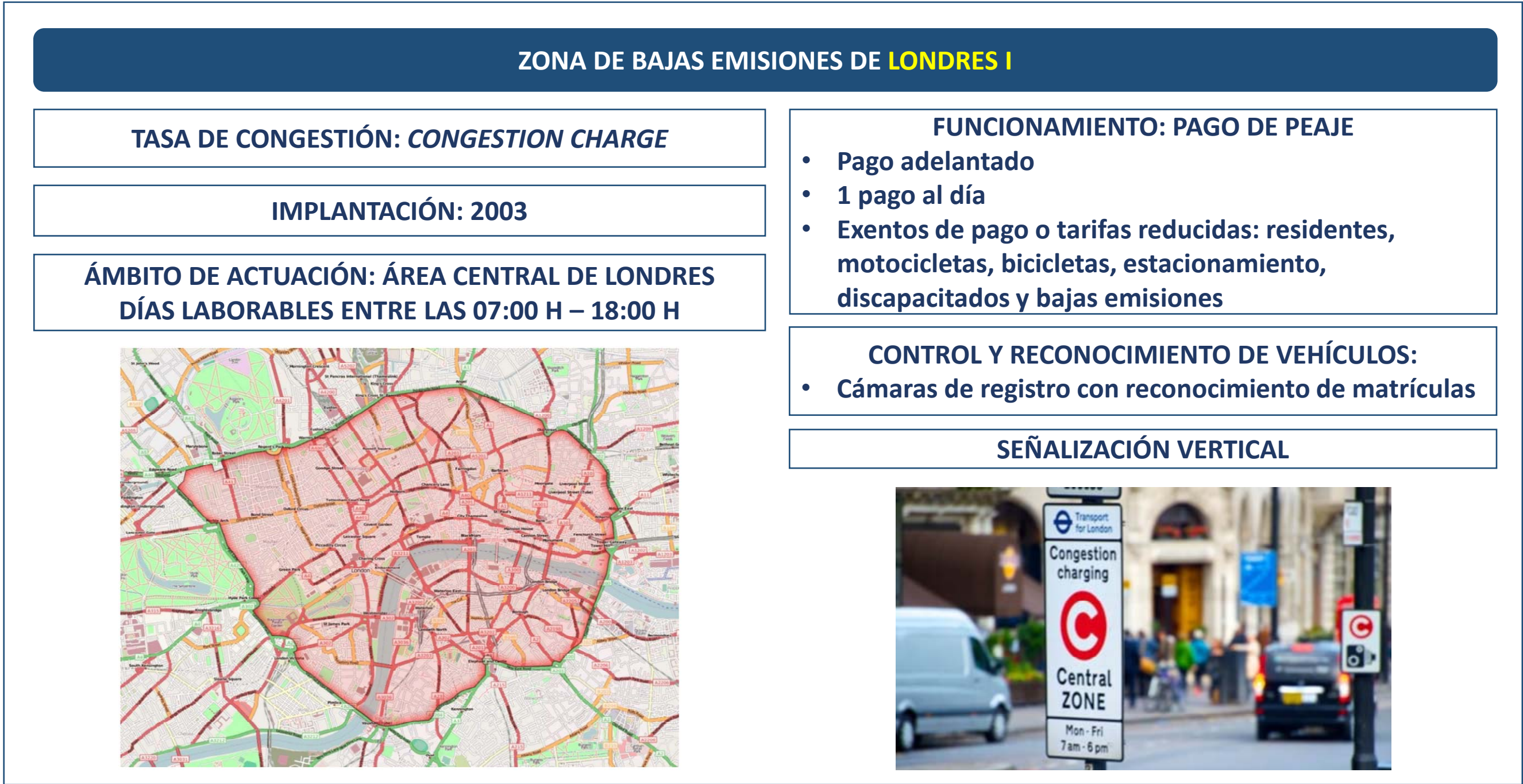
El objetivo es conocer medidas ya implantadas que pudieran ser útiles y viables en la nueva Zona de Bajas Emisiones que se pretende implantar en la Ciudad de Málaga.

Para ello, se presenta para cada una de las ciudades estudiadas una ficha resumen en la que se identifican las principales medidas tomadas en el ámbito de la reducción de emisiones debidas al tráfico circulante, poniéndose de manifiesto que las medidas más usuales son:

- **Habilitar una Zona de Bajas Emisiones limitando la circulación de vehículos**, permitiendo el acceso únicamente a los que dispongan de distintivo medioambiental, en función de sus emisiones, incluso para los vehículos de servicios sociales o sanitarios.

- Crear un **peaje de circulación** en estas zonas para los vehículos contaminantes.

Ilustración 40: Ficha resumen ZBE Londres.

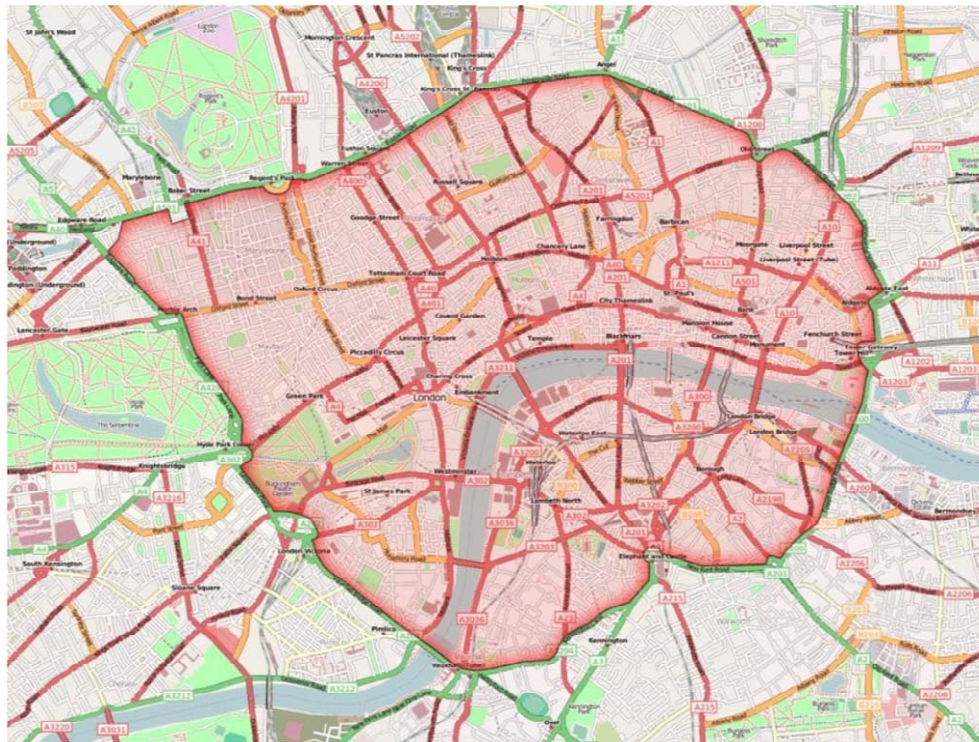


ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES II

TASA TOXICA: T-CHARGE

IMPLANTACIÓN: 2017

**ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ÁREA CENTRAL DE LONDRES
DÍAS LABORABLES ENTRE LAS 07:00 H – 18:00 H**



FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE

- En función de las emisiones del vehículo
- Adicional a la tasa de congestión
- Vehículos que no cumplen la normativa Euro 4 (diésel o gasolina)
- Asimilable a **Etiqueta B** (diésel) y **Etiqueta C** (gasolina) de la DGT

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas

SEÑALIZACIÓN VERTICAL



ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES III

ZONA DE ULTRA BAJAS EMISIONES: ULEZ

IMPLANTACIÓN: 2019

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ÁREA CENTRAL DE LONDRES
24 HORAS AL DÍA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA



FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE

- Diésel anteriores a 2015 (asimilable a **Etiqueta C** de la DGT)
- Gasolina anteriores a 2006 (asimilable a **Etiqueta C** de la DGT)
- Exento del pago serán los taxis, vehículos de personas con discapacidad.

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

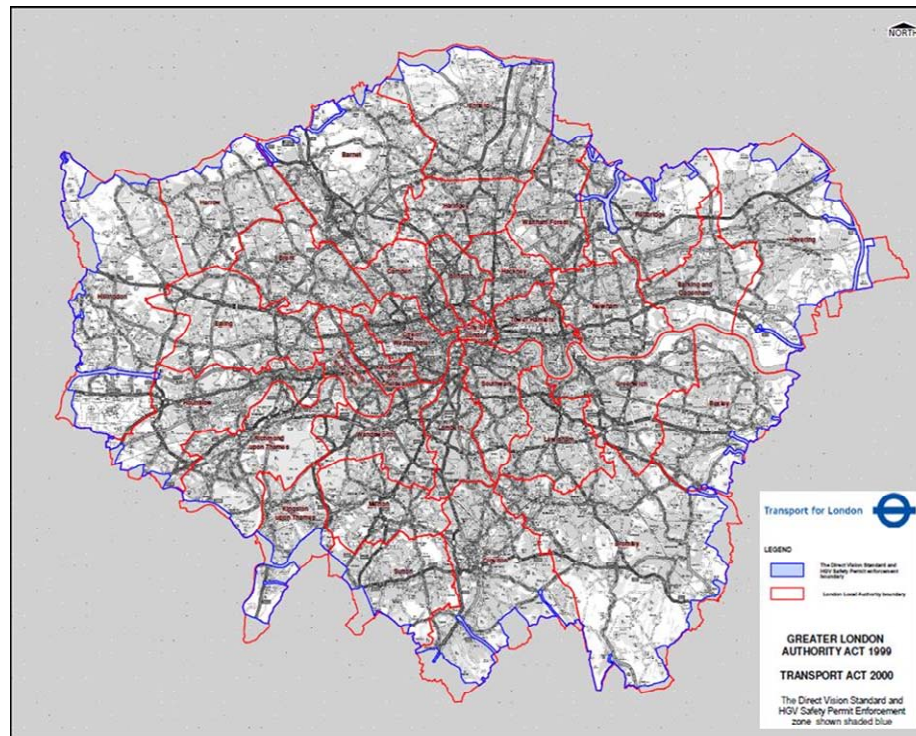


ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES IV

ZONA DE BAJAS EMISIONES: LEZ

IMPLANTACIÓN: 2008

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ZONA URBANA DE LONDRES
24 HORAS AL DÍA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA



FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE

- Vehículos diésel pesados
- Tipos de vehículo: minibuses, buses, camiones y furgonetas sin homologación de emisiones superior a Euro 3
- Asimilable a **Etiqueta B** (diésel) y **Etiqueta B** (gasolina) de la DGT

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas

SEÑALIZACIÓN VERTICAL



Ilustración 41: Ficha resumen ZBE Milán.

ZONA DE BAJAS EMISIONES

IMPLANTACIÓN: 2003

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: 2 ZONAS DIFERENCIADAS

Area B

a 100 mt

Area C

centro città

ZONE A TRAFFICO LIMITATO

RESTRICTED TRAFFIC ZONES

comune.milano.it

☎ 02.02.02

FUNCIONAMIENTO:

- Zona B:
 - Prohibición de entrada vehículos de transporte de mercancías
 - Solo se permite el acceso a vehículos diésel con Euro 4 y Euro 3+Filtro de partículas y vehículos eléctricos, híbridos y de gas.
 - Asimilable a **Etiqueta B** (diésel) y **Etiqueta C** (gasolina) de la DGT
- Zona C:
 - Acceso limitado con peaje según criterios ambientales
 - Reducir la contaminación del aire
 - Funciona en días laborables y en horario de 07:30 h -19:30 h
 - Gratuita para vehículos eléctricos y sociales (ambulancias, asistencia...)
 - Tasa entre 2-10 €

Ilustración 42: Ficha resumen ZBE Madrid.

ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MADRID

ZONA DE BAJAS EMISIONES: MADRID CENTRAL

IMPLANTACIÓN: 2018

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: PRIMER CINTURÓN DE CIRCULACIÓN



CRITERIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

	0 0 EMISIONES	ECO ETIQUETA ECO	C ETIQUETA C	B ETIQUETA B	 SIN ETIQUETA
 RESIDENTES	✓	✓	✓	✓	✓ Sólo hasta 2025
 COCHES NO RESIDENTES	✓	✓	✗ Excepto a parking/garajes	✗ Excepto a parking/garajes	✗
 MOTOS NO RESIDENTES	✓	✓	✓ De 7 a 22 horas	✓ De 7 a 22 horas	✗
 INVITADOS (Máx. 20 al mes)	✓	✓	✓	✓	✓ Sólo hasta 2020
 CARGA/ DESCARGA	✓ Horario extendido	✓ Horario extendido	✓ Horario estándar	✓ Horario estándar Sólo hasta 2020	✗

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- **Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas**

SEÑALIZACIÓN VERTICAL



Ilustración 43: Ficha resumen ZBE Barcelona.



5.- DIRECTRICES GENERALES.

En este apartado se incluyen, en primer lugar, unas referencias a la **planificación territorial y normativa de aplicación**, y en segundo lugar, unas directrices generales de la actuación, caracterizando tanto las pautas del **Control Tecnológico** como las **Actuaciones Urbanísticas para el calzado del tráfico**.

5.1.- PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

En lo referente a la **Planificación Territorial**, hay que destacar los siguientes instrumentos nacionales y regionales, en los que el Proyecto de ZBE de Málaga genera valor:

- **Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (2020):** esta medida está incluida dentro de la política palanca 1: Agenda urbana y rural y lucha contra la despoblación, en la línea 1.1 Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos.
- **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático:** la Zona de Bajas Emisiones incide en uno de los sectores y sistemas definidos por el Plan: 4.11. Salud humana, en su apdo. c) Contaminación atmosférica y aumento de los efectos en salud asociados.
- **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2020 (PNIEC):** Este plan contempla dentro de la 3.2. Dimensión de la eficiencia energética, la Medida 2.1. Zonas de Bajas Emisiones y medidas de cambio modal.
- **Plan España Digital 2025:** la plataforma de gestión intermodal y el área de bajas emisiones se encuadra dentro de los ejes:
 - Eje 5. Transformación digital del Sector Público, y se incluye en las medidas 18. App Factory para el desarrollo de servicios personalizados a la ciudadanía., la medida 21. Actualización de las infraestructuras tecnológicas del Sector Público y la medida 23. Proyectos tractores para la digitalización de los Servicios Públicos.
 - Eje 8. Proyectos tractores de digitalización sectorial, medida 35. Movilidad digital: sostenible, innovadora y eficiente.
- **Plan Andaluz de Acción por el Clima: Programa de Adaptación.** Dentro de las acciones a llevar a cabo en el Subprograma 2: análisis sectorial de la evaluación de los efectos del cambio climático, en el apdo. 7 sobre Ordenación del Territorio se señala

como uno de los impactos a mitigar la disminución de la calidad del aire y se establece como una de las medidas la reducción de la necesidad de transporte para la mitigación de las emisiones del tráfico.

- **IV Plan Andaluz de Salud (2013-2020).** El compromiso 2 de este plan establece Proteger y Promover la salud de las personas ante los efectos del cambio climático, la globalización y los riesgos emergentes de origen ambiental y alimentario. La Zona de Bajas Emisiones se encuadra dentro de las siguientes metas.
 - Meta 2.3 Garantizar un alto grado de protección de la salud frente a los riesgos de origen alimentario y ambiental y promover la mejora de la calidad del entorno donde viven y trabajan las personas. En concreto el Objetivo 2.3.4. Desarrollar una estrategia de protección frente a riesgos ambientales en entornos específicos.
 - Meta 2.5. Fomentar el uso del transporte público, así como los desplazamientos a pie y en bicicleta para mejorar la salud individual y colectiva. Objetivo 2.5.1 Establecer elementos en la planificación que restrinjan el uso del vehículo privado.
- **Estrategia Andaluza de la energía 2020.** La actuación propuesta se encuentra dentro de la línea de actuación Movilidad y Transporte eficiente de esta estrategia hace especial hincapié en aumentar la eficiencia mediante planes para la optimización de la gestión del transporte y el impulso de la movilidad de bajo impacto ambiental en las zonas urbanas. En concreto establece como una de sus medidas la EI-8 Planes de movilidad y fomento del transporte sostenible.
- **Plan de Acción Andalucía Smart 2020,** la gestión del área de bajas emisiones refuerza la Línea de actuación 4.2.5. Movilidad Inteligente, en las siguientes medidas:
 - Planificar y gestionar la movilidad de forma participativa y colaborativa, en cuanto al diseño y aprobación de una estrategia de movilidad conjunta para el área central de la ciudad.
 - Sensorización y obtención de información en tiempo real, que se entiende como la capacidad de informar al ciudadano/ empleado público en tiempo real en materia de movilidad y la sensorización de infraestructuras.

Por otra parte, a continuación, se expone el **marco legal vigente europeo y nacional**, de aplicación a una -Zona de Bajas Emisiones.

- **Normativa Europea.**

- o **Directiva 2008/50/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y una atmósfera más limpia en Europa.
- o **Directiva 2004/107/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de diciembre de 2004, relativa al arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos en el aire ambiente.

Ambas directivas han sido modificadas por la **Directiva 2015/1480** de la Comisión de 28 de agosto de 2015, por la que se modifican varios anexos de las **Directivas 2004/107/CE** y **2008/50/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo en los que se establecen las normas relativas a los métodos de referencia, la validación de datos y la ubicación de los puntos de muestreo.

No obstante, el abanico normativo europeo relativo a la contaminación atmosférica y al cambio climático es más amplio, tal y como se detalla a continuación:

- o **Directiva 2010/75/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de noviembre de 2010 sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).
- o **Directiva 2003/4/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 28 de enero de 2003** relativa al acceso del público a la información medioambiental.
- o **Directiva (UE) 2016/802 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2016**, relativa a la reducción del contenido de azufre de determinados combustibles líquidos.
- o **Directiva (UE) 2016/2284 del Parlamento y del Consejo Europeo de 14 de diciembre de 2016** relativa a la reducción de las emisiones nacionales de determinados contaminantes atmosféricos, por la que se modifica la Directiva 2003/35/CE y se deroga la Directiva 2001/81/CE.

- **Legislación Nacional:**

- o El ordenamiento jurídico español ha **incorporado la normativa europea mediante la siguiente legislación:**
 - **Ley 34/2007, de 15 de noviembre**, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
 - **Real Decreto 102/2011, de 28 de enero**, relativo a la mejora de la calidad del aire, modificado por Real Decreto 39/2017, de 27 de enero.
 - **Real Decreto 39/2017, de 27 de enero** por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- o Otra **normativa relevante en materia de calidad del aire a nivel nacional es la siguiente:**
 - **Real Decreto 101/2011, de 28 de enero**, por el que se establecen las normas básicas que han de regir los sistemas de acreditación y verificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y los datos toneladas-kilómetro de los operadores aéreos y de las solicitudes de asignación gratuita transitoria de instalaciones fijas en el ámbito de aplicación de la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
 - **Real Decreto 1402/2007, de 29 de octubre**, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
 - **Real Decreto 1030/2007, de 20 de julio**, por el que se modifica el Real Decreto 1370/2006, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Nacional de Asignación de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, 2008-2012.
 - **Real Decreto 1031/2007, de 20 de julio**, por el que se desarrolla el marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto. Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.

- **Ley 27/2006, de 18 de julio**, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- **Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre**, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- **Ley 1/2005, de 9 de marzo**, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

5.2.- PROCESO DE CONTROL TECNOLÓGICO.

Con objeto de controlar el acceso a las Zonas de Bajas Emisiones, **se utilizan cámaras de última tecnología en los distintos puntos de accesos** a ésta. Estas cámaras **pueden detectar las etiquetas medioambientales** de la DGT o leer la **matrícula** de los vehículos.

Por consiguiente, **se cotejan los datos** (etiqueta o matrícula) **con una base de datos y se determina si el vehículo está autorizado a circular por el entorno restringido**. Cabe destacar, que la identificación de matrícula ya sea a través de cámaras o por Agentes de Fuerzas y Seguridad del Estado, es el procedimiento más habitual para controlar el acceso.

En la siguiente ilustración, se puede observar el proceso de identificación de las matrículas para determinar si un usuario tiene acceso autorizado con su vehículo a la Zona Baja de Emisiones.

Ilustración 44. Ejemplo del Procedimiento de Control de Acceso a las Zonas de Bajas Emisiones.



El funcionamiento de las cámaras se basa en la inteligencia artificial. Se trata de una inteligencia real en el que las máquinas tienen capacidad cognitiva similar a los humanos.

Las cámaras disponen de un sistema de reconocimiento automático de matrículas, conocido también por sus acrónimos en inglés ANPR (Automatic Number Plate Recognition) y ALPR (Automatic License Plate Recognition).

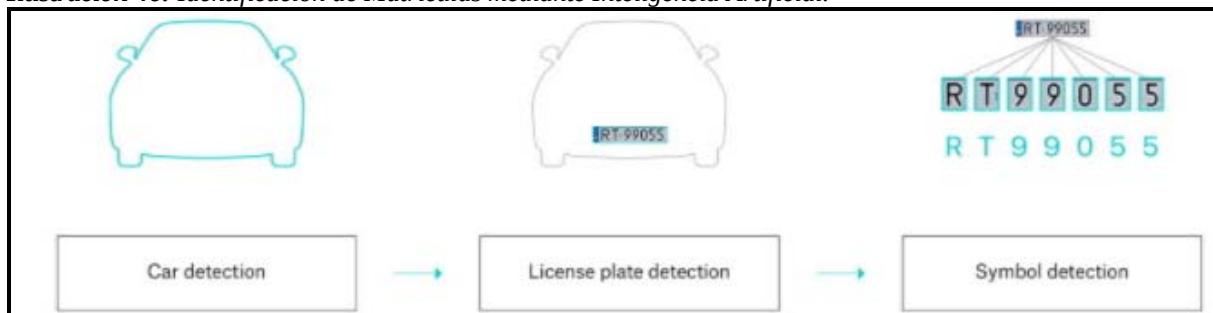
Ilustración 45: Sistema de reconocimiento automático de Placas de Matrícula por cámaras.



Las cámaras ANPR, dedicadas en exclusiva a la lectura de matrículas, son capaces de registrar instantáneas perfectamente visibles de los vehículos debido a su notable velocidad de obturación (velocidad necesaria para capturar una imagen).

Esta tecnología recurre al **aprendizaje automático** para diferenciar las matrículas de otros elementos visibles en la imagen (como señales de tráfico o publicidad rotulada en los coches) y a la **tecnología OCR** (de reconocimiento óptico de caracteres) para identificar las letras y los números de la matrícula en cuestión.

Ilustración 46: Identificación de Matrículas mediante Inteligencia Artificial.



La detección de matrículas se puede realizar con cámaras específicas con Inteligencia Artificial, que suele ser el método más utilizado, pero también se puede ejecutar software ANPR para analizar el vídeo provisto por un circuito cerrado de televisión.

5.3.- ACTUACIONES URBANÍSTICAS: CALMADO DEL TRÁFICO.

Una de las derivadas que conlleva la implantación de una Zona de Bajas Emisiones es la **disuasión del tráfico y reducción de velocidad de circulación** en algunas de las vías importantes de la ciudad, en las que se implanten medidas de restricción al tráfico rodado.

Es por ello por lo que se incluyen en este apartado una **batería de actuaciones urbanísticas que requerirán de posteriores estudios específicos, para llevar a cabo su implantación bien en las puertas de entrada-salida a la ZBE, o bien en el viario principal interior de esta ZBE.**

5.3.1 *Reductores de Velocidad del Vehículo Privado en las Puertas de Acceso a la ZBE.*

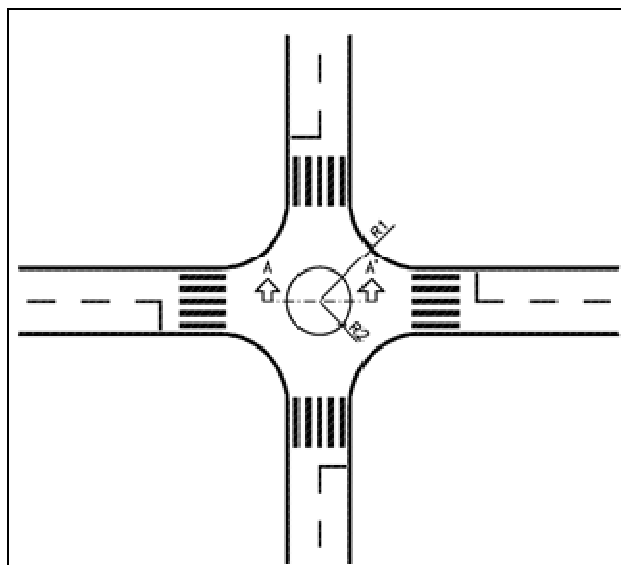
Con el objeto de conseguir disminuir la velocidad de tránsito se pueden instalar elementos reductores de la misma.

Generalmente en las principales ciudades se han implantado distintos tipos de medidas que han dado lugar a la reducción de la velocidad de circulación, diferenciados según los dispositivos utilizados, que se definen a continuación, y que pueden estar **relacionados con el trazado en planta o con la sección transversal:**

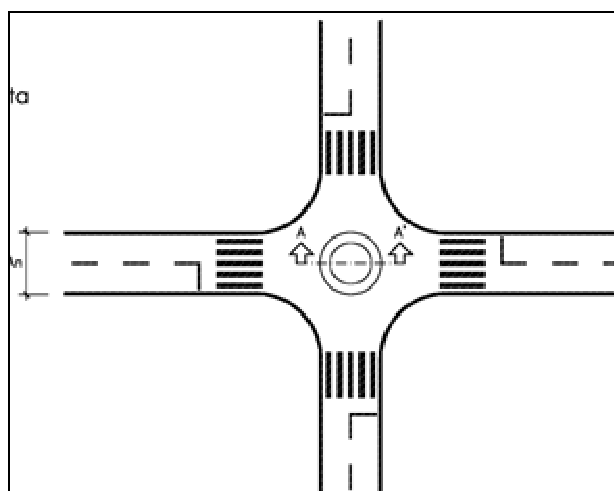
- **Dispositivos relacionados con el trazado en planta:** una característica fundamental de estas medidas es que los vehículos se ven obligados a modificar su trayectoria, realizando una curva en lugar de una recta, así se produce una reducción de visibilidad a lo largo de la vía, desvirtuando su carácter de calle, para reducir la velocidad de circulación.

Algunos ejemplos se presentan a continuación:

- o **Glorieta Área 30:** esta medida es interesante para intersecciones donde una de las mayores causas de accidentabilidad sea la prioridad de paso y la velocidad excesiva. Se trata de implantar una rotonda con elementos verticales en su isleta central, cuyo radio interior debe ser mayor que la mitad de la anchura de la calzada.

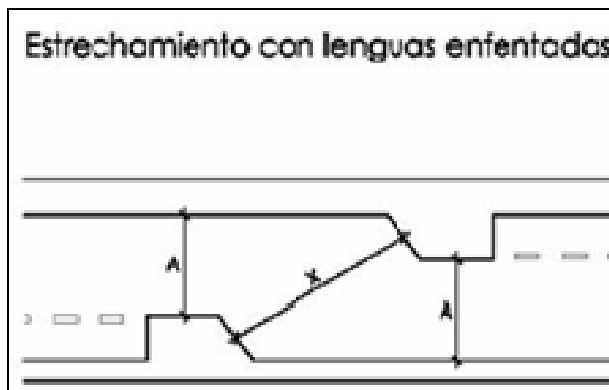


- o **Mini glorieta:** se recomienda la implantación de esta medida en vías urbanas en las que las velocidades de aproximación no superen los 30 km/h. Se trata de habilitar una rotonda cuya característica geométrica principal es que tiene un diámetro interior igual al ancho de la calzada y que toda su superficie interior se construye para poder ser pisada por vehículos de mayores dimensiones que los turismos.



- o **Modificación de intersecciones:** debe implementarse en cruces o tramos de vía con jerarquización peatonal. Se trata de establecer una ligera elevación en el perfil transversal de la calzada y en general de las intersecciones.

- **Retranqueos, zig-zag:** se trata de realizar un cambio brusco en la alineación **horizontal de la calzada**, para interrumpir la progresión normal de circulación. Puede ser el resultado del propio diseño de la vía o de la utilización de estrechamientos puntuales alternos a cada lazo de la calzada.



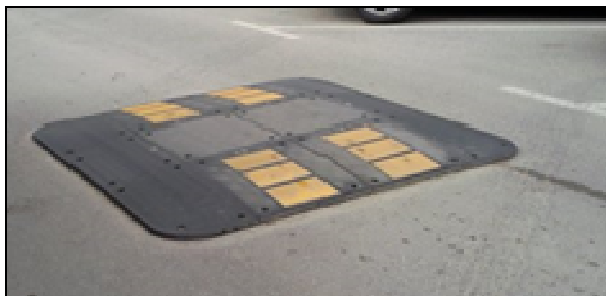
- **Dispositivos relacionados con el trazado en alzado:** Estos dispositivos se caracterizan por elevar la calzada por la que circula el vehículo, obligándolo a reducir la velocidad en ese punto.

Algunas de las medidas más comúnmente usadas se detallan a continuación:

- **Lomo o badén:** se suelen utilizar en calles de sentido único o doble sentido de hasta 50 km/h. No son indicados en áreas sensibles al ruido y se tratan de elevaciones puntuales de la calzada con perfil circular, trapecial o sinusoidal.



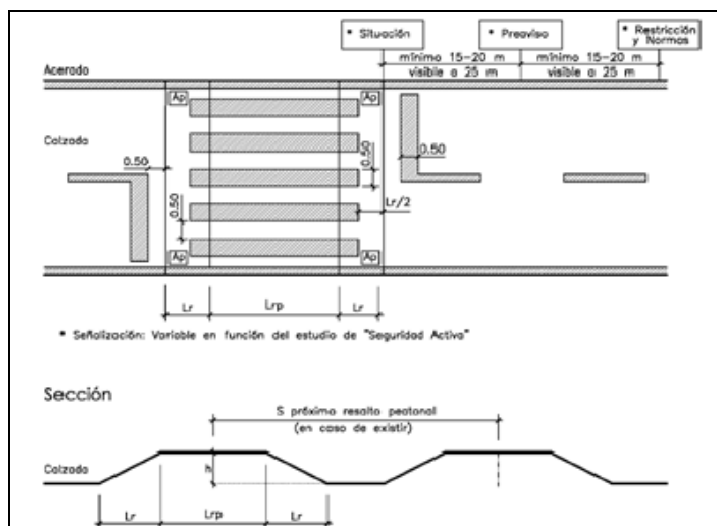
- o **Almohada:** se trata de una ligera elevación del perfil de la calzada sólo en su zona central, cuyo fin es la reducción de la velocidad de los vehículos ligeros de 4 ruedas, permitiendo la circulación libre de vehículos pesados y de 2 ruedas. Suelen implantarse en vías con tráfico de autobuses o ciclistas.



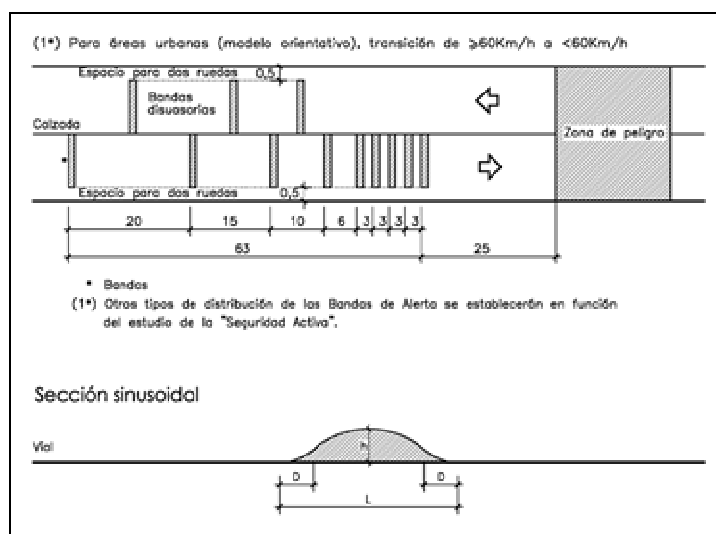
- o **Meseta Trapezoidal:** consiste en una elevación ligera del perfil transversal de la calzada de sección trapezoidal. Se suele llevar a cabo en zonas de aproximación a cruces, como preaviso de resalte peatonal o en las proximidades de zonas de gran afluencia.



- o **Resalto Peatonal:** consiste en la implantación de un paso de cebra elevado, con perfil trapezoidal, sobre la calzada. Las marcas viales se dibujan sobre la propia meseta. Se recomienda su uso en todos los cruces donde se requiera especial protección peatonal como son los centros escolares, mercados, parques, zonas comerciales...



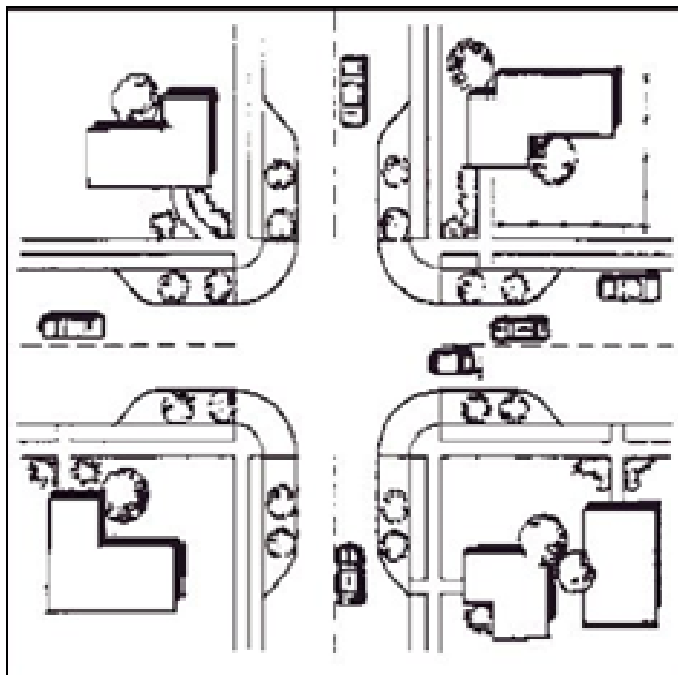
- o **Banda de Alerta:** consiste en la implantación de bandas transversales a la calzada que, mediante pequeñas elevaciones o cambios en el color o textura del pavimento sirven para alertar a los conductores y reducir su velocidad. No deben ser instalados en aquellos lugares con sensibilidad al ruido, excepto en los casos en los que se garantice su inocuidad al respecto. En la red principal no deben superar los 15 mm de altura mientras en las vías locales se pueden alcanzar los 30 mm. Solo se admite alcanzar los 50 mm con sección tendida.



- **Puertas y Barreras:** resaltes a lo ancho del viario con textura diferente que insinúa una entrada a una zona acotada a cierto tráfico, anunciando otras normas en cuanto a la circulación y uso de la vía.
- **Dispositivos relacionados con la sección transversal:** estas medidas se basan en la reducción de la anchura de la calzada, incluso se puede combinar con el estacionamiento junto a la acera.

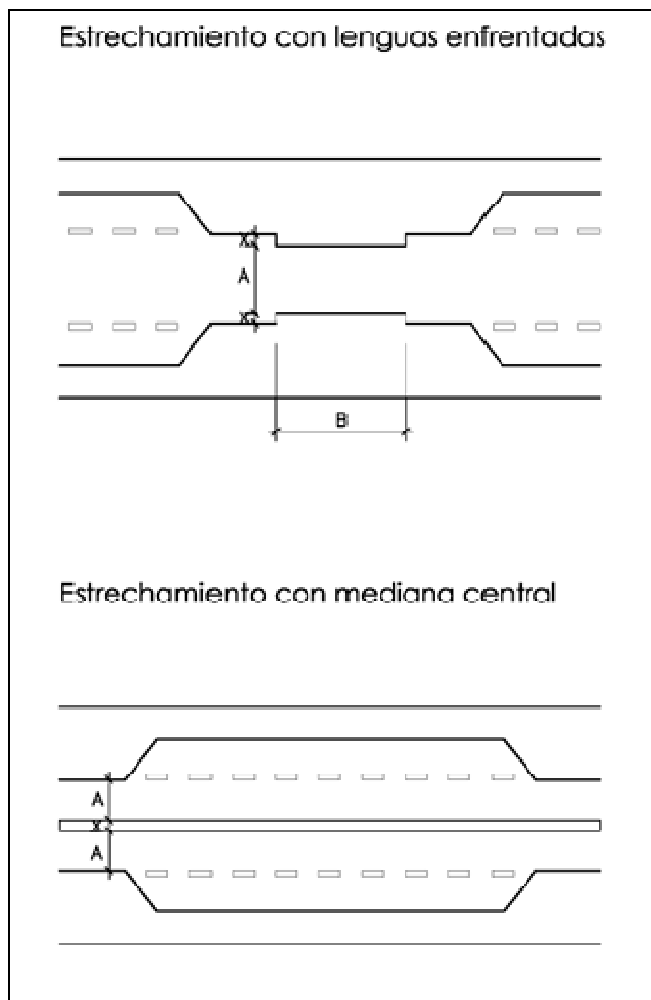
Algunas medidas adoptadas se muestran a continuación.

- **Martillos u orejas:** se trata de realizar un estrechamiento de la calzada. Se reduce la distancia a recorrer por los peatones al cruzarla y disminuye la velocidad de los vehículos debido al estrechamiento del vial.



- **Isletas:** se utilizan como refugios peatonales para disminuir la velocidad del tráfico por el estrechamiento de la calzada y el zig-zag producido.

- o **Estrechamiento:** que se suele establecer en uno o en los dos lados de la calzada. Se trata de cambios puntuales que se realizan en la sección de la vía en un tramo concreto de ésta para producir una alteración al movimiento de progresión normal.



- o **Pavimentos con texturas:** se dota al pavimento de una textura irregular, ligeramente marcada para que la circulación no resulte excesivamente ruidosa.

5.3.2 Otras actuaciones para el interior de la ZBE.

Adicionalmente existen otros tipos de medidas que se suelen implantar en las ciudades para disuadir la utilización del vehículo privado y limitar la velocidad de circulación de los vehículos, como son las siguientes:

- **Diseño de la ciudad orientado al Transporte Colectivo** ya que dentro del reparto modal de una ciudad el transporte colectivo ocupa entre un 15-25% de los viajes diarios.

La implantación de una Zona de Bajas Emisiones pretende disminuir los desplazamientos en vehículo privado, aumentando los viajes en transporte público.

Este aumento de desplazamientos que se prevé en transporte público da lugar a plantear la utilización de plataformas específicas para estos vehículos, complementadas con el correcto diseño y ubicación de marquesinas y aparcamientos disuasorios. Algunas de las plataformas más comúnmente utilizadas son los carriles bus, carriles VAO o Intercambiadores.

- **Diseño de infraestructuras para el transporte no motorizado** que incluye los viajes que se producen caminando o en bicicleta o vehículos de movilidad personal (como los patinetes eléctricos). Las calles deben adaptarse para estos nuevos modos de transporte sostenibles.

Lo anterior se basa en que el sistema debe ser seguro, minimizando conflictos con el resto de usuarios de la vía pública, accesible, funcional y además debe mejorar el espacio público y ser rentables socialmente. Para ello se suelen implantar medidas como carriles bici, pistas ciclistas, sistema público de préstamo de bicicletas o calles peatonales.

- **Implantación de Zonas 30** que se trata de un área urbana conformada por vías que se corresponden con entorno más amables y tranquilos en los que los ciudadanos desarrollan sus actividades cotidianas sin la presión del tráfico y cuya velocidad máxima de circulación son 30 km/h, a las que se accede desde vías dedicadas a la distribución del tráfico rodado. Estas zonas se caracterizan por tener un tráfico de acceso a viviendas y actividades terciarias, pero en ningún caso un tráfico de paso.
- **Diseño de elementos singulares para facilitar la accesibilidad a personas con movilidad reducida** ya que los espacios públicos y el acceso a éstos debe ser viable para todos los ciudadanos y usuarios.

6.- DISEÑO PRELIMINAR DEL CONTROL DE ACCESOS EN LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.

6.1.- CRITERIOS PARA EL CONTROL DE ACCESOS A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES.

En la zona restringida a la circulación del tráfico rodado proyectada para la ciudad de Málaga y que formará la **Zona de Bajas Emisiones del Área Centro**, se han considerado como límites las **vías que conforman el perímetro** de dicha actuación, de manera que generen un recinto fácilmente reconocible para los usuarios del tráfico rodado, lo que evitará el acceso involuntario al área y permitirá una racionalización de los puntos de acceso y su control.

Esta configuración permite establecer un sistema de fácil gestión del control de los puntos de acceso, tanto para circular por el interior del ámbito como para alcanzar alguna zona de aparcamientos.

Una vez definido el ámbito de la ZBE, entre las 3 posibilidades contempladas (Alicia vs PEMUS vs Envolvente), será el Ayuntamiento de Málaga quien deba establecer la "lista blanca" de accesos permitidos, particularizando entre otras muchas posibilidades a definir, los siguientes casos:

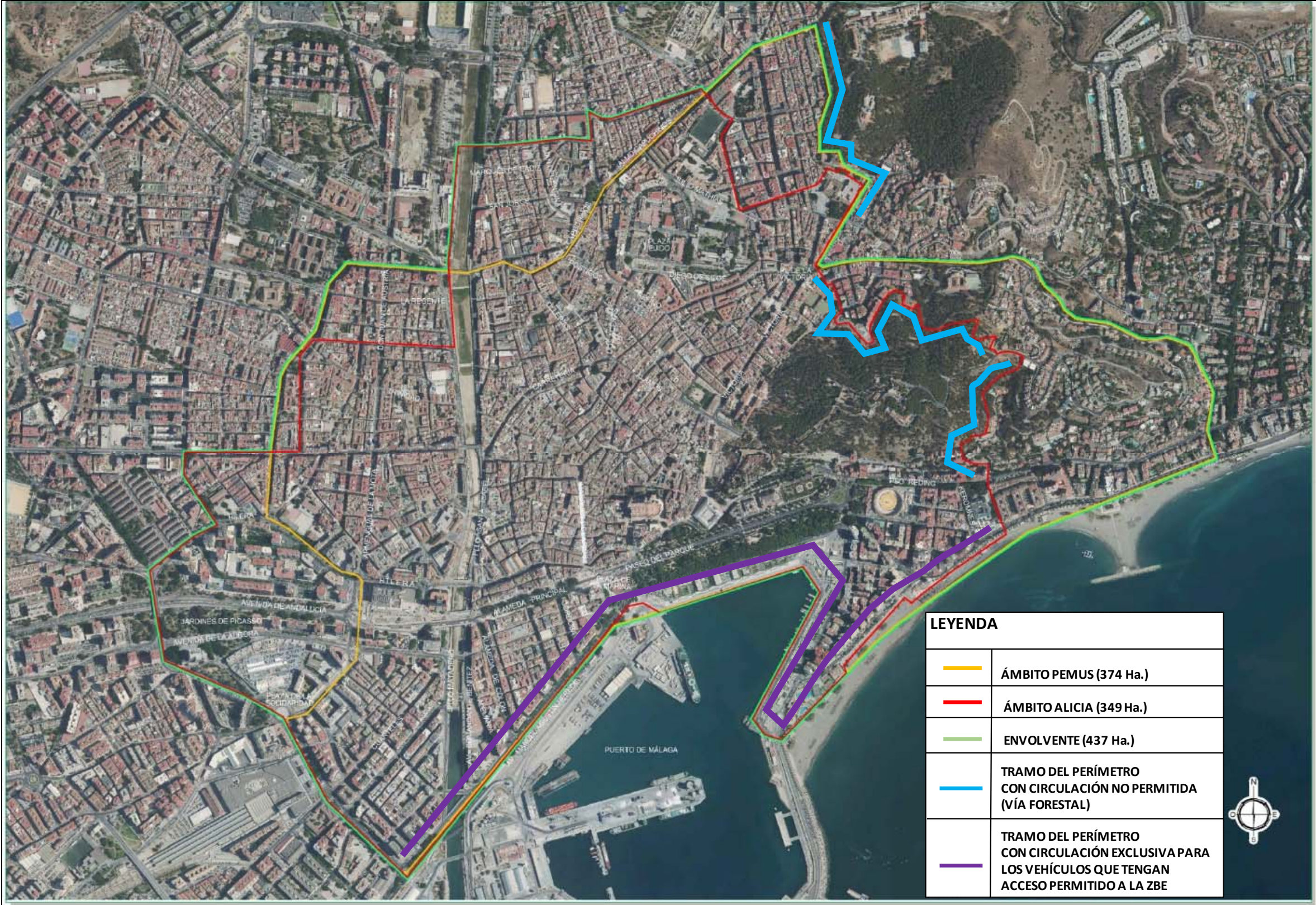
- **Acceso permitido/restringido en función de la etiqueta medioambiental del vehículo.**
- **Acceso permitido/restringido para Servicios Públicos.**
- **Acceso permitido/restringido para Residentes.**
- **Acceso permitido/restringido para orígenes/destinos a puntos de atracción concretos (equipamientos, comercios...).**
- **Acceso permitido/restringido para orígenes/destinos edificios de aparcamientos.**
- **(...).**

Para el ámbito delimitado, se propone **permitirse la circulación libre del tráfico rodado por el perímetro** de la Zona de Bajas Emisiones.

No obstante lo anterior, **por las características de algunas vías del contorno de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga, esta circulación no será permitida, en concreto, los siguientes tramos:**

- En la zona noreste del perímetro que discurre por una vía forestal (señalizadas con color azul en la imagen posterior).
- En la zona sur del ámbito destaca la vía N-340 donde, a pesar de formar parte del perímetro de la ZBE propuesta, únicamente estará permitida la circulación a los vehículos que dispongan de acceso a ésta (esta zona se puede comprobar en el plano posterior en color morado).

Ilustración 47. Delimitación de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga para cada ámbito.



Con el objetivo de controlar el acceso a la zona de circulación restringida, se emplearán cámaras con tecnología de **reconocimiento de matrículas**, que se ubicarán en todas las vías de acceso (puertas de entrada-salida) al perímetro de la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad.

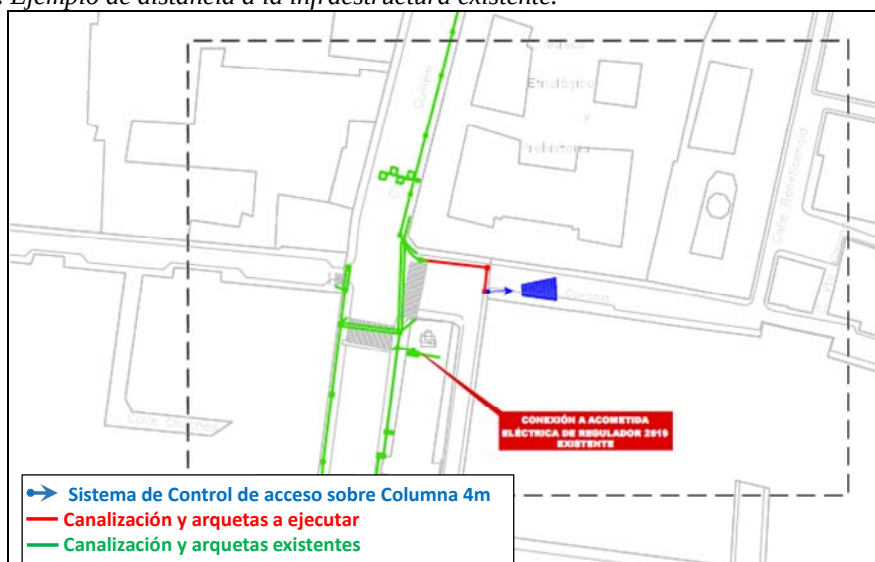
Según **el sentido de la vía**, la cámara controlará **la entrada a la ZBE, la salida de ella o ambas direcciones**, estos últimos denominados puntos dobles. En cualquiera de los casos anteriores, **será necesario instalar una cámara por cada carril de circulación del tráfico motorizado perteneciente a la vía a controlar**.

Cabe destacar que existen varios modelos comerciales de cámaras de control de accesos capaces de llevar a cabo la detección de matrículas en dos carriles simultáneamente.

El emplazamiento exacto de las cámaras en cada vía a controlar debe satisfacer los requisitos establecidos por el fabricante, como se expone en apartados posteriores del presente documento.

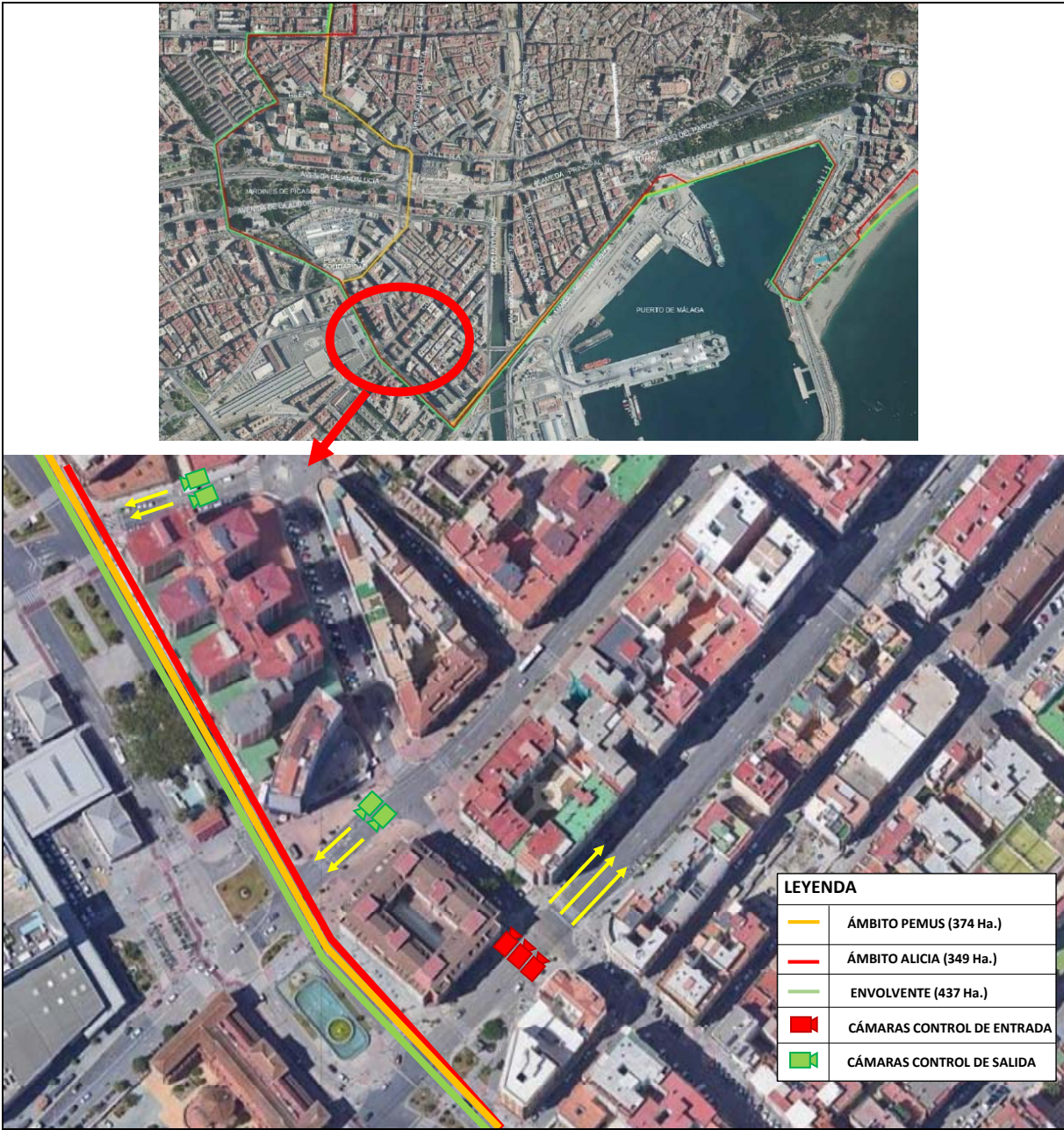
Las cámaras se **conectan** al servidor central mediante **fibra óptica**, por lo que un aspecto a considerar para definir el lugar de instalación de las mismas será que **la distancia a la infraestructura de fibra óptica sea la mínima posible**, con objeto de minimizar costes.

Ilustración 48. Ejemplo de distancia a la infraestructura existente.



En cualquier caso, se debe controlar el acceso de las intersecciones de cada vía con el resto de la zona restringida, como se expone en la siguiente ilustración a modo de ejemplo.

Ilustración 49. Ejemplo de ubicación de las cámaras de control de acceso en función del sentido de circulación de la vía.



6.2.- PUNTOS DE CONTROL DE ACCESOS A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.

En base a las consideraciones de diseño que deben tenerse en cuenta para establecer los distintos puntos de control de acceso a una Zona de Bajas Emisiones, expuestas en el apartado anterior, se **presenta a continuación el estudio en el que se plantea la posible ubicación de los puntos de control de accesos referentes a cada uno de los perímetros propuestos para la ciudad de Málaga (ámbito Alicia, ámbito PEMUS, y Envolvente).**

A continuación, se analizarán los puntos de control de acceso **para cada uno de los perímetros establecidos** y, adicionalmente, se propondrá para cada caso la ubicación y el número de cámaras necesarias para cada punto de control de acceso fijado.

Cabe destacar que la ubicación exacta de las cámaras de control de acceso debe ser definida y ajustada en los futuros proyectos de implantación de la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga.

6.2.1 Ámbito Alicia.

A continuación, se indican los puntos de control y cámaras necesarias para el perímetro establecido en el ámbito de ALICIA, que se señalizan en posterior ilustración.

Se han establecido un total de **51 puntos de control** que conlleva la implantación de **97 cámaras**.

Ilustración 50 . Características de los puntos de control de acceso para el ámbito Alicia.

ÁMBITO ALICIA	Número de Puntos de Control				Número de Cámaras		
	Entrada	Salida	Puntos Dobles (Entrada y Salida)	Totales	Entrada	Salida	Totales
	18	21	12	51	48	49	97

Ilustración 51. Ubicación de los puntos de control de acceso para el ámbito Alicia.



6.2.2 Ámbito PEMUS.

A continuación, se indican los puntos de control y cámaras necesarias para el perímetro establecido en el ámbito del PEMUS que se señalizan posterior ilustración.

Se han establecido un total de **50 puntos de control** que conlleva la implantación de **96 cámaras**.

Tabla 52. Características de los puntos de control de acceso para el ámbito PEMUS.

ÁMBITO PEMUS	Número de Puntos de Control				Número de Cámaras		
	Entrada	Salida	Puntos Dobles (Entrada y Salida)	Totales	Entrada	Salida	Totales
	19	15	16	50	51	45	96

Ilustración 53. Ubicación de los puntos de control de acceso para el ámbito PEMUS.



6.2.3 Ámbito Envolvente.

A continuación, se indican los puntos de control y cámaras necesarias para el perímetro establecido en el ámbito de la envolvente que forman los perímetros PEMUS y ALICIA, que se señalizan en posterior ilustración.

Se han establecido un total de **53 puntos de control** que conlleva la implantación de **104 cámaras**.

Ilustración 54 . Características de los puntos de control de acceso para el ámbito Envolvente.

ÁMBITO ENVOLVENTE	Número de Puntos de Control				Número de Cámaras		
	Entrada	Salida	Puntos Dobles (Entrada y Salida)	Totales	Entrada	Salida	Totales
	17	19	17	53	51	53	104

Ilustración 55. Ubicación de los puntos de control de acceso para el ámbito Envolvente.



6.2.4 Síntesis de los Puntos de Control de accesos en cada Ámbito.

A continuación, se adjunta una tabla resumen en la que se expone el número de puntos de control y cámaras necesario para cada uno de los ámbitos analizados.

Como se puede observar, el mayor número de puntos de control y cámaras corresponde al ámbito Envolvente y no difiere en gran medida del resto.

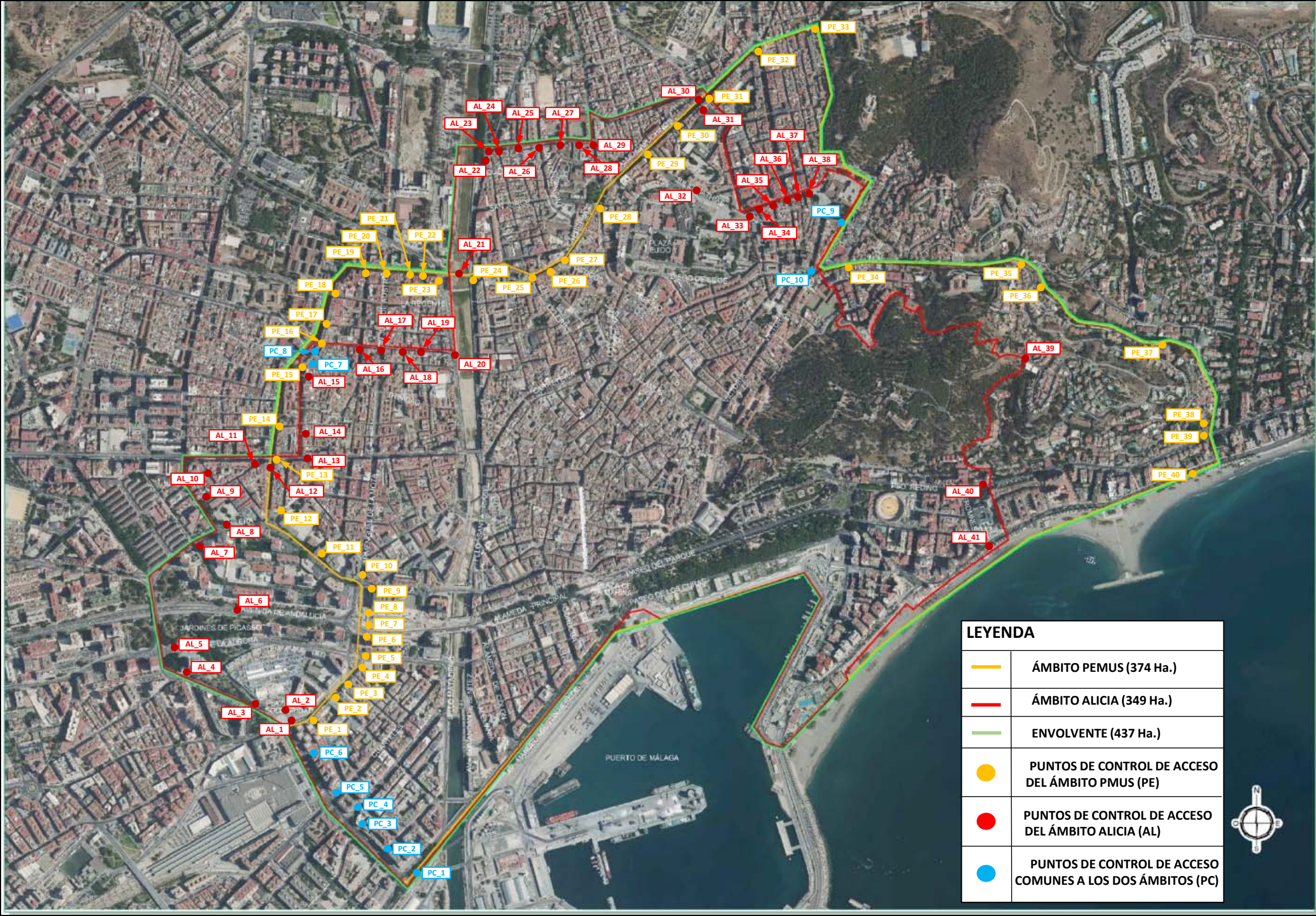
Sin embargo, la extensión de la envolvente (437 Has.), es superior al resto de los ámbitos analizados, ALICIA (349 Has) y PEMUS (374 Has).

Tabla 56. Síntesis de los puntos de control y número de cámaras para cada ámbito.

Ámbito	Número de Puntos de Control				Número de Cámaras		
	Entrada	Salida	Puntos Dobles (Entrada y Salida)	Totales	Entrada	Salida	Totales
Alicia	18	21	12	51	48	49	97
PEMUS	19	15	16	50	51	45	96
Envolvente	17	19	17	53	51	53	104

Finalmente, se incluye ilustración donde aparecen todos los puntos de control analizados (AL para el ámbito Alicia, PE para el ámbito PEMUS, y PC si es un punto común a los dos anteriores).

Ilustración 57. Ubicación de los puntos de control de acceso para los perímetros de la ZBE estudiados (Alicia, PEMUS y Envolvente).



6.3.- CUANTIFICACIÓN ACTUAL DEL TRÁFICO MOTORIZADO POR LA ZBE.

Tal y como se ha venido describiendo en anteriores apartados, el objetivo de la ZBE es reducir el tráfico motorizado que actualmente accede a esta zona, o que incluso circula como tráfico de paso.

Por ello, en este apartado, **se cuantifica esta estimación de tráfico que accede a los ámbitos propuestos**, para lo cual se han tomado las siguientes bases:

- Fundamentalmente, el **Plan de Aforos Municipal del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga**.
- **Estudios de Tráfico recientemente realizados**, fundamentalmente el Estudio de Tráfico del Eje Litoral de la Ciudad de Málaga (Promálaga, Ayto Málaga), realizado bajo el Área de Coordinación de Infraestructuras y Proyectos, y con el seguimiento y supervisión del Área de Movilidad.
- **Conocimiento del funcionamiento del tráfico de la ciudad**.
- **Otras estimaciones** de tráfico diario a partir de sus tráficos en horas punta, y su repercusión sobre la IMD.

Con estas bases, y para cada una de las puertas de entrada de los ámbitos definidos para la ZBE (Alicia vs PEMUS vs Envolverte), **se ha cuantificado de forma aproximada el total de vehículos que acceden diariamente a lo que se delimitará como ZBE, incidiendo en el objetivo de tener una referencia de estos tráficos, más allá de un valor exacto.**

Tabla 58. Estimación de la cuantificación de tráfico motorizado diario en el ámbito Alicia.

ENTRADAS ÁMBITO ALICIA		ENTRADAS/DÍA
PC_1	N-340	21.000
PC_2	C/Lebrija	2.500
PC_4	C/Salitre	4.500
AL_1	Callejones del Perchel	5.000
AL_2	C/Gabriel Celaya	5.000
AL_3	Plaza de la Solidaridad	2.500
AL_5	Av. de la Aurora	12.000
AL_6	Av. de Andalucía	21.000
AL_7	C/Compositor Lehmborg Ruiz	2.500
AL_8	C/Hilera	12.000
AL_9	C/Honduras	2.500
AL_12	C/Alonso de Palencia	5.000
PC_8	C/Trinidad	2.500
AL_17	C/Don Juan de Austria	5.000
AL_18	C/Juan de Herrera	2.500
AL_20	Av. Fátima	8.000
AL_21	Puente Armiñán	7.000
AL_22	Av. de Jorge Silvela	5.000
AL_23	C/Salamanca	2.500
AL_29	C/Eduardo Domínguez Ávila	5.000
AL_31	C/Numancia	2.500
AL_32	C/de Julio Mathias	2.500
AL_33	C/de Julio Mathias	2.500
AL_35	C/Manrique	2.500
AL_36	C/Cristo de la Epidemia	7.000
AL_37	C/Isabel la Católica	2.500
PC_9	Plaza Alfonso XII	5.000
AL_39	Camino Gibralfaro	2.500
AL_40	Paseo Reding	7.000
AL_41	N-340	20.000
		186.000

Tabla 59. Estimación de la cuantificación de tráfico motorizado diario en el ámbito PEMUS.

ENTRADAS ÁMBITO PEMUS		ENTRADAS/DÍA
PC_1	N-340	21.000
PC_2	C/Lebrija	2.500
PC_4	C/Salitre	4.500
PE_1	C/Eslava	2.500
PE_2	C/La Serna	2.500
PE_4	C/Montalbán	2.500
PE_5	Av. de la Aurora	10.500
PE_6	C/Sin Nombre (junto a Av. de Andalucía)	5.000
PE_7	Av. de Andalucía	21.000
PE_8	C/Nazareno del Paso	2.500
PE_9	C/Hilera	10.000
PE_10	C/Armengual de la Mota	7.000
PE_11	C/ Don Ricardo	2.500
PE_12	C/Peso de la Harina	2.500
PE_13	C/ Martínez Maldonado	7.000
PE_14	C/Lanuza	2.500
PC_8	C/Trinidad	2.500
PE_16	C/de San Quintín	2.500
PE_18	C/La Regente	2.500
PE_20	C/Don Juan de Austria	5.000
PE_21	C/Juan de Herrera	2.500
PE_23	Av. Fátima	10.000
PE_25	C/Ollerías	2.500
PE_28	Carrera de Capuchinos	3.500
PE_29	C/Miguel Bueno Lara	2.500
PE_31	C/Sta. María Micaela	2.500
PE_32	C/Cristo de la Epidemia	7.000
PE_33	C/Obispo González García	2.500
PC_9	Plaza Alfonso XII	5.000
PE_34	C/ Barcenillas	2.500
PE_35	Paseo Calvo Sotelo	2.500
PE_36	C/Enlace	2.500
PE_37	C/ Apamares	2.500
PE_39	Paseo de Sancha	7.000
PE_40	N-340	20.000
		193.500

Tabla 60. Estimación de la cuantificación de tráfico motorizado diario en el ámbito Envolvente.

ENTRADAS ÁMBITO ENVOLVENTE		ENTRADAS/DÍA
PC_1	N-340	21.000
PC_2	C/Lebrija	2.500
PC_4	C/Salitre	4.500
AL_1	Callejones del Perchel	5.000
AL_2	C/Gabriel Celaya	5.000
AL_3	Plaza de la Solidaridad	2.500
AL_5	Av. de la Aurora	12.000
AL_6	Av. de Andalucía	21.000
AL_7	C/Compositor Lehmborg Ruiz	2.500
AL_8	C/Hilera	12.000
AL_9	C/Honduras	2.500
AL_12	C/Alonso de Palencia	5.000
PE_13	C/ Martínez Maldonado	7.000
PE_14	C/Lanuza	2.500
PC_8	C/Trinidad	2.500
PE_16	C/de San Quintín	2.500
PE_18	C/La Regente	2.500
PE_20	C/Don Juan de Austria	5.000
PE_21	C/Juan de Herrera	2.500
PE_23	Av. Fátima	10.000
AL_21	Puente Armiñán	7.000
AL_22	Av. de Jorge Silvela	5.000
AL_23	C/Salamanca	2.500
AL_29	C/Eduardo Domínguez Ávila	5.000
PE_31	C/Sta. María Micaela	2.500
PE_32	C/Cristo de la Epidemia	7.000
PE_33	C/Obispo González García	2.500
PC_9	Plaza Alfonso XII	5.000
PE_34	C/Barcenillas	2.500
PE_35	Paseo Calvo Sotelo	2.500
PE_36	C/Enlace	2.500
PE_37	C/Apamares	2.500
PE_39	Paseo de Sancha	7.000
PE_40	N-340	20.000
		203.500

Tal y como se observa, la cuantificación de tráficos ronda los 190.000 veh/día, que queda sintetizado de la siguiente forma:

Tabla 61. Síntesis de la cuantificación de tráfico motorizado diario en los ámbitos propuestos como ZBE.

ENTRADAS ÁMBITO ALICIA		ENTRADAS/DÍA	
PC_1	N-340	21.000	3 Entradas Secundarias suman 62.000 veh/día
AL_6	Av. de Andalucía	21.000	
AL_41	N-340	20.000	
AL_5	Av. de la Aurora	12.000	3 Entradas Principales suman 32.000 veh/día
AL_8	C/Hilera	12.000	
AL_20	Av. Fátima	8.000	
Otras 24 entradas suman 93.000 veh/día, a razón de una media de 3.875 veh/entrada y día			
TOTAL ENTRADAS ÁMBITO ALICIA		186.000	186.000

ENTRADAS ÁMBITO PEMUS		ENTRADAS/DÍA	
PC_1	N-340	21.000	3 Entradas Secundarias suman 62.000 veh/día
PE_7	Av. de Andalucía	21.000	
PE_40	N-340	20.000	
PE_5	Av. de la Aurora	10.500	3 Entradas Principales suman 30.500 veh/día
PE_9	C/Hilera	10.000	
PE_23	Av. Fátima	10.000	
Otras 29 entradas suman 101.000 veh/día, a razón de una media de 3.483 veh/entrada y día			
TOTAL ENTRADAS ÁMBITO PEMUS		193.500	193.500

ENTRADAS ÁMBITO ENVOLVENTE		ENTRADAS/DÍA	
PC_1	N-340	21.000	3 Entradas Secundarias suman 62.000 veh/día
AL_6	Av. de Andalucía	21.000	
PE_40	N-340	20.000	
AL_5	Av. de la Aurora	12.000	3 Entradas Principales suman 34.000 veh/día
AL_8	C/Hilera	12.000	
PE_23	Av. Fátima	10.000	
Otras 28 entradas suman 107.500 veh/día, a razón de una media de 3.839 veh/entrada y día			
TOTAL ENTRADAS ÁMBITO ENVOLVENTE		203.500	203.500

6.4.- SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES.

Todo el entorno de las Zonas de Bajas Emisiones debe estar perfectamente señalizado para advertir al conductor de su proximidad y darle la posibilidad de modificar su itinerario previsto o hacerle conocedor de la existencia de esta zona restringida.

Por ello, a continuación, se van a detallar las señales habilitadas en otras Zonas de Bajas Emisiones implantadas en el territorio nacional.

En primer lugar, en cuanto a la señalización vertical del Área Central de Bajas Emisiones, suelen estructurarse en varios niveles en función de la proximidad al perímetro de la zona de tráfico restringido.

El objetivo de esta señalización es advertir a los conductores de las limitaciones próximas que pueden tener y de esta forma buscar itinerarios o recorridos alternativos que no se vean afectados por tales restricciones.

Se distinguen los siguientes tipos de señalización vertical en otras ZBE implantadas:

- **Señales de aproximación**, que se ubican en las **vías de acceso al perímetro de la ZBE**, y que suelen distanciarse entre 100 y 150 metros de la intersección más próxima a la zona restringida. Como información adicional dentro de la propia señal suele indicarse cuáles son las calles con tráfico restringido.

Ilustración 62. Ejemplo de señal de aproximación a la Zona de Bajas Emisiones



- **Señales de prohibido girar o de giro obligatorio**, que suelen situarse en el perímetro advirtiendo a los conductores de que en la siguiente intersección solo pueden girar y acceder al interior del área restringida los vehículos autorizados.

Ilustración 63. Ejemplos de señales de prohibido girar (imagen izquierda), o de giro obligatorio (imagen derecha).



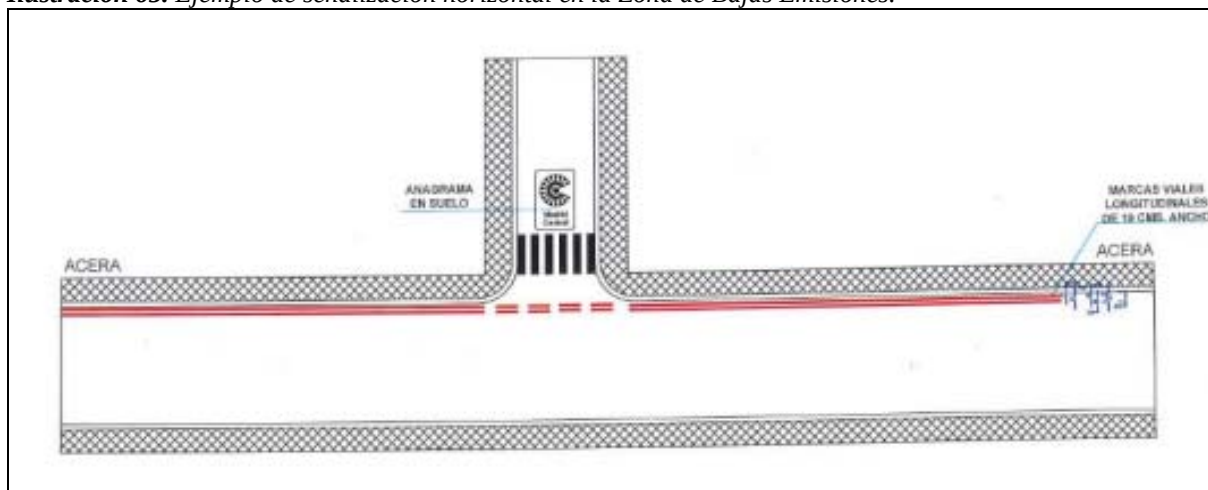
- **Señales de puerta de acceso de prohibido circular**, que suelen situarse a ambos lados de la embocadura de la calle donde comienza la restricción de tráfico para advertir que la entrada es prohibida excepto a los vehículos autorizados.

Ilustración 64. Ejemplo de señal de prohibido circular.



Por otro lado, **con respecto a la señalización horizontal**, se suele utilizar una línea roja pintada en el suelo delimitando el perímetro del ámbito territorial de la zona restringida. Es continua salvo en las vías de acceso o de salida de la zona restringida, en las cuales la línea suele ser discontinua.

Ilustración 65. Ejemplo de señalización horizontal en la Zona de Bajas Emisiones.



6.5.- CRITERIOS TÉCNICOS EN LA INSTALACIÓN DE CÁMARAS DE CONTROL DE ACCESOS.

A continuación, se lleva a cabo una descripción de las condiciones técnicas que deben tenerse en cuenta en la implantación de cámaras de control de accesos a la Zona de Bajas Emisiones propuesta para la Ciudad de Málaga.

Para el análisis de estas condiciones técnicas se escoge un modelo comercial tipo. Sin embargo, en el momento de la implantación de la ZBE se pueden analizar otras casas comerciales con el objetivo de encontrar el modelo más adecuado que satisfaga las necesidades de la Administración.

Por ello se escoge el modelo comercial IDS UEYE 5240 CP, perteneciente al fabricante Neural Labs, que se emplea para el control de accesos a Zonas de Bajas Emisiones, que se expone a continuación.

Tabla 66. Modelo Comercial de Cámara Inteligente IDS UEYE 5240CP.



- Sensor de 2/3. Tamaño 6.784 x 5.427 mm. Aspect Ratio del sensor: 1.25
- Resolución máxima: 1280 x 1024 píxeles.
- Aspect Ratio de la imagen a resolución máxima: 1.25.

Adicionalmente, se exponen los **criterios de instalación** generales de las cámaras inteligentes: el tamaño mínimo de los caracteres de la matrícula y el ángulo de la cámara.

- **Tamaño mínimo de los caracteres de la matrícula** que tiene el vehículo.

En este caso se suelen trabajar medidas de entre 25-70 píxeles, recomendando los fabricantes un tamaño de 30 píxeles.

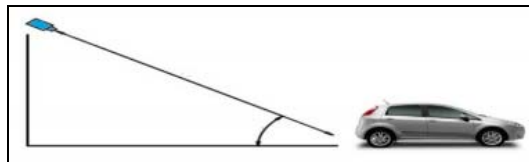
Ilustración 67. Ejemplo de dimensiones de matrícula.



- **Ángulo de la cámara** para asegurar un buen enfoque de la matrícula y la correcta lectura de la información necesaria.

En este caso se recomienda un **ángulo vertical y horizontal** máximo de 35°, recomendando los fabricantes el valor de 20°.

Ilustración 68. Esquema de medición del ángulo vertical.



A pesar de lo anterior, una vez que se haya seleccionado un modelo comercial se deben tener en cuenta las condiciones de instalación particulares del fabricante. Ello con el objetivo de obtener la mejor tasa de reconocimiento, asegurando que las imágenes cumplen con la calidad adecuada.

Con respecto a la **ubicación de las cámaras**, señalar que se pueden **instalar en la señalización disponible de la vía en postes o trípodes**. En ambos casos se debe garantizar unas condiciones de montaje que aseguren la correcta identificación de las matrículas:

- Generalmente **el montaje en poste** se suele emplear para controlar el acceso a la zona de bajas emisiones, ya que la toma de la imagen se puede realizar a altas velocidades de circulación (superiores a 30 km/h).

En este tipo de montaje se puede llevar a cabo la detección hasta en 2 carriles simultáneamente.

La altura óptima de la cámara en esta configuración es de 4-6 metros.

- Respecto al **montaje en trípode**, aunque se trata de un caso poco habitual en las vías de acceso a una ZBE, se suele ubicar en la zona de aceras o en la mediana de la calzada.

Permite una detección de matrículas hasta en 2 carriles simultáneamente.

La altura óptima de la cámara en esta configuración es de 1-2 metros.

Finalmente, para llevar a cabo una correcta operativa, **es necesario que todas las cámaras se interconecten con un servidor central**, que a través de un software **procesa la información** procedente de las cámaras y **determina si el vehículo tiene el acceso permitido a la Zona de Bajas Emisiones**.

El software de validación en la mayoría de los casos lo proporciona el fabricante de las cámaras inteligentes. **Para el caso de la ciudad de Málaga deberá cumplir los requisitos y especificaciones compatibles con el Centro de Control de Tráfico MOVIMA.**

De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, las cámaras suelen conectarse con el servidor central empleando cables de fibra óptica.

7.- PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA ACTUACIÓN.

Para la estimación inicial del presupuesto de actuación hay que distinguir **2 tipos de medidas (actuaciones tecnológicas y actuaciones urbanísticas)**, dentro de las cuales están incluidas las correspondientes campañas de concienciación y sensibilización:

- **Actuaciones Tecnológicas**, comprendidas por todos los contenidos necesarios para el **control y gestión** de los accesos restringidos a la Zona de Bajas Emisiones:
 - Cámara Digitalización Matrículas + Panel de Información + Sensor Medioambiental en las diferentes puertas de entrada-salida a la Zona de Bajas Emisiones.
 - Adaptación-Ampliación Software MOVIMA (Centro de Control Municipal de Tráfico del Área de Movilidad del Ayuntamiento de Málaga).
 - Obras adicionales tecnológicas: equipos comunicación + fusiones + fibra óptica, a valorar con detalle en los correspondientes proyectos de construcción.
 - Obra Civil, estimada en un valor medio de 100 m de canalización por punto, **a valorar con detalle en los correspondientes proyectos de construcción.**
- **Actuaciones Urbanísticas**, comprendidas por todas las **obras para suavizar y hacer más amable las estancias en la Zona de Bajas Emisiones**, cuyo catálogo general de propuestas se ha incluido en apartados anteriores.

A continuación, se expone **un presupuesto estimado de ejecución para cada uno de los ámbitos analizados (Alicia, PEMUS y Envolvente)**, en el que se incluyen las actuaciones tecnológicas y urbanísticas descritas anteriormente, **siendo necesario actualizar y definir en detalle en futuros proyectos de construcción.**

7.1.- ÁMBITO ALICIA.

En este apartado se presenta el **presupuesto estimado de implantación de la Zona de Bajas Emisiones propuesta en el Plan del Clima (Alicia)** de la ciudad, diferenciando en primer lugar el precio de las actuaciones tecnológicas, referente a la implantación de cámaras y software, y posteriormente, de las actuaciones urbanísticas necesarias a llevar a cabo, correspondiente al reacondicionamiento de la zona de actuación.

ACTUACIONES TECNOLÓGICAS (ÁMBITO ALICIA).
--

Tabla 69: Estimación de presupuesto de las actuaciones tecnológicas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ALICIA.

PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN EL ÁMBITO ALICIA					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Cámara Digitalización Matrículas + Panel de Información + Sensor Medioambiental	15.000,00 €	97	1.455.000 €	1.731.450 €	2.095.055 €
Adaptación-Ampliación Software MOVIMA	50.000,00 €	1	50.000 €	59.500 €	71.995 €
Obras adicionales tecnologías: equipos comunicación + fusiones + fibra óptica	3.000,00 €	51	153.000 €	182.070 €	220.305 €
Obra Civil (100 m de canalización)	6.000,00 €	51	306.000 €	364.140 €	440.609 €
TOTAL ACTUACIONES CONTROL TECNOLÓGICO ÁMBITO ALICIA			1.964.000 €	2.337.160 €	2.827.964 €

• **ACTUACIONES URBANÍSTICAS (ÁMBITO ALICIA).**

Tabla 70: Estimación de presupuesto de las actuaciones urbanísticas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ALICIA.

PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS ÁMBITO ALICIA (ACTUACIONES A PARTIR DE LAS PUERTAS DE ENTRADA/SALIDA)					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO PRINCIPAL	40.000,00 €	24	960.000 €	1.142.400 €	1.382.304 €
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO SECUNDARIA	20.000,00 €	27	540.000 €	642.600 €	777.546 €
TOTAL ACTUACIONES URBANÍSTICAS ÁMBITO ALICIA			960.000 €	1.142.400 €	1.382.304 €

Nota: Se realiza una estimación de presupuesto referente a las actuaciones urbanísticas, en este caso suponiendo unas obras en los puntos de control, debiendo por tanto prever una partida presupuestaria para bien este tipo de actuaciones, o bien para actuaciones en el viario interior a la ZBE.

• **RESUMEN DEL PRESUPUESTO (ÁMBITO ALICIA).**

Con estas bases, la estimación total de las actuaciones previstas para la implantación de la Zona de Baja Emisiones en la Ciudad de Málaga, para el ámbito Alicia, incluyendo las medidas correspondientes tanto a las actuaciones urbanísticas como tecnológicas, es de 2,9 M € de PEM (4,2 M € de PBL).

Tabla 71: Estimación de presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ALICIA.

PRESUPUESTO TOTAL IMPLANTACIÓN ZONA BAJAS EMISIONES ÁMBITO ALICIA				
RESUMEN DE PRESUPUESTO	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	1.964.000 €	2.337.160 €	2.827.964 €	67%
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	960.000 €	1.142.400 €	1.382.304 €	33%
TOTAL ACTUACIONES ZBE ÁMBITO ALICIA	2.924.000 €	3.479.560 €	4.210.268 €	100%

7.2.- ÁMBITO PEMUS.

Seguidamente se presenta el **presupuesto estimado de implantación de la Zona de Bajas Emisiones propuesta en el PEMUS** de la ciudad, diferenciando en primer lugar el precio de las actuaciones tecnológicas, referente a la implantación de cámaras y software, y posteriormente, de las actuaciones urbanísticas necesarias a llevar a cabo, correspondiente al reacondicionamiento de la zona de actuación.

ACTUACIONES TECNOLÓGICAS (ÁMBITO PEMUS).

Tabla 72: Estimación de presupuesto de las actuaciones tecnológicas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito PEMUS.

PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN EL ÁMBITO PEMUS					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Cámara Digitalización Matrículas + Panel de Información + Sensor Medioambiental	15.000,00 €	96	1.440.000 €	1.713.600 €	2.073.456 €
Adaptación-Ampliación Software MOVIMA	50.000,00 €	1	50.000 €	59.500 €	71.995 €
Obras adicionales tecnologías: equipos comunicación + fusiones + fibra óptica	3.000,00 €	50	150.000 €	178.500 €	215.985 €
Obra Civil (100 m de canalización)	6.000,00 €	50	300.000 €	357.000 €	431.970 €
TOTAL ACTUACIONES CONTROL TECNOLÓGICO ÁMBITO PEMUS			1.940.000 €	2.308.600 €	2.793.406 €

• **ACTUACIONES URBANÍSTICAS (ÁMBITO PEMUS).**

Tabla 73: Estimación de presupuesto de las actuaciones urbanísticas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito PEMUS.

PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS ÁMBITO PEMUS (ACTUACIONES A PARTIR DE LAS PUERTAS DE ENTRADA/SALIDA)					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO PRINCIPAL	40.000,00 €	26	1.040.000 €	1.237.600 €	1.497.496 €
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO SECUNDARIA	20.000,00 €	24	480.000 €	571.200 €	691.152 €
TOTAL ACTUACIONES URBANÍSTICAS ÁMBITO PEMUS			1.040.000 €	1.237.600 €	1.497.496 €

Nota: Se realiza una estimación de presupuesto referente a las actuaciones urbanísticas, en este caso suponiendo unas obras en los puntos de control, debiendo por tanto prever una partida presupuestaria para bien este tipo de actuaciones, o bien para actuaciones en el viario interior a la ZBE.

• **RESUMEN DEL PRESUPUESTO (ÁMBITO PEMUS).**

Con estas bases, la estimación total de las actuaciones previstas para la implantación de la Zona de Baja Emisiones en la Ciudad de Málaga, para el ámbito PEMUS, incluyendo las medidas correspondientes tanto a las tecnológicas como urbanísticas, es de 2,98 M € de PEM (4,29 M € de PBL).

Tabla 74: Estimación de presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito PEMUS.

PRESUPUESTO TOTAL IMPLANTACIÓN ZONA BAJAS EMISIONES ÁMBITO PEMUS				
RESUMEN DE PRESUPUESTO	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	1.940.000 €	2.308.600 €	2.793.406 €	65%
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.040.000 €	1.237.600 €	1.497.496 €	35%
TOTAL ACTUACIONES ZBE ÁMBITO PEMUS	2.980.000 €	3.546.200 €	4.290.902 €	100%

7.3.- ÁMBITO ENVOLVENTE.

A continuación, se presentan el presupuesto general de implantación de la Zona de Bajas Emisiones correspondiente a la envolvente de los ámbitos propuestos en el PEMUS de la ciudad y en el Plan del Clima (Alicia), diferenciando en primer lugar el precio de las actuaciones tecnológicas, referente a la implantación de cámaras y software, y posteriormente, de las actuaciones urbanísticas necesarias a llevar a cabo, correspondiente al reacondicionamiento de la zona de actuación.

- **ACTUACIONES TECNOLÓGICAS (ÁMBITO ENVOLVENTE).**

Tabla 75: Estimación de presupuesto de las actuaciones tecnológicas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ENVOLVENTE.

PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES EN EL ÁMBITO ENVOLVENTE					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Cámara Digitalización Matrículas + Panel de Información + Sensor Medioambiental	15.000,00 €	104	1.560.000 €	1.856.400 €	2.246.244 €
Adaptación-Ampliación Software MOVIMA	50.000,00 €	1	50.000 €	59.500 €	71.995 €
Obras adicionales tecnologías: equipos comunicación + fusiones + fibra óptica	3.000,00 €	53	159.000 €	189.210 €	228.944 €
Obra Civil (100 m de canalización)	6.000,00 €	53	318.000 €	378.420 €	457.888 €
TOTAL ACTUACIONES CONTROL TECNOLÓGICO ÁMBITO ENVOLVENTE			2.087.000 €	2.483.530 €	3.005.071 €

• **ACTUACIONES URBANÍSTICAS (ÁMBITO ENVOLVENTE).**

Tabla 76: Estimación de presupuesto de las actuaciones urbanísticas de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ENVOLVENTE.

PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS ÁMBITO ENVOLVENTE (ACTUACIONES A PARTIR DE LAS PUERTAS DE ENTRADA/SALIDA)					
Actuación	Precio unitario (€/ud)	Ud	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO PRINCIPAL	40.000,00 €	28	1.120.000 €	1.332.800 €	1.612.688 €
Actuaciones en Puertas de Entrada/Salida de TIPO SECUNDARIA	20.000,00 €	25	500.000 €	595.000 €	719.950 €
TOTAL ACTUACIONES URBANÍSTICAS EN EL ÁMBITO ENVOLVENTE			1.120.000 €	1.332.800 €	1.612.688 €

Nota: Se realiza una estimación de presupuesto referente a las actuaciones urbanísticas, en este caso suponiendo unas obras en los puntos de control, debiendo por tanto prever una partida presupuestaria para bien este tipo de actuaciones, o bien para actuaciones en el viario interior a la ZBE.

• **RESUMEN DEL PRESUPUESTO (ÁMBITO ENVOLVENTE).**

Con estas bases, la estimación total de las actuaciones previstas para la implantación de la Zona de Baja Emisiones en la Ciudad de Málaga, para el ámbito Envolvente, incluyendo las medidas correspondientes tanto a las actuaciones urbanísticas como tecnológicas, es de 3,2 M € de PEM (4,6 M € de PBL).

Tabla 77: Estimación de presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ENVOLVENTE.

PRESUPUESTO TOTAL IMPLANTACIÓN ZONA BAJAS EMISIONES ÁMBITO ENVOLVENTE				
RESUMEN DE PRESUPUESTO	Presupuesto Ejecución Material PEM (€)	Presupuesto Base Licitación (PBL) sin IVA	Presupuesto Base Licitación (PBL) con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	2.087.000 €	2.483.530 €	3.005.071 €	65%
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.120.000 €	1.332.800 €	1.612.688 €	35%
TOTAL ACTUACIONES ZBE ÁMBITO ENVOLVENTE	3.207.000 €	3.816.330 €	4.617.759 €	100%

7.4.- SÍNTESIS DEL PRESUPUESTO.

En el presente apartado se lleva a cabo una comparación de los presupuestos de ejecución para cada uno de los ámbitos seleccionados (Alicia, PEMUS y Envolverte).

Tabla 78: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ALICIA.

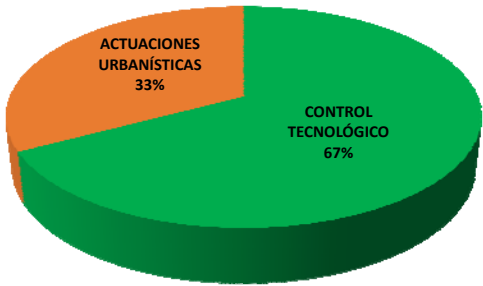
ÁMBITO ALICIA (349 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO ALICIA 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	2.827.964 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.382.304 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.210.268 €	

Tabla 79: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito PEMUS.

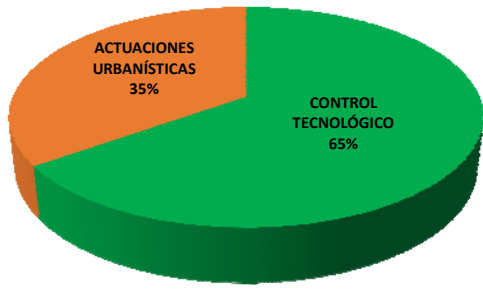
ÁMBITO PEMUS (374 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO PEMUS 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	2.793.406 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.497.496 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.290.902 €	

Tabla 80: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ENVOLVENTE.

ÁMBITO ENVOLVENTE (437 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO ENVOLVENTE (PEMUS & ALICIA) 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	3.005.071 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.612.688 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.617.759 €	

Tras analizar el presupuesto correspondiente a cada ámbito propuesto para la ZBE de la ciudad de Málaga, se puede concluir que la partida destinada al control tecnológico (cámaras + software) es considerablemente superior a la partida destinada a las actuaciones urbanísticas en cualquiera de los ámbitos.

De manera adicional, se analiza el ratio correspondiente al coste de ejecución del proyecto y la superficie restringida. Como se puede observar en la tabla siguiente, el ámbito Envolvente es el que presenta menor coeficiente, es decir, menor coste por superficie controlada.

Tabla 81: Precio por superficie para cada uno de los ámbitos analizados.

COMPARATIVA DE LOS DISTINTOS ÁMBITOS PROPUESTOS PARA LA ZBE MÁLAGA	ÁMBITO ALICIA	ÁMBITO PEMUS	ÁMBITO ENVOLVENTE
SUPERFICIE (M2)	3.490.000	3.740.000	4.370.000
PRESUPUESTO TOTAL IMPLANTACIÓN (€)	4.210.268	4.290.902	4.617.759
COSTE POR SUPERFICIE (€/M2)	1,21	1,14	1,05

8.- ANÁLISIS DE LAS EXTERNALIDADES MEDIOAMBIENTALES.

8.1.- INTRODUCCIÓN.

Uno de los objetivos fundamentales de la Zona de Bajas Emisiones es mejorar la calidad del aire en su entorno.

Para ello, se pueden emplear estaciones que son capaces de medir el nivel de diferentes sustancias contaminantes presentes en el aire, tales como óxidos de nitrógenos o micropartículas en suspensión.

En otras ciudades donde ya se ha implantado una ZBE, como por ejemplo Barcelona, las restricciones de acceso están condicionadas por las lecturas de dichas estaciones, lo que dará lugar a la ampliación de las restricciones de circulación o a la relajación de medidas.

Ilustración 82. Estación para medir las sustancias contaminantes presentes en el aire.



En la siguiente tabla se muestra un ejemplo de los valores de referencia máximos, emitidos por la OMS, de algunas sustancias contaminantes que pueden estar presentes en el ambiente de las ciudades.

Tabla 83: Valores de referencia máximos de emisión de sustancias nocivas según la OMS.

VALORES GUÍA DE CANTIDAD DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES			
SUSTANCIA NOCIVA	NO2	PM10	PM2.5
CANTIDAD (µg/m3)	40	20	10

Es por ello que en este apartado se va a llevar a cabo un estudio de emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante en el interior de cada uno de los perímetros propuestos de la futura Zona de Bajas Emisiones de la ciudad de Málaga.

8.2.- METODOLOGÍA.

Para analizar las emisiones contaminantes que se generan en el ámbito de la ZBE debidas al tráfico circulante, se van a estudiar la cantidad de **CO₂, CO, NO_x y PM₁₀** que emiten estos vehículos en la realización de su itinerario.

Para ello se seguirá el siguiente proceso de cálculo:

- Se partirá del **número de vehículos** de motor que acceden a la futura Zona de Bajas Emisiones durante un **día laborable**, partiendo del **conocimiento del Equipo Consultor** del tráfico de la Ciudad de Málaga en general y de su Zona Centro (ámbito de la actuación) en particular, que se ha detallado en apartados anteriores.
- Se **estimaré la clasificación** de los vehículos que conforman el parque móvil de la ciudad en función de las **etiquetas contaminantes** emitidas por la DGT.
- Posteriormente se **estimaré la distancia media recorrida**, que los vehículos realizan por el interior de la zona restringida.

Para ello, se definirán los itinerarios más comunes que los vehículos realizan por el interior de la Zona de Bajas Emisiones y la longitud asociada a cada itinerario.

- Seguidamente, en función de la distancia recorrida media por la futura Zona de Bajas Emisiones, se obtendrá la **cantidad de emisiones contaminantes que se originan en un día laborable para el conjunto de vehículos que circulan por el interior del ámbito** (utilizando unos ratios de gabinete que se exponen posteriormente).
- Se **extrapolarán los datos** de las emisiones obtenidas en un día laborable para obtener las **generadas en un año**.
- **Este proceso se realizará para los desplazamientos actuales y futuros**, tras implantar la Zona de Bajas Emisiones.

A continuación, se exponen los ratios utilizados para el cálculo de las emisiones de **CO₂, CO, NO_x y PM₁₀** debidas al tráfico circulante, en función de los siguientes factores:

- Según el distintivo medioambiental que corresponda a cada vehículo: se estima la distribución partiendo de los datos proporcionados en la Base de Datos Anual de la DGT en la Provincia de Málaga.

Tabla 84: Ratios para el cálculo de las emisiones contaminantes según la clasificación medioambiental

RATIOS PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES VEHÍCULOS SEGÚN SU ETIQUETA AMBIENTAL	
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	DISTRIBUCIÓN ACTUAL (AÑO 2019) EN LA CIUDAD DE MÁLAGA SEGÚN LA DGT
ETIQUETA 0	0,09%
ETIQUETA ECO	1,30%
ETIQUETA C	29,70%
ETIQUETA B	34,98%
SIN DISTINTIVO	27,38%
SE DESCONOCE	6,56%
TOTAL	100,00%

- Las emisiones contaminantes por kilómetro máximas permitidas de CO, NOx y PM10 dependen de la normativa Euro que deba cumplir cada vehículo, según su etiqueta medioambiental.

Al hilo de lo anterior, señalar que para las etiquetas 0 y ECO, al incluir todos los vehículos eléctricos e híbridos, sus emisiones de partículas contaminantes son prácticamente nulas.

Como se puede observar en las siguientes tablas, en algunos casos existen varias normas Euro asociadas a una misma etiqueta medioambiental. Ante esta situación, a efectos de cálculo, se estimarán los valores más restrictivos, es decir, con mayores emisiones, las cuales se señalan en color gris en las siguientes tablas (Euro 4 para Etiqueta B de vehículos Diesel y para etiqueta C de vehículos gasolina).

Tabla 85: Ratios de las emisiones de CO, NOx y PM10 para cada etiqueta medioambiental en vehículos diésel.

RATIOS DE LAS EMISIONES DE CO, NOx y PM10 PARA LAS DIFERENTES ETIQUETAS AMBIENTALES DE VEHÍCULOS DIÉSEL				
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	NORMATIVA EURO APLICADA	EMISIONES DE CO (g/km)	EMISIONES DE NOx (g/km)	EMISIONES DE PM10 (g/km)
ETIQUETA 0	-	-	-	-
ETIQUETA ECO	-	-	-	-
ETIQUETA C	Euro 6	0,50	0,08	0,005
ETIQUETA B	Euro 4	0,50	0,25	0,025
	Euro 5	0,50	0,18	0,005
SIN DISTINTIVO	Euro 3	0,64	0,50	0,050
SE DESCONOCE	Euro 6	0,50	0,08	0,005

Tabla 86: Ratios de las emisiones de CO, NOx y PM10 para cada etiqueta medioambiental en vehículos gasolina.

RATIOS DE LAS EMISIONES DE CO, NOx y PM10 PARA LAS DIFERENTES ETIQUETAS AMBIENTALES DE VEHÍCULOS GASOLINA				
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	NORMATIVA EURO APLICADA	EMISIONES DE CO (g/km)	EMISIONES DE NOx (g/km)	EMISIONES DE PM10 (g/km)
ETIQUETA 0	-	-	-	-
ETIQUETA ECO	-	-	-	-
ETIQUETA C	Euro 4	1,00	0,08	-
	Euro 5/Euro 6	1,00	0,06	0,005
ETIQUETA B	Euro 3	2,30	0,15	-
SIN DISTINTIVO	Euro 2	2,20	-	-
SE DESCONOCE	Euro 6	1,00	0,06	0,005

- Por otro lado, se analizan **los ratios de emisiones de CO2** definidos en función del tipo de combustible del vehículo (diésel, gasolina o electricidad).

Tabla 87: Ratios de las emisiones de CO2 según el tipo de combustible.

RATIOS DE LAS EMISIONES DE CO2 SEGÚN EL TIPO DE COMBUSTIBLE			
TIPO VEHÍCULO	DIESEL	GASOLINA	ELÉCTRICO
EMISIONES Kg CO2/litro	2,65	2,37	-
EMISIONES Kg CO2/KWh	-	-	0,25

Debido a que se desconoce la distribución de vehículos según tipo de combustible asociada a cada etiqueta medioambiental, se establecen como **ratios generales de cálculo** los valores promedio de las emisiones de vehículos diésel y gasolina expuestos en la tabla anterior.

Tabla 88: Ratios medios de cálculo de las emisiones de CO₂ para cada etiqueta medioambiental.

RATIOS MEDIOS DE EMISIONES DE CO ₂ PARA LAS DIFERENTES ETIQUETAS AMBIENTALES		
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	EMISIONES Kg CO ₂ /litro	EMISIONES Kg CO ₂ /KWh
ETIQUETA 0	-	0,25
ETIQUETA ECO	2,37(*)	-
ETIQUETA C	2,50	-
ETIQUETA B	2,50	-
SIN DISTINTIVO	2,50	-
SE DESCONOCE	2,50	-

(*) Los vehículos híbridos comerciales tienen motor de combustión de gasolina.

- Finalmente se presenta una tabla resumen con los **valores tomados para el cálculo de emisiones contaminantes de CO₂, CO, NO_x y PM₁₀ en función de la etiqueta medioambiental que corresponda**, basados en el promedio de cada tipo de vehículo (diésel gasolina y eléctrico).

Tabla 89: Ratios medios de cálculo de las emisiones de CO₂, CO, NO_x y PM₁₀ para cada etiqueta medioambiental.

SÍNTESIS RATIOS MEDIOS DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES PARA LAS DIFERENTES ETIQUETAS AMBIENTALES					
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	EMISIONES Kg CO ₂ /litro	EMISIONES Kg CO ₂ /KWh	EMISIONES g/km de CO	EMISIONES g/km de NO _x	EMISIONES g/km de PM ₁₀
ETIQUETA 0	-	0,25	-	-	-
ETIQUETA ECO	2,37(*)	-	-	-	-
ETIQUETA C	2,50	-	0,75	0,08	0,005
ETIQUETA B	2,50	-	1,40	0,20	0,025
SIN DISTINTIVO	2,50	-	1,42	0,50	0,050
SE DESCONOCE	2,50	-	0,75	0,07	0,005

(*) Los vehículos híbridos comerciales tienen motor de combustión de gasolina.

- Seguidamente, se define el **consumo de combustible por cada 100 km** para cada tipo de vehículos.

Al igual que para el cálculo de las emisiones de cada vehículo, los ratios de consumo de combustible no están definidos para cada etiqueta medioambiental. Es por ello que se estiman los siguientes valores medios de consumo para cada distintivo.

Tabla 90: Ratios de consumo medio en función de la etiqueta ambiental del vehículo.

RATIOS PARA EL CONSUMO MEDIO ASOCIADO A CADA ETIQUETA AMBIENTAL		
CLASIFICACIÓN MEDIOAMBIENTAL	CONSUMO (LITROS/100 KM)	CONSUMO (KWH/100 KM)
ETIQUETA 0	-	14
ETIQUETA ECO	3	-
ETIQUETA C	6	-
ETIQUETA B	6	-
SIN DISTINTIVO	7	-
SE DESCONOCE	6	-

- Finalmente se estima que un **año tiene 300 días laborables**, con el objetivo de extrapolar los datos de emisiones de un día laborable a emisiones anuales debidas al tráfico motorizado que circula por el interior del ámbito de estudio.

8.3.- ANÁLISIS DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZBE DE LA CIUDAD DE MÁLAGA.

8.3.1 Consideraciones iniciales.

Como se ha indicado anteriormente, la obtención de las emisiones contaminantes en el ámbito de la futura Zona de Bajas Emisiones de la ciudad de Málaga se realiza en base al análisis del tráfico circulante por el interior de dicho entorno.

Para ello es necesario analizar, por un lado, el número de vehículos que circulan actualmente por el ámbito de estudio y, por otro lado, estimar la distancia media recorrida de estos vehículos en el interior de la ZBE propuesta para la ciudad de Málaga. Ambos análisis se realizan en los apartados siguientes.

8.3.1.1 Número de vehículos que circulan por el interior de la ZBE.

A continuación, se analiza el número total de vehículos diarios que accederán a la futura Zona de Bajas Emisiones para cada uno de los ámbitos propuestos de ésta (Alicia, PEMUS y Envolvente), cuyo desarrollo y explicación detallada se muestra en apartados anteriores.

El análisis de este número de vehículos se ha basado en el conocimiento del Equipo Consultor sobre el tráfico de la Ciudad de Málaga y en concreto, de su Zona Centro (objeto de la actuación).

En resumen, se presenta la siguiente tabla donde se puede comprobar el número de vehículos totales que circularán por la ZBE en cada uno de sus perímetros propuestos.

Tabla 91: Número de Vehículos que accederán a la futura Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga durante un día laborable para cada perímetro propuesto.

VEHÍCULOS TOTALES QUE ACCEDEN A LA ZBE DURANTE UN DÍA LABORABLE	ÁMBITO		
	ALICIA (veh/día lab)	PEMUS (veh/día lab)	ENVOLVENTE (veh/día lab)
NÚMERO DE VEHÍCULOS TOTALES	186.000	193.500	203.500

8.3.1.2 Distancia media recorrida en los desplazamientos en la ZBE.

Como se ha indicado anteriormente debe tenerse en cuenta la **distancia media recorrida** por los vehículos que acceden a la Zona de Bajas Emisiones de la ciudad. Ello con el objetivo de obtener la cantidad de emisiones contaminantes generadas por este tráfico motorizado circulante.

Para determinar la distancia media de desplazamientos, se van a analizar los posibles itinerarios recurrentes que se lleven a cabo en el interior de la zona de estudio:

- **Itinerarios directos:** se engloban en esta tipología los que **atraviesan al completo la futura Zona de Bajas Emisiones (tráfico de paso).**

Los itinerarios de esta tipología son: **Itinerario Este-Oeste** y el **Itinerario Norte Sur**, en ambos sentidos.

Se estima una distancia total de 3 km en cada uno de ellos, como se puede comprobar en las siguientes imágenes.

Ilustración 92. Itinerario Directo de la Zona de Bajas Emisiones en dirección Este-Oeste (aprox. 3 km).

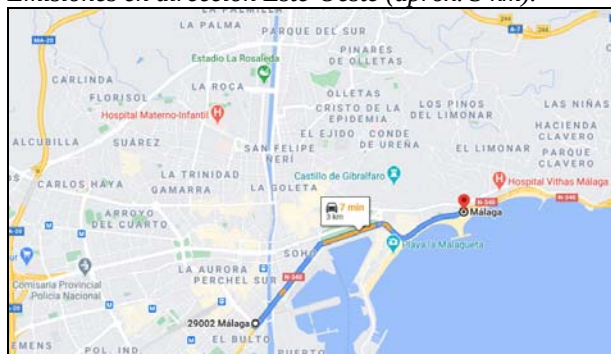
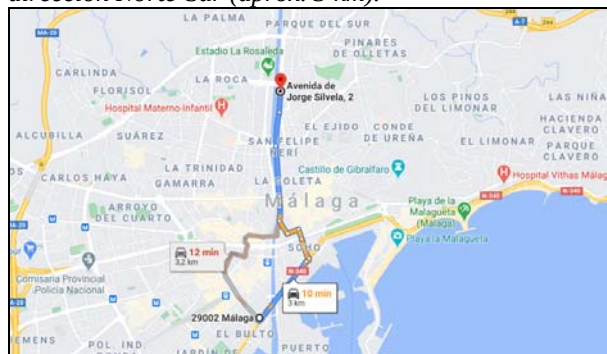


Ilustración 93. Itinerario Directo de la ZBE en dirección Norte-Sur (aprox. 3 km).



- **Itinerarios que acceden al Centro de la ZBE:** se engloban en esta tipología aquellos desplazamientos que acceden al centro de la futura Zona de Bajas Emisiones y realizan la salida de esta por el mismo punto que realizaron la entrada.

Dentro de esta tipología se incluyen el **Itinerario Este-Centro**, **Itinerario Norte- Centro** e **Itinerario Oeste- Centro**, cuyas distancias medias son 4 km (2 km para entrar y 2 km para salir) que se puede comprobar en las siguientes ilustraciones.

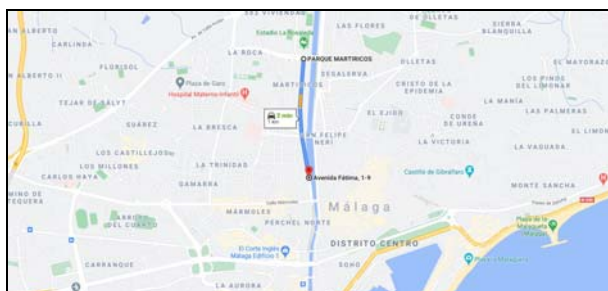
Ilustración 97. Itinerario de ida Este de la ZBE (aprox. 1 km, a los que habría que sumar otro km de vuelta, para un total de 2 km).



Ilustración 98. Itinerario de vuelta Oeste de la ZBE (aprox. 1 km, a los que habría que sumar otro km de vuelta, para un total de 2 km).



Ilustración 99. Itinerario de ida Norte de la ZBE (aprox. 1 km, a los que habría que sumar otro km de vuelta, para un total de 2 km).



Finalmente, en base a las estimaciones de viajes indicadas anteriormente (2, 3 y 4 km), se considera una **distancia media característica para los desplazamientos que se llevan a cabo en el interior de la Zona de Bajas Emisiones de 3,00 km/desplazamiento (incluye entrada y salida).**

8.3.2 *Emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante actual en la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga.*

Como ya se ha indicado en apartados anteriores, el objetivo de este análisis es **conocer las emisiones contaminantes que se generan en la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga debidas al tráfico motorizado circulante por ella.**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de cantidad de **CO₂, CO, NO_x y PM₁₀** emitidos a la atmósfera en un día laborable y anualmente, para cada uno de los contornos de la ZBE propuestos (Alicia, PEMUS y Envolvente).

8.3.2.1 **Ámbito Alicia.**

Como se ha mencionado anteriormente, en este caso el número de vehículos que acceden a la Zona de Bajas Emisiones es de **186.000 veh/día laborable**, realizando una **longitud media del trayecto de 3,00 km**, lo que genera los siguientes índices de emisiones:

- o Se emiten diariamente **87 toneladas de CO₂**, que anualmente suponen **26.067 toneladas de CO₂**.
- o Se emiten diariamente **642 kg de CO** que suponen anualmente **193 toneladas de CO**.
- o Se emiten diariamente **131 kg de NO_x**, que suponen anualmente **39 toneladas de NO_x**.
- o Se emiten diariamente **14 kg de micropartículas (PM)**, que suponen anualmente **4 toneladas de PM**.

Tabla 100: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ALICIA									
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	186.000	162	3,00	0	14	0,00	0,25	17,01	86.890,25
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.422		3	0	2,37		516,60	
ETIQUETA C (29,70%)		55.240		6	-	2,50		24.857,93	
ETIQUETA B (34,98%)		65.058		6		2,50		29.276,13	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		50.926		7		2,50		26.736,02	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.192		6		2,50		5.486,55	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								86.890,25	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								26.067.074,41	

Tabla 101: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	186.000	162	3,00	0,00	0,00	641,91
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.422		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		55.240		0,75	124,29	
ETIQUETA B (34,98%)		65.058		1,40	273,24	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		50.926		1,42	216,94	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.192		0,75	27,43	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE						641,91
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL						192.572,99

Tabla 102: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	186.000	162	3,00	0,00	0,00	131,24
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.422		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		55.240		0,08	13,26	
ETIQUETA B (34,98%)		65.058		0,20	39,03	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		50.926		0,50	76,39	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.192		0,07	2,56	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					131,24	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					39.372,42	

Tabla 103: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g PM10/km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	186.000	162	3,00	0,000	0,00	13,53
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.422		0,000	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		55.240		0,005	0,83	
ETIQUETA B (34,98%)		65.058		0,025	4,88	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		50.926		0,050	7,64	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.192		0,005	0,18	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					13,53	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					4.058,91	

8.3.2.2 Ámbito PEMUS.

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, en este caso el número de vehículos que acceden a la Zona de Bajas Emisiones es de **193.500 veh/día laborable**, que realizan un **trayecto medio de 3,00 km** de longitud, que generan las siguientes emisiones de gases contaminantes:

- o Se emiten diariamente **90 toneladas de CO₂**, que anualmente suponen **27.118 toneladas de CO₂**.
- o Se generan diariamente **668 kg de CO** que suponen anualmente **200 toneladas de CO**.
- o Se emiten diariamente **137 kg de NO_x**, que suponen anualmente **41 toneladas de NO_x**.
- o Se emiten diariamente **14 kg de micropartículas (PM)**, que suponen anualmente **4 toneladas de PM**.

Tabla 104: Emisiones de CO2 debido al tráfico rodado para el Ámbito PEMUS.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO PEMUS									
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	193.500	169	3,00	0	14	0,00	0,25	17,70	90.393,89
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.520		3	0	2,37	0	537,43	
ETIQUETA C (29,70%)		57.467		6	-	2,50	0	25.860,27	
ETIQUETA B (34,98%)		67.681		6	0	2,50	0,00	30.456,62	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		52.979		7	0	2,50	0	27.814,08	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.684		6	0	2,50	0	5.707,78	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								90.393,89	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								27.118.166,12	

Tabla 105: Emisiones de CO debido al tráfico rodado para el Ámbito PEMUS.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	193.500	169	3,00	0,00	0,00	667,79
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.520		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		57.467		0,75	129,30	
ETIQUETA B (34,98%)		67.681		1,40	284,26	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		52.979		1,42	225,69	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.684		0,75	28,54	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE						667,79
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL						200.338,03

Tabla 106: Emisiones de NOx debido al tráfico rodado para el Ámbito PEMUS.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	193.500	169	3,00	0,00	0,00	136,53
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.520		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		57.467		0,08	13,79	
ETIQUETA B (34,98%)		67.681		0,20	40,61	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		52.979		0,50	79,47	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.684		0,07	2,66	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					136,53	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					40.960,02	

Tabla 107: Emisiones de debido al tráfico rodado para el Ámbito PEMUS.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g PM10/km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	193.500	169	3,00	0,000	0,00	14,08
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.520		0,000	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		57.467		0,005	0,86	
ETIQUETA B (34,98%)		67.681		0,025	5,08	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		52.979		0,050	7,95	
SE DESCONOCE (6,56%)		12.684		0,005	0,19	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					14,08	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					4.222,58	

8.3.2.3 Ámbito Envolvente.

Como se ha mencionado anteriormente, en este caso el número de vehículos que acceden a la Zona de Bajas Emisiones **es de 203.500 veh/día laborable**, realizando una **longitud media del trayecto de 3,00 km**, obteniendo los siguientes resultados en cuanto a las emisiones contaminantes que se generan:

- Se emiten diariamente **95 toneladas de CO₂**, que **anualmente suponen 28.520 toneladas de CO₂**.
- Se emiten diariamente **702 kg de CO** que **suponen anualmente 211 toneladas de CO**.
- Se emiten diariamente **144 kg de NO_x**, que **suponen anualmente 43 toneladas de NO_x**.
- Se emiten diariamente **15 kg de micropartículas (PM)**, que **suponen anualmente 4 toneladas de PM**.

Tabla 108: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE									
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	203.500	177	3,00	0	14	0,00	0,25	18,62	95.065,41
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.650		3	0	2,37	0	565,21	
ETIQUETA C (29,70%)		60.437		6	-	2,50	0	27.196,72	
ETIQUETA B (34,98%)		71.179		6	0	2,50	0,00	32.030,60	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		55.717		7	0	2,50	0	29.251,50	
SE DESCONOCE (6,56%)		13.339		6	0	2,50	0	6.002,76	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								95.065,41	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								28.519.621,73	

Tabla 109: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	203.500	177	3,00	0,00	0,00	702,30
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.650		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		60.437		0,75	135,98	
ETIQUETA B (34,98%)		71.179		1,40	298,95	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		55.717		1,42	237,36	
SE DESCONOCE (6,56%)		13.339		0,75	30,01	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE						702,30
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL						210.691,42

Tabla 110: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	203.500	177	3,00	0,00	0,00	143,59
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.650		0,00	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		60.437		0,08	14,50	
ETIQUETA B (34,98%)		71.179		0,20	42,71	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		55.717		0,50	83,58	
SE DESCONOCE (6,56%)		13.339		0,07	2,80	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					143,59	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					43.076,82	

Tabla 111: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN LA SITUACIÓN ACTUAL PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total Vehículos en día laborable		Longitud media de trayecto (Km)	g PM10/km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (0.09%)	203.500	177	3,00	0,000	0,00	14,80
ETIQUETA ECO (1,30%)		2.650		0,000	0,00	
ETIQUETA C (29,70%)		60.437		0,005	0,91	
ETIQUETA B (34,98%)		71.179		0,025	5,34	
SIN DISTINTIVO (27,38%)		55.717		0,050	8,36	
SE DESCONOCE (6,56%)		13.339		0,005	0,20	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					14,80	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					4.440,80	

8.3.2.4 Síntesis de las emisiones respecto al tráfico actual.

Finalmente, se realiza una comparativa de emisiones debidas al tráfico circulante en la actualidad por el interior de la futura Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga en cada uno de los perímetros propuestos (Alicia, PEMUS y Envolverte).

Como se puede observar en la siguiente tabla, el perímetro en el que se generan un **mayor número de emisiones contaminantes** es el **Envolverte**, evidentemente, al abarcar el ámbito Alicia y el ámbito PEMUS.

Tabla 112: Tabla resumen de emisiones para cada ámbito estudiado debidas al tráfico actual.

TOTAL DE EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES DEBIDAS AL TRÁFICO CIRCULANTE ACTUAL POR LA ZBE		ÁMBITO		
		ALICIA	PEMUS	ENVOLVENTE
CO ₂	Día Laborable (kg)	86.890	90.394	95.065
	Anual (T)	26.067	27.118	28.520
CO	Día Laborable (kg)	642	668	702
	Anual (T)	193	200	211
NO _x	Día Laborable (kg)	131	137	144
	Anual (T)	39	41	43
PM ₁₀	Día Laborable (kg)	14	14	15
	Anual (T)	4,1	4,2	4,4

8.4.- EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZBE DE LA CIUDAD DE MÁLAGA EN LOS HORIZONTES DE PROYECTO.

En el presente apartado se va a **evaluar cómo evolucionarán las emisiones contaminantes (CO₂, CO, NO_x y PM) tras la implantación de la Zona de Bajas Emisiones en la ciudad.**

Para ello, se van a realizar varias simulaciones, comprobando distintos escenarios que varían **en función de las restricciones de circulación según el etiquetado medioambiental de los vehículos por la Zona de Bajas Emisiones y de la disminución del tráfico circulante por el entorno de la actuación** en los distintos horizontes temporales: corto, medio y largo plazo.

8.4.1 Evaluación de la Prognosis.

En primer lugar, con el objetivo de sentar las bases para el estudio de la evolución de las emisiones contaminantes que se generarán como consecuencia del tráfico circulante por el interior de la actuación, se identifican los distintos parámetros que se han tomado para establecer los escenarios futuros: **restricciones de circulación que se implanten en la ZBE de Málaga en función del distintivo medioambiental de los vehículos y disminución del tráfico en el entorno.**

La evolución de los ratios indicados anteriormente darán lugar a la disminución de las emisiones contaminantes que se han obtenido en la ZBE debidas al tráfico motorizado que circula actualmente, debiéndose obtener una situación similar a la que se ha producido en otras ciudades que ya han implantado su ZBE y han elaborado informes acerca de la disminución real de las emisiones de estas partículas nocivas a la atmósfera.

8.4.1.1 Valores de Referencia de Otras Ciudades.

Es un hecho que la implantación de una Zona de Bajas Emisiones conlleva una reducción en el número de desplazamientos, lo que se traduce en una reducción de emisiones, tal y como indica el siguiente fragmento de la noticia extraída del periódico *Crónica Global* referente a la ZBE de Barcelona.

Ilustración 113. Reducción del número de desplazamientos en la ZBE de Barcelona.

El edil de Barcelona en Comú ha asegurado que el número de **vehículos sin distintivo de la DGT** que transita por todo este enclave se ha reducido entre 10 y 12 puntos porcentuales desde 2017, cuando se anunció la medida. Las estimaciones del consistorio apuntan a que en enero han circulado unos 40.000 vehículos contaminantes menos que hace tres años, lo que comporta una reducción del 19% en las **emisiones contaminantes** de óxidos de nitrógeno (NOx).

Como se puede comprobar se produjo una **reducción del 19%** de las emisiones contaminantes respecto a la situación previa a la implantación de la **ZBE de Barcelona, desde el año 2017**.

Por otro lado, la **Ciudad de Madrid** también ha implantado una ZBE que ha sido catalogada como la **más eficiente de Europa** y el objetivo marcado es la disminución del 15% de las emisiones contaminantes con la implantación de Madrid Central en el año 2023.

Ilustración 114. Reducción de emisiones en la ZBE de Madrid.

Las últimas medidas puestas en marcha en la capital para lograr los objetivos impuestos por Europa no parecen estar dando los resultados esperados, es el caso del **Plan A de Calidad del Aire** (septiembre 2017) y de **Madrid Central** (diciembre 2018). Y eso a pesar de que Madrid Central ha sido catalogada como la **zona de bajas emisiones más eficiente de Europa** según un reciente informe publicado por la federación europea Transport & Environment (T&E): sus datos provisionales reflejan una reducción del 32% en el dióxido de nitrógeno (NO₂).

Con Madrid 360, el consistorio quiere **mejorar un 15% la calidad del aire** con respecto al objetivo de Madrid Central y para ello el primer paso será reducir un 20% las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx) para 2023. ¿Cómo lo quiere conseguir?

En el primer semestre de 2020 se empezarán a poner en marcha las primeras medidas de un ambicioso plan que contempla **restricciones a la circulación** en el actual entorno de 4,7 km² de Madrid Central,

En el ámbito internacional, la Zona de Bajas Emisiones implantada en la Ciudad de Londres, **disminuyó en un 29% las emisiones de NO₂** con respecto a la situación previa a la implantación de su ULEZ.

Ilustración 115. Informe de seguimiento 6 meses de implantación de Londres.

- Trend analysis shows that, for the period July to September 2019, NO₂ concentrations at roadside locations in central London were on average 24 ug m⁻³ lower, **equating to a reduction of 29 per cent**, compared to a scenario where there was no ULEZ

8.4.1.2 Estimación de la Prognosis de Reducción del Tráfico.

Como se ha mencionado anteriormente, se establece que en los escenarios futuros el tráfico circulante por las ciudades será menor, es decir, se producirá una disminución en el número de viajes en vehículos motorizados debido a la implantación de **políticas de transporte más sostenibles** (captación de usuarios por el transporte público o potenciación de modos blandos, entre otras).

Al hilo de lo anterior, se estima una reducción general del **10% del tráfico a corto plazo (5 años-año 2025)**, **15% a medio plazo (10 años-año 2030)** y un **20% a largo plazo (15 años- año 2035)**, que se corresponden con los siguientes vehículos diarios que acceden al interior de la ZBE de Málaga.

Tabla 116: Evolución del número de vehículos que acceden a la Zona de Bajas Emisiones para cada escenario planteado y cada ámbito.

NÚMERO DE VEHÍCULOS QUE ACCEDEN AL INTERIOR DE LA ZBE EN UN DÍA LABORABLE	ÁMBITO		
	ALICIA (veh/día lab)	PEMUS (veh/día lab)	ENVOLVENTE (veh/día lab)
SITUACIÓN ACTUAL	186.000	193.500	203.500
CORTO PLAZO (DISMINUCIÓN 10% EN 5 AÑOS)	167.400	174.150	183.150
MEDIO PLAZO (DISMINUCIÓN 15% EN 10 AÑOS)	158.100	164.475	172.975
LARGO PLAZO (DISMINUCIÓN 20% EN 15 AÑOS)	148.800	154.800	162.800

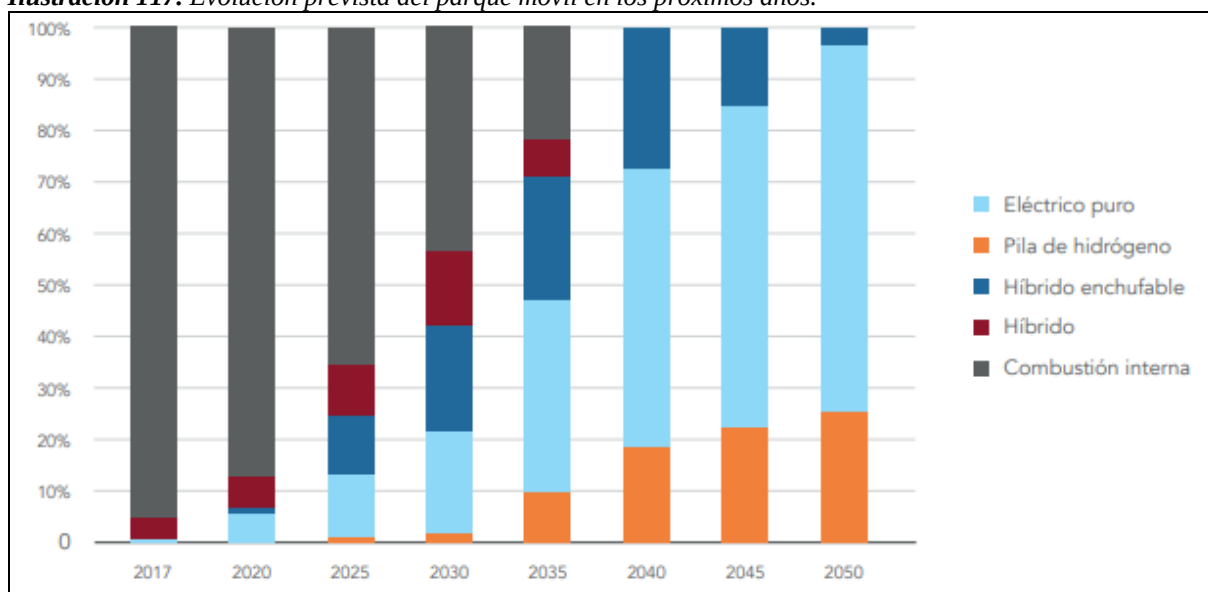
Como se puede comprobar en la tabla anterior, la implantación de la Zona de Bajas Emisiones podría conllevar una reducción aproximada de 40.000 vehículos/día a largo plazo.

8.4.1.3 Estimación de las restricciones de acceso a la ZBE de Málaga.

En el transcurso de los años se producirá una **redistribución del parque móvil** en la que los **vehículos eléctricos e híbridos tendrán cada vez mayor presencia, en detrimento de los vehículos de combustión interna**, que irán perdiendo su importancia actual.

Según el estudio de *Fueling Spain's Future*, publicado por Element System y Cambridge Econometrics, la evolución del parque móvil en las ciudades tendrá la siguiente distribución en los años próximos.

Ilustración 117. Evolución prevista del parque móvil en los próximos años.



Por lo tanto, se puede observar como los vehículos con **etiqueta CERO** tendrán un **aumento progresivo y muy importante** en los próximos años, los vehículos **ECO** también tendrán un **gran aumento de su representatividad en el parque móvil, incluso llegando a ser, a largo plazo, la tipología predominante**, y en cuanto a los **vehículos de combustión (etiquetas C, B, Sin Distintivo)** reducirán su presencia en el parque móvil en los horizontes temporales futuros.

En base a estos datos publicados, se estima que se producirá una **redistribución del parque móvil en la ciudad de Málaga**, que se muestra en la siguiente tabla, para cada uno de los escenarios temporales propuestos, y en función de la fuente de alimentación que utilice el vehículo para su funcionamiento (Combustión vs Eléctricos vs Híbridos).

Tabla 118: Evolución del Parque Móvil en la ciudad de Málaga para cada escenario propuesto y en función del tipo de vehículo.

EVOLUCIÓN DEL PARQUE MÓVIL DE MÁLAGA SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO EN LA CIUDAD DE MÁLAGA				
TIPO DE VEHÍCULO (ETIQUETAS)	ACTUAL	CORTO PLAZO (5 AÑOS)	MEDIO PLAZO (10 AÑOS)	LARGO PLAZO (15 AÑOS)
	2020	2025	2030	2035
COMBUSTIÓN (ETIQUETA C + B + SIN DISTINTIVO + SE DESCONOCE)	98,61%	65,00%	44,00%	22,00%
ELÉCTRICOS (ETIQUETA CERO)	0,09%	12,00%	20,00%	38,00%
HÍBRIDOS (ETIQUETA ECO)	1,30%	23,00%	36,00%	40,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Sin embargo, la evolución total del parque móvil de la ciudad no es el único aspecto que debe tenerse en cuenta para estimar las emisiones contaminantes de los escenarios futuros de la ZBE, ya que **la base de esta nueva implantación es la puesta en marcha de restricciones de acceso a los vehículos más contaminantes.**

Al hilo de lo anterior, con el objetivo de estudiar diversos escenarios futuros de funcionamiento de la ZBE de Málaga, se van a proponer distintas hipótesis de limitaciones de circulación en función del tipo de vehículo en área restringida, del siguiente modo:

- En un escenario a **Corto Plazo** con una ZBE recién implantada, se inicia suavemente el proceso de restricción de acceso a los vehículos más contaminantes, **permitiendo el paso a los vehículos que dispongan de distintivo medioambiental Cero, ECO, C y B** (por lo tanto, no se permite el acceso a vehículos sin distintivo y los catalogados como se desconoce), con la evolución del parque móvil estimada en este escenario.

No obstante, en la ZBE se establecerán excepciones de acceso a residentes y vehículos autorizados, estimando que únicamente el 10% de la tipología de vehículos de combustión que accede a la Zona de Bajas Emisiones se corresponderán con los vehículos “Sin Distintivo”; el resto (55%) serán vehículos con etiquetas B y C (27,5% cada uno).

- En un escenario a **Medio Plazo** con una ZBE ya implantada en la ciudad, se **aumentan las restricciones** de acceso al área establecida. Se supone que en este caso únicamente **se permitirá el acceso libre a los vehículos con etiqueta Cero, Eco o C (no permitiendo, inicialmente, la entrada a vehículos con etiqueta B ni sin distintivo)**, según la distribución del parque móvil en el escenario medio plazo.

No obstante, en la ZBE se establecerán excepciones de acceso a residentes y vehículos autorizados. Se considera que únicamente el 10% de la tipología de vehículos de combustión que accedan al área se corresponderá con los vehículos con etiqueta B y el resto (34%) serán vehículos con etiqueta C.

En este escenario no se permitirá la entrada bajo ningún concepto a vehículos que no dispongan de distintivo medioambiental (por supuesto tampoco a los desconocidos, que ya no tenían la entrada permitida en el escenario anterior).

- En un escenario a **Largo Plazo** con una ZBE absolutamente consolidada en la ciudad, se incrementan aún más las restricciones de acceso al área establecida. **Se supone que en este caso únicamente se permitirá el acceso libre a los vehículos con etiqueta Cero, Eco o C**, según la distribución del parque móvil en el escenario largo plazo.

En este escenario no se contempla la posibilidad de entrada bajo ningún concepto a vehículos con etiqueta B (y al igual que en el caso previo, tampoco se permitirán los vehículos sin distintivo o desconocidos).

Lo anterior se debe a que la Zona de bajas Emisiones se ha implantado 15 años atrás, por lo que la vida útil de los vehículos que había en el área en el momento de la implantación (2020) ya ha sido amortizada y el ciudadano ya ha podido compensar la compra de un vehículo contaminante, no ocasionándole, por tanto, perjuicio por ello.

A continuación se muestran 2 tablas resumen de toda la información expuesta en este apartado. En primer lugar, se indicarán las restricciones de acceso a la zona de bajas emisiones para cada tipología de vehículos establecida en cada escenario temporal y seguidamente la distribución del parque móvil que accede al área restringida según su distintivo medioambiental en los horizontes de proyecto.

Tabla 119: Restricciones de acceso a la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga establecidas en cada horizonte temporal.

VEHÍCULOS PERMITIDOS PARA ACCEDER A LA ZBE DE MÁLAGA EN CADA HORIZONTE TEMPORAL				
ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCIÓN PREVISTA DEL PARQUE MÓVIL		
		CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
ETIQUETA 0	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
ETIQUETA ECO	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
ETIQUETA C	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
ETIQUETA B	SÍ	SÍ	NO, SALVO 10% AUTORIZADOS	NO
SIN DISTINTIVO	SÍ	NO, SALVO 10% AUTORIZADOS	NO	NO
SE DESCONOCE	SÍ	NO	NO	NO

Tabla 120: Distribución de la tipología de vehículos que entra a la Zona de Bajas Emisiones según etiqueta medioambiental.

ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCIÓN PREVISTA DEL PARQUE MÓVIL QUE ACCEDE A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MÁLAGA		
		CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
ETIQUETA 0	0,09%	12,00%	20,00%	38,00%
ETIQUETA ECO	1,30%	23,00%	36,00%	40,00%
ETIQUETA C	29,70%	27,50%	34,00%	22,00%
ETIQUETA B	34,98%	27,50%	10,00%	0,00%
SIN DISTINTIVO	27,38%	10,00%	0,00%	0,00%
SE DESCONOCE	6,56%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

8.4.2 Emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante por la ZBE de la Ciudad de Málaga en los horizontes de proyecto.

Siguiendo con el procedimiento de cálculo de emisiones de la situación actual, expuesto en apartados anteriores, se procede en este caso a estimar **las emisiones contaminantes para cada uno de los escenarios futuros (corto, medio y largo plazo)** considerando tanto la disminución del tráfico motorizado que se producirá en los escenarios futuros, como la política de restricciones de acceso a la Zona de Bajas Emisiones de Málaga, del siguiente modo:

Tabla 121: Síntesis escenarios de trabajo propuestos.

SÍNTESIS DE LOS ESCENARIOS FUTUROS ANALIZADOS				
ESCENARIO		CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
DISMINUCIÓN DEL TRÁFICO		10%	15%	20%
RESTRICCIONES DE ACCESO A ZBE	ETIQUETA CERO	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA ECO	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA C	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA B	TODOS	AUTORIZADOS	NO PERMITIDO
	SIN DISTINTIVO	AUTORIZADOS	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO
	SE DESCONOCE	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO

Señalar, por otro lado, que todos los cálculos detallados de cada uno de los ámbitos analizados se pueden comprobar en el anexo correspondiente., ya que con el objetivo de hacer más sencillo el entendimiento de este documento, se presentan en los siguientes apartados los resultados finales obtenidos en cada horizonte temporal y perímetro de la ZBE propuesto en la Ciudad de Málaga.

8.4.2.1 Ámbito Alicia.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos referentes a las emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante en el **ámbito Alicia** para los horizontes temporales analizados (corto, medio y largo plazo).

Tabla 122: Resumen de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito Alicia.

EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL TRÁFICO QUE CIRCULA POR EL INTERIOR DE LA ZBE EN EL ÁMBITO ALICIA					
EMISIONES CONTAMINANTES		EMISIONES ACTUALES	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
CO ₂	Día laborable (kg)	86.890	60.542	46.764	33.364
	Anual (T)	26.067	18.163	14.029	10.009
CO	Día laborable (kg)	642	368	187	74
	Anual (T)	193	110	56	22
NO _x	Día laborable (kg)	131	64	22	8
	Anual (T)	39	19	7	2
PM ₁₀	Día laborable (kg)	13,5	6,7	2,0	0,5
	Anual (T)	4,1	2,0	0,6	0,1

Para terminar, se expone la **disminución porcentual anual de emisiones contaminantes que supone en el ámbito Alicia**, respecto a la situación actual, **la reducción del tráfico motorizado y la redistribución del parque móvil en cada escenario**, tras la implantación y consolidación de la ZBE propuesta.

Tabla 123: Disminución porcentual de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito Alicia.

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES EN EL ÁMBITO ALICIA TRAS LA IMPLANTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES			
EMISIÓN CONTAMINANTE	REDUCCIÓN CORTO PLAZO	REDUCCIÓN MEDIO PLAZO	REDUCCIÓN LARGO PLAZO
CO ₂	30,3%	46,2%	61,6%
CO	42,6%	70,8%	88,5%
NO _x	51,4%	82,9%	94,0%
PM ₁₀	50,8%	85,3%	96,4%

8.4.2.2 Ámbito PEMUS.

Seguidamente, se presentan los resultados obtenidos en cuanto a las emisiones contaminantes debidas al tráfico circulante **en el ámbito PEMUS** para los horizontes temporales analizados (corto, medio y largo plazo).

Tabla 124: Resumen de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito PEMUS.

EMISIONES CONTAMINANTES DEBIDAS AL TRÁFICO QUE CIRCULA POR EL INTERIOR DE LA ZBE EN EL ÁMBITO PEMUS					
EMISIONES CONTAMINANTES		EMISIONES ACTUALES	CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
CO ₂	Día laborable (kg)	90.394	62.983	48.650	34.709
	Anual (T)	27.118	18.895	14.595	10.413
CO	Día laborable (kg)	668	383	195	77
	Anual (T)	200	115	58	23
Nox	Día laborable (kg)	137	66	23	8
	Anual (T)	41	20	7	2
PM ₁₀	Día laborable (kg)	14,1	6,9	2,1	0,5
	Anual (T)	4,2	2,1	0,6	0,2

Para terminar, se expone la **disminución porcentual anual de emisiones contaminantes que supone en el ámbito PEMUS**, respecto a la situación actual, **la reducción del tráfico motorizado y la redistribución del parque móvil en cada escenario temporal**, tras la implantación y consolidación de la ZBE propuesta.

Tabla 125: Disminución porcentual de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito PEMUS.

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES EN EL ÁMBITO PEMUS TRAS LA IMPLANTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES			
EMISIÓN CONTAMINANTE	REDUCCIÓN CORTO PLAZO	REDUCCIÓN MEDIO PLAZO	REDUCCIÓN LARGO PLAZO
CO ₂	30,3%	46,2%	61,6%
CO	42,6%	70,8%	88,5%
NO _x	51,4%	82,9%	94,0%
PM ₁₀	50,8%	85,3%	96,4%

8.4.2.3 Ámbito Envolvente.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las emisiones contaminantes **del ámbito Envolvente** para los horizontes temporales analizados (corto, medio y largo plazo).

Tabla 126: Resumen de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito Envolvente.

ENVOLVENTE					
EMISIONES CONTAMINANTES		Emisiones Actuales	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo
CO ₂	Día laborable (kg)	95.065	66.238	51.164	36.503
	Anual (T)	28.520	19.871	15.349	10.951
CO	Día laborable (kg)	702	403	205	81
	Anual (T)	211	121	61	24
Nox	Día laborable (kg)	144	70	24	9
	Anual (T)	43	21	7	3
PM ₁₀	Día laborable (kg)	15	7	2	1
	Anual (T)	4	2	1	0

Por último, se expone la **disminución porcentual anual de emisiones contaminantes que supone en el ámbito Envolvente**, respecto a la situación actual, **la reducción del tráfico motorizado y la redistribución del parque móvil en cada escenario temporal**, tras la implantación y consolidación de la ZBE propuesta.

Tabla 127: Disminución porcentual de emisiones para cada escenario propuesto en el ámbito Envolvente.

DISMINUCIÓN DE LAS EMISIONES EN EL ÁMBITO ENVOLVENTE TRAS LA IMPLANTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ZONA DE BAJAS EMISIONES			
EMISIÓN CONTAMINANTE	REDUCCIÓN CORTO PLAZO	REDUCCIÓN MEDIO PLAZO	REDUCCIÓN LARGO PLAZO
CO ₂	30,3%	46,2%	61,6%
CO	42,6%	70,8%	88,5%
NO _x	51,4%	82,9%	94,0%
PM ₁₀	50,8%	85,3%	96,4%

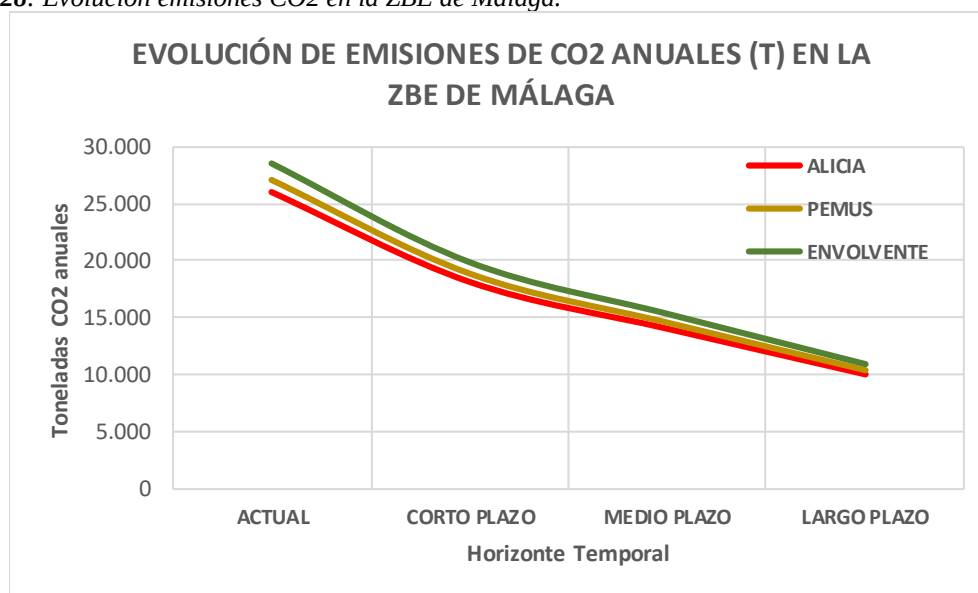
8.4.2.4 Síntesis Disminución de Emisiones en los Horizontes de Proyecto.

Para terminar con el análisis de la evolución de las emisiones contaminantes en los horizontes de proyecto de la Zona de Bajas Emisiones propuesta para Málaga, en cada uno de los perímetros analizados, se exponen a continuación de manera visual y resumida la disminución de éstas en cada escenario y una tabla resumen con todos los valores obtenidos.

- Respecto a las emisiones de CO₂ se obtiene una **disminución desde el 30,3% en el horizonte a corto plazo hasta el 61,6% en el largo plazo**, ambos respecto de la situación inicial analizada.

A continuación, se muestra una gráfica donde se puede comprobar esta evolución decreciente.

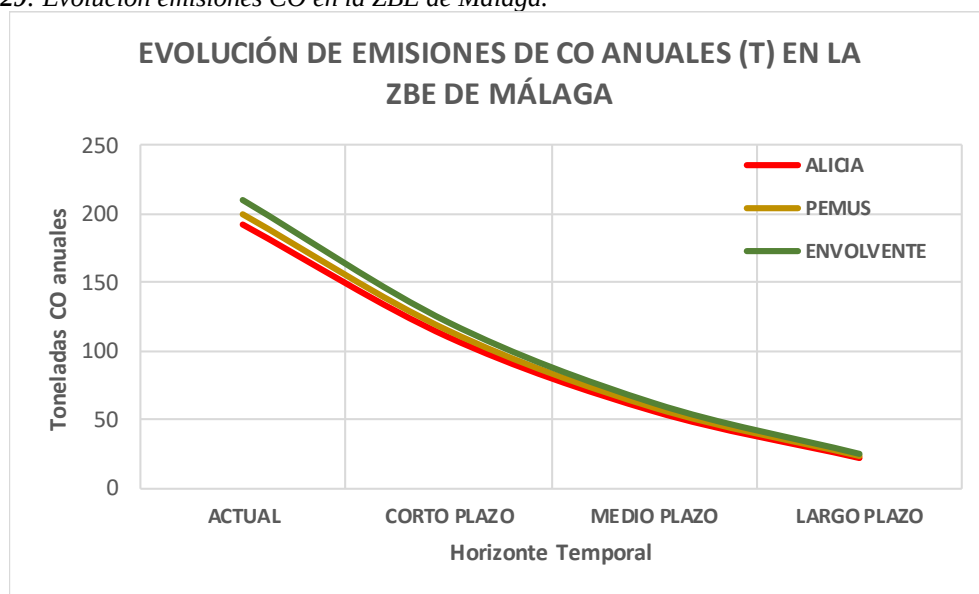
Gráfica 128: Evolución emisiones CO₂ en la ZBE de Málaga.



- En lo referente a las emisiones de CO se obtiene una **disminución desde el 42,6% en el horizonte a corto plazo hasta el 88,5% en el largo plazo**, ambos respecto de la situación inicial analizada.

A continuación, se muestra una gráfica donde se puede comprobar esta evolución decreciente.

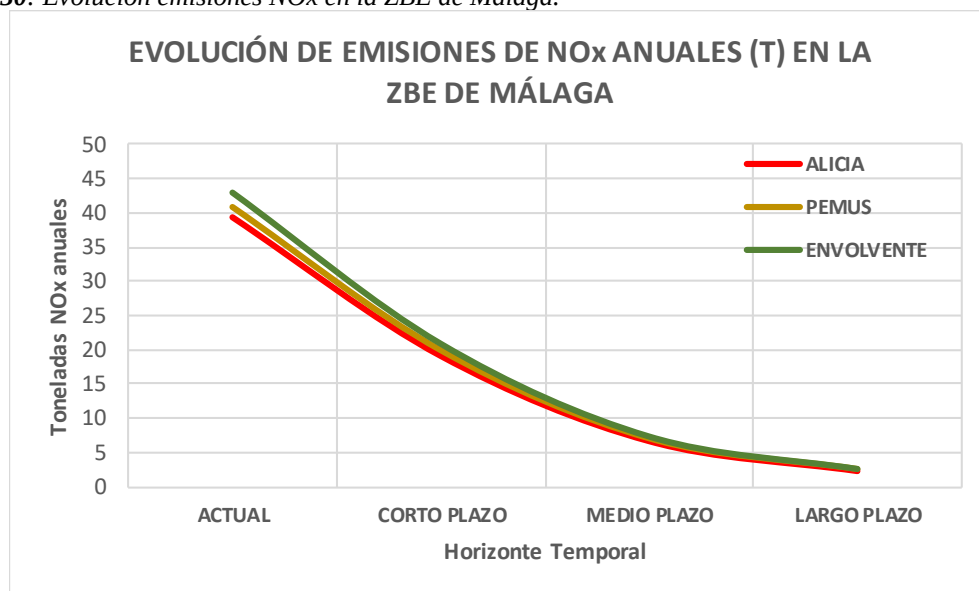
Gráfica 129: Evolución emisiones CO en la ZBE de Málaga.



- En cuanto a las emisiones de NO_x se obtiene una **disminución desde el 51,4% en el horizonte a corto plazo hasta el 94,0% en el largo plazo**, ambos respecto de la situación inicial analizada.

A continuación se muestra una gráfica donde se puede comprobar esta evolución decreciente.

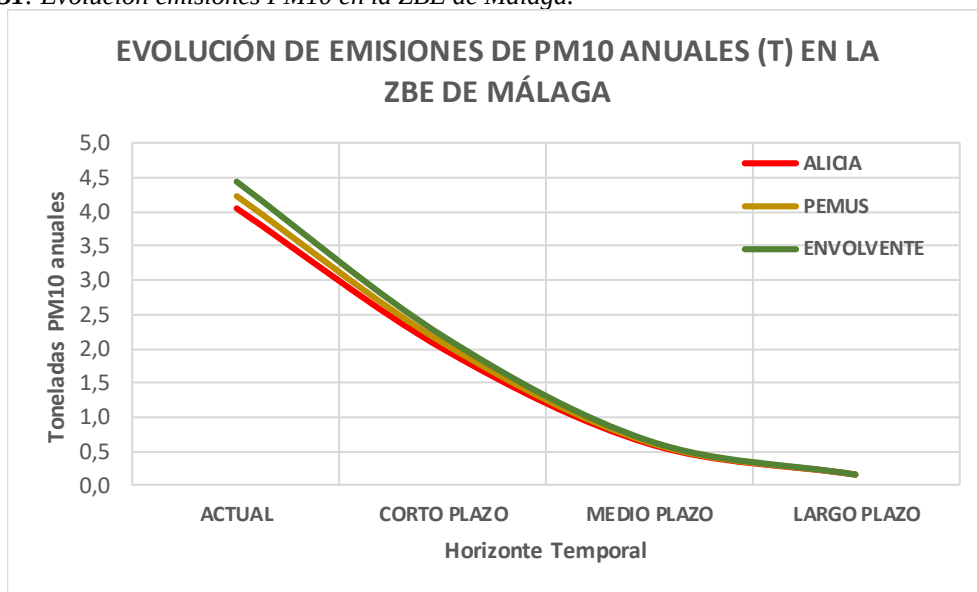
Gráfica 130: Evolución emisiones NO_x en la ZBE de Málaga.



- **Por último, en las emisiones de PM10 se obtiene una disminución desde el 50,8% en el horizonte a corto plazo hasta el 96,4% en el largo plazo, ambos respecto de la situación inicial analizada.**

A continuación se muestra una gráfica donde se puede comprobar esta evolución decreciente.

Gráfica 131: Evolución emisiones PM10 en la ZBE de Málaga.



Finalmente, se expone una tabla resumen con todos los valores obtenidos en cada uno de los escenarios temporales analizados (actual, corto, medio y largo plazo) y para cada perímetro de la ZBE propuesto (Alicia, PEMUS, Envolverte).

Tabla 132: Síntesis de resultados obtenidos en las emisiones contaminantes de la ZBE de Málaga.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZONA DE BAJAS EMISIONES					
ÁMBITO	AGENTE CONTAMINANTE	EMISIONES ACTUALES ANUALES (T)	EMISIONES CORTO PL ANUALES (T)	EMISIONES MEDIO PL ANUALES (T)	EMISIONES LARGO PL ANUALES (T)
ALICIA	CO ₂	26.067	18.163	14.029	10.009
PEMUS		27.118	18.895	14.595	10.413
ENVOLVENTE		28.520	19.871	15.349	10.951
ALICIA	CO	193	110	56	22
PEMUS		200	115	58	23
ENVOLVENTE		211	121	61	24
ALICIA	NO _x	39	19	7	2
PEMUS		41	20	7	2
ENVOLVENTE		43	21	7	3
ALICIA	PM ₁₀	4,1	2,0	0,6	0,1
PEMUS		4,2	2,1	0,6	0,2
ENVOLVENTE		4,4	2,2	0,7	0,2

9.- DOCUMENTO DE SÍNTESIS. RESUMEN Y CONCLUSIONES.

En octubre de 2020, el **Ayuntamiento de Málaga**, a través del **Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU)** del **Área de Innovación y Digitalización Urbana**, indica la necesidad de contratar los servicios de **Asistencia Técnica para el Establecimiento de las Bases del Proyecto Área Central de Bajas Emisiones de Málaga**. Estos trabajos son adjudicados a la empresa **Estudio 7** en noviembre de 2020, siendo el alcance de los trabajos es el que se indica a continuación:

- **Delimitación del ámbito detallado del Área Central de Bajas Emisiones** a partir de lo previsto en el Plan del Clima, diferenciando entre el ámbito del Plan del Clima (Alicia), el ámbito del Plan Especial de Movilidad Sostenible (PEMUS) y lo que sería la envolvente de ambas.
- **Análisis de la Situación Actual**, donde se caractericen las etiquetas medioambientales existentes, que son los distintivos sobre los que se regulará la restricción de accesos a la ZBE.
- **Benchmarking** comparativo de la implantación de otras ZBE en diferentes ciudades europeas.
- Establecimiento de las **Directrices Generales de la Actuación**, fundamentadas en la **Planificación** y **Normativa** existente, y caracterizando tanto las pautas del **Control Tecnológico** como las **Actuaciones Urbanísticas** para el calmado del tráfico.
- Y finalmente, un **Diseño Preliminar** de la implantación de la **ZBE de Málaga**, que incluya la previsión de **puntos de control**, el **presupuesto** estimado, y la **repercusión medioambiental** que se producirá (ahorro de emisiones contaminantes CO₂, CO, NO_x, PM₁₀).

Señalar que las **principales ventajas que tiene la implantación de una Zona de Bajas Emisiones** en el entorno de una ciudad son unos perfectos indicadores de la calidad de vida en las ciudades:

- Menor **congestión de vehículos a motor**, lo que supone grandes **mejoras en la movilidad** de un territorio.
- Mejora de los **niveles de salud** para las personas, debido a una **menor contaminación**, lo que supone **mejoras ambientales**.
- **Menor ruido**, al reducir el número de vehículos circulantes por el entorno, lo que supone **mejoras acústicas**.

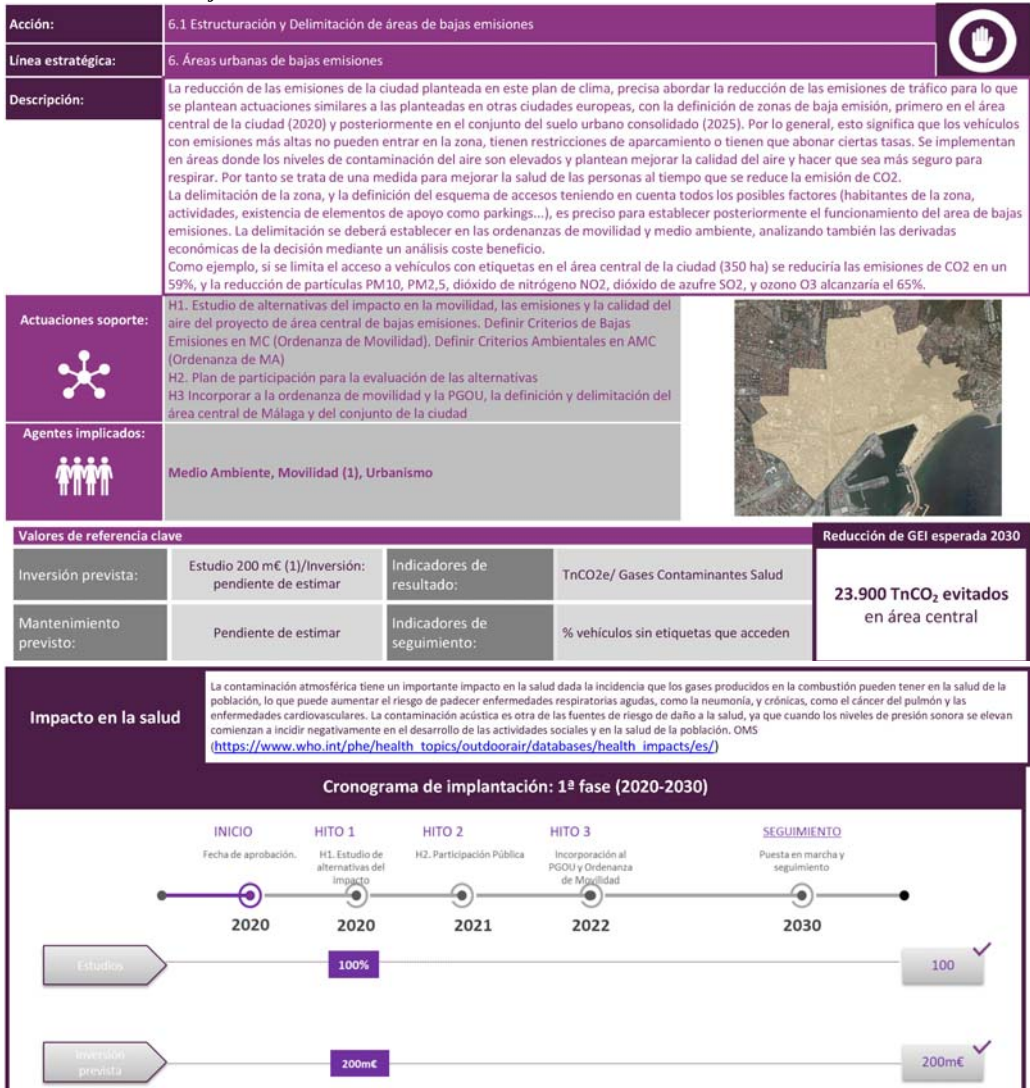
Ilustración 133: Principales ventajas de implantación de una ZBE.



Como principal antecedente de este Proyecto de Área Central de Baja Emisiones hay que destacar el **Plan del Clima 2050 de Málaga (Alicia)**, así como su vinculación a la **Agenda Urbana y Pacto de Alcaldes**.

En concreto, dentro de las **40 líneas estratégicas y 98 acciones contempladas en el Plan del Clima 2050 (Alicia)**, hay un total de **11 líneas y 35 acciones corresponden al capítulo de Modelo Urbano y Movilidad**. A su vez, hay que destacar que, de estas últimas, son **7 las líneas estratégicas y 20 las acciones correspondientes al subcapítulo de Movilidad**. A continuación, se detalla la **línea estratégica nº6, correspondiente a las Áreas Urbanas de Bajas Emisiones**, con sus correspondientes acciones **6.1. Estructuración y Delimitación de Área de Bajas Emisiones, 6.2. Estructurar las acciones asociadas al control de la movilidad en el área y normativa de aplicación, y 6.3. Desarrollar aparcamientos disuasorios en la periferia e intercambiadores de transporte**.

Ilustración 134. 7 Línea Estratégica 6. Áreas Urbanas de Bajas Emisiones. Acción 6.1. Estructuración y Delimitación de Área de Bajas Emisiones.



El ámbito propuesto para la Zona de Bajas Emisiones de Málaga en el Plan del Clima Alicia se corresponde con 349 Has, según se puede comprobar en la siguiente ilustración. De la misma forma, hay que destacar que este ámbito propuesto para la Zona de Bajas Emisiones de la ciudad de Málaga en el Plan Especial de Movilidad Urbana Sostenible (PEMUS) de Málaga, se corresponde con 374 Has. Por ello, con estos ámbitos de Alicia y PEMUS, se obtiene un tercer ámbito denominado como **Envolvente, de 437 Has.**

Ilustración 135. *Ámbito de la Zona de Bajas Emisiones en la Ciudad de Málaga: Alicia vs PEMUS vs Envolverte.*



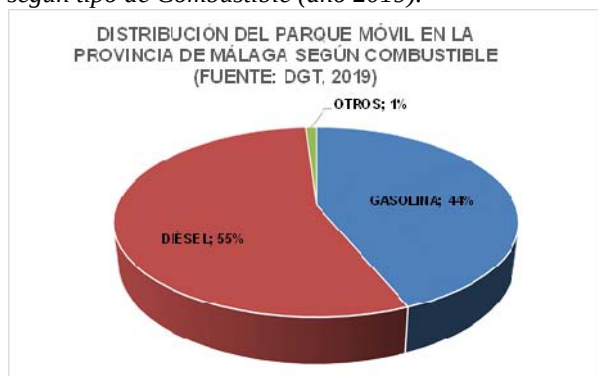
Las restricciones de circulación por una Zona de Bajas Emisiones (ZBE) suelen basarse en que los vehículos matriculados en la Unión Europea cumplen con unos criterios de homologación de emisiones (Normas Euro) que a lo largo de los años han ido evolucionado y siendo más estrictos. Por ello, surge la figura del distintivo ambiental o etiqueta medioambiental, que es una forma de clasificar los vehículos en función de su eficiencia energética y emisiones contaminantes, teniendo en cuenta el impacto medioambiental de los vehículos durante su circulación.

Ilustración 136: Cuadro Resumen Etiquetas Medioambientales de la DGT.

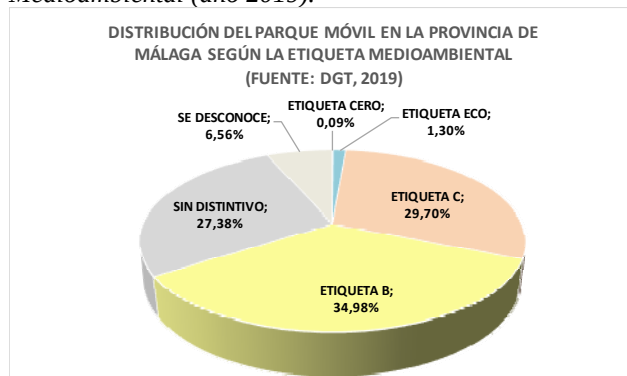
	Cero emisiones • Vehículo eléctrico de batería (BEV) • Vehículo eléctrico de autonomía extendida (REEV) • Vehículo eléctrico híbrido enchufable (PHEV) con una autonomía mínima de 40 kilómetros o vehículos de pila de combustible.
	ECO • Vehículos híbridos enchufables con autonomía <40km • Híbridos no enchufables (HEV) • Propulsados por gas natural • Propulsados por gas natural (GNC y GNL) o gas licuado del petróleo (GLP).
	C • Turismos y furgonetas ligeras -de gasolina matriculados a partir de enero del 2006. -de diésel, a partir del 2014. • Vehículos de más de 8 plazas y pesados, tanto de gasolina como de diésel, matriculados a partir del 2014
	B • Turismos y furgonetas ligeras -de gasolina matriculados a partir de enero del 2000. -de diésel, a partir de enero del 2006 • Vehículos de más de 8 plazas y pesados tanto de gasolina como de diésel, matriculados a partir del 2005

Particularizando para el caso que nos ocupa, en base a los resultados publicados por la DGT, en el año 2019 la provincia de Málaga dispone de un **parque móvil formado fundamentalmente por vehículos turismo de combustible diésel y con distintivo mayoritario B.**

Gráfica 137. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según tipo de Combustible (año 2019).



Gráfica 138. Distribución del Parque Móvil de Vehículos tipo Turismo en la Provincia de Málaga según Etiqueta Medioambiental (año 2019).



Por otra parte, para conocer la eficacia de los distintos esquemas de restricción de acceso puestos en marcha en ciudades europeas, se recogen a continuación detalles sobre las experiencias de Berlín, Londres, Milán, Madrid y Barcelona, que permitirán identificar sus distintas medidas propuestas.

Ilustración 139: Ficha resumen ZBE Berlín.

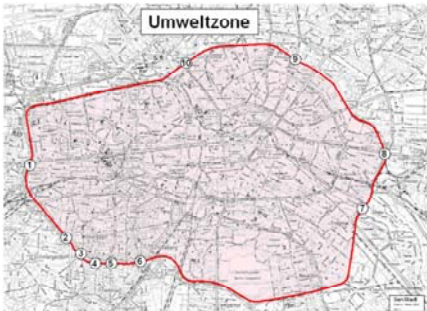
ZONA DE BAJAS EMISIONES DE BERLÍN	
ZONA DE BAJAS EMISIONES: UMWELTZONE	VEHÍCULOS CON CIRCULACIÓN PERMITIDA:
IMPLANTACIÓN: ENERO 2008	• Cumplimiento de la Euro 4 o superior • Cumplimiento de la Euro 3 + filtro de partículas DPF • Asimilable a Etiqueta B (diésel) y Etiqueta C (gasolina) de la DGT
ÁMBITO DE ACTUACIÓN	CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:
	• Cámaras de video vigilancia con reconocimiento de matrículas y distintivos ambientales
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL
	
	RESULTADOS:
	• Cambio en la flota de vehículos • Disminución de contaminantes emitidos

Ilustración 140: Ficha resumen ZBE Londres.

ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES I	
TASA DE CONGESTIÓN: CONGESTION CHARGE	FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE
IMPLANTACIÓN: 2003	• Pago adelantado • 1 pago al día • Exentos de pago o tarifas reducidas: residentes, motocicletas, bicicletas, estacionamiento, discapacitados y bajas emisiones
ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ÁREA CENTRAL DE LONDRES DÍAS LABORABLES ENTRE LAS 07:00 H – 18:00 H	CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:
	• Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL
	

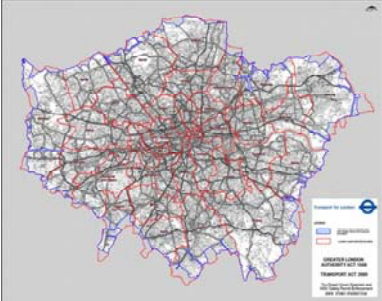
ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES II	
TASA TOXICA: T-CHARGE	FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE - En función de las emisiones del vehículo - Adicional a la tasa de congestión - Vehículos que no cumplen la normativa Euro 4 (diésel o gasolina) - Asimilable a Etiqueta B (diésel) y Etiqueta C (gasolina) de la DGT
IMPLANTACIÓN: 2017	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ÁREA CENTRAL DE LONDRES DÍAS LABORABLES ENTRE LAS 07:00 H – 18:00 H	
	CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS: Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL 
ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES III	
ZONA DE ULTRA BAJAS EMISIONES: ULEZ	FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE - Diésel anteriores a 2015 (asimilable a Etiqueta C de la DGT) - Gasolina anteriores a 2006 (asimilable a Etiqueta C de la DGT) - Exento del pago serán los taxis, vehículos de personas con discapacidad.
IMPLANTACIÓN: 2019	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ÁREA CENTRAL DE LONDRES 24 HORAS AL DÍA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA	
	CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS: Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL 
ZONA DE BAJAS EMISIONES DE LONDRES IV	
ZONA DE BAJAS EMISIONES: LEZ	FUNCIONAMIENTO: PAGO DE PEAJE - Vehículos diésel pesados - Tipos de vehículo: minibuses, buses, camiones y furgonetas sin homologación de emisiones superior a Euro 3 - Asimilable a Etiqueta B (diésel) y Etiqueta B (gasolina) de la DGT
IMPLANTACIÓN: 2008	
ÁMBITO DE ACTUACIÓN: ZONA URBANA DE LONDRES 24 HORAS AL DÍA TODOS LOS DÍAS DE LA SEMANA	
	CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS: Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas
	SEÑALIZACIÓN VERTICAL 

Ilustración 141: Ficha resumen ZBE Milán.

ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MILÁN

ZONA DE BAJAS EMISIONES

IMPLANTACIÓN: 2003

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: 2 ZONAS DIFERENCIADAS




FUNCIONAMIENTO:

- Zona B:**
 - Prohibición de entrada vehículos de transporte de mercancías
 - Solo se permite el acceso a vehículos diésel con Euro 4 y Euro 3+Filtro de partículas y vehículos eléctricos, híbridos y de gas.
 - Asimilable a **Etiqueta B** (diésel) y **Etiqueta C** (gasolina) de la DGT
- Zona C:**
 - Acceso limitado con peaje según criterios ambientales
 - Reducir la contaminación del aire
 - Funciona en días laborables y en horario de 07:30 h -19:30 h
 - Gratuita para vehículos eléctricos y sociales (ambulancias, asistencia...)
 - Tasa entre 2-10 €

Ilustración 142: Ficha resumen ZBE Madrid.

ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MADRID

ZONA DE BAJAS EMISIONES: MADRID CENTRAL

IMPLANTACIÓN: 2018

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: PRIMER CINTURÓN DE CIRCULACIÓN



CRITERIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

	0	ETIQUETA ECO	ETIQUETA C	ETIQUETA B	SIN ETIQUETA
vehículos de transporte de mercancías	✓	✓	✓	✗	✗
vehículos de transporte de pasajeros	✓	✓	✓	✗	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗
vehículos de transporte de pasajeros (autobuses)	✓	✓	✓	✓	✗

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas

SEÑALIZACIÓN VERTICAL



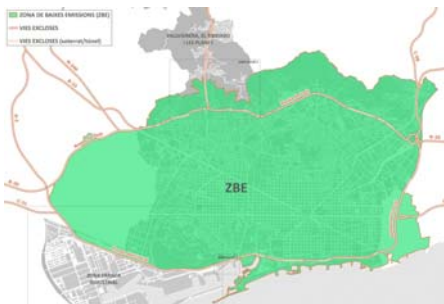
Ilustración 143: Ficha resumen ZBE Barcelona.

ZONA DE BAJAS EMISIONES DE BARCELONA

ZONA DE BAJAS EMISIONES: RONDA DE BARCELONA

IMPLANTACIÓN: 2020

ÁMBITO DE ACTUACIÓN: CIUDAD DE BARCELONA



CRITERIOS GENERALES DE FUNCIONAMIENTO:

- Prohibición de circular para vehículos sin distintivo ambiental
 - Motos, ciclomotores y vehículos ligeros anteriores a Euro 2
- Se permite el acceso a turismos gasolina que cumplen la normativa Euro 3 (**Etiqueta B** de la DGT) o superior
- Se permite el acceso a turismos diésel que cumplen la normativa Euro 4 (**Etiqueta B** de la DGT) o superior

CONTROL Y RECONOCIMIENTO DE VEHÍCULOS:

- Cámaras de registro con reconocimiento de matrículas

SEÑALIZACIÓN VERTICAL



En la zona restringida a la circulación del tráfico rodado proyectada para la ciudad de Málaga y que formará **la Zona de Bajas Emisiones del Área Centro, se han considerado como límites las vías que conforman el perímetro** de dicha actuación, de manera que generen un recinto fácilmente reconocible para los usuarios del tráfico rodado, lo que evitará el acceso involuntario al área y permitirá una racionalización de los puntos de acceso y su control.

Esta configuración permite establecer un sistema de fácil gestión del control de los puntos de acceso, tanto para circular por el interior del ámbito como para alcanzar alguna zona de aparcamientos.

Una vez definido el ámbito de la ZBE, entre las 3 posibilidades contempladas (Alicia vs PEMUS vs Envolvente), será el Ayuntamiento de Málaga quien deba establecer la "lista blanca" de accesos permitidos, particularizando entre otras muchas posibilidades a definir, los siguientes casos:

- **Acceso permitido/restringido en función de la etiqueta medioambiental del vehículo.**
- **Acceso permitido/restringido para Servicios Públicos.**
- **Acceso permitido/restringido para Residentes.**
- **Acceso permitido/restringido para orígenes/destinos a puntos de atracción concretos (equipamientos, comercios...).**
- **Acceso permitido/restringido para orígenes/destinos edificios de aparcamientos.**
- **(...).**

En base a las consideraciones de diseño que deben tenerse en cuenta para establecer los distintos puntos de control de acceso a una Zona de Bajas Emisiones, se **lleva a cabo el análisis de la posible ubicación de los puntos de control de accesos referentes a cada uno de los perímetros propuestos para la ciudad de Málaga (ámbito Alicia, ámbito PEMUS, y Envolvente).**

Para ello, se analizarán los puntos de control de acceso **para cada uno de los perímetros establecidos** y, adicionalmente, se propondrá para cada caso la ubicación y el número de cámaras necesarias para cada punto de control de acceso fijado. Cabe destacar que la ubicación exacta de las cámaras de control de acceso debe ser definida y ajustada en los futuros proyectos de implantación de la Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga.

Ilustración 144. Ubicación de los puntos de control de acceso para los perímetros de la ZBE estudiados (Alicia, PEMUS y Envolverte).

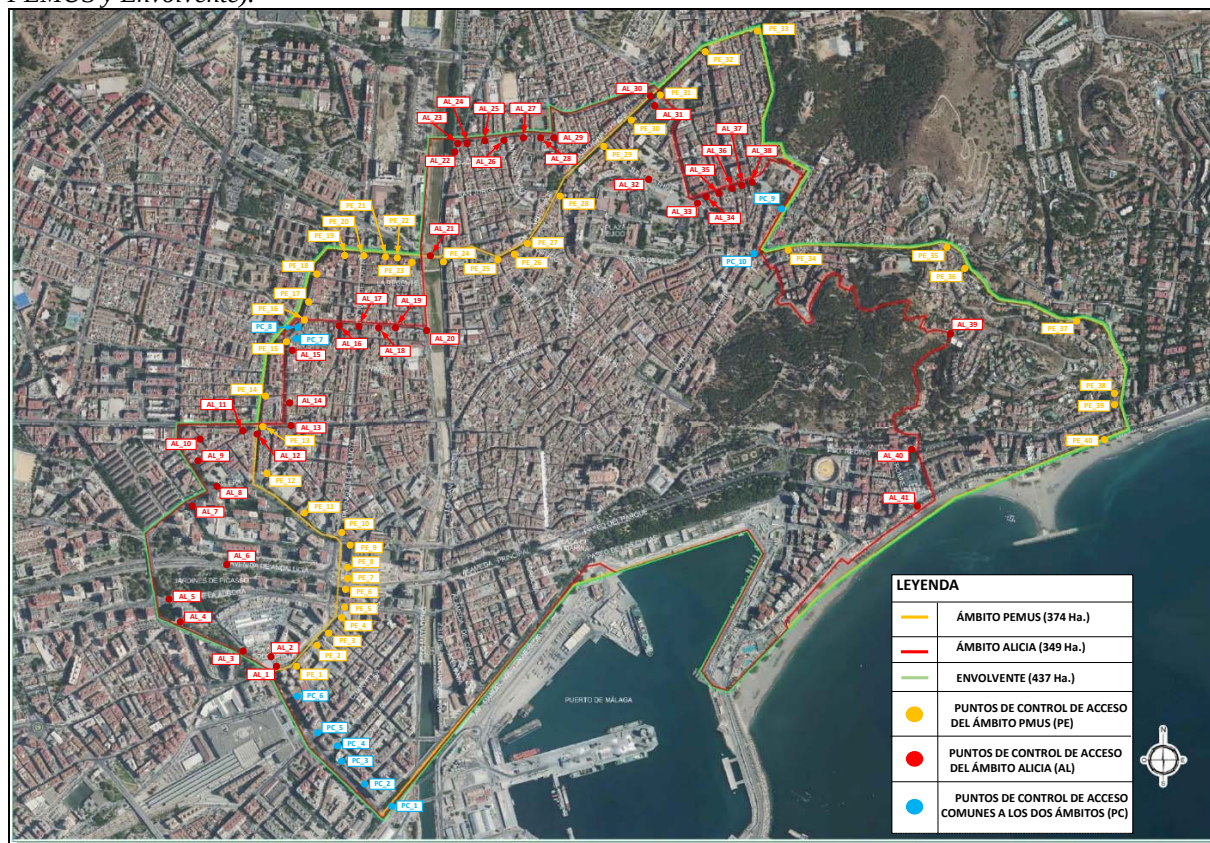


Tabla 145. Síntesis de los puntos de control y número de cámaras para cada ámbito.

Ámbito	Número de Puntos de Control				Número de Cámaras		
	Entrada	Salida	Puntos Dobles (Entrada y Salida)	Totales	Entrada	Salida	Totales
Alicia	18	21	12	51	48	49	97
PEMUS	19	15	16	50	51	45	96
Envolverte	17	19	17	53	51	53	104

Para la **estimación inicial del presupuesto** de actuación hay que distinguir 2 tipos de medidas (**actuaciones tecnológicas y actuaciones urbanísticas**), dentro de las cuales están incluidas las correspondientes campañas de concienciación y sensibilización:

Tabla 146: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ALICIA.

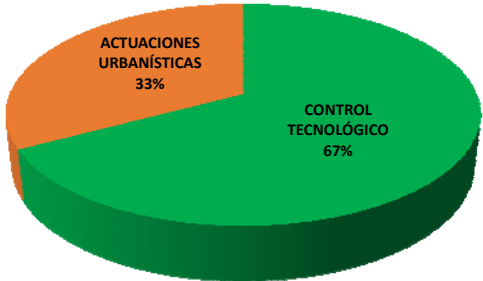
ÁMBITO ALICIA (349 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO ALICIA 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	2.827.964 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.382.304 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.210.268 €	

Tabla 147: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito PEMUS.

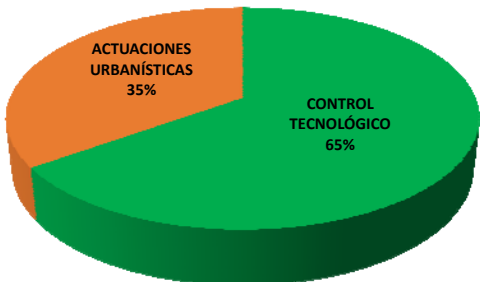
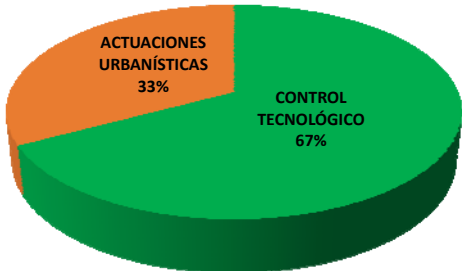
ÁMBITO PEMUS (374 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO PEMUS 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	2.793.406 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.497.496 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.290.902 €	

Tabla 148: Síntesis de la estimación del presupuesto total de la Zona de Bajas Emisiones de Málaga correspondiente al ámbito ENVOLVENTE.

ÁMBITO ENVOLVENTE (437 HAS)		DISTRIBUCIÓN DE LA ESTIMACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA ZBE EN EL ÁMBITO ENVOLVENTE (PEMUS & ALICIA) 
RESUMEN DE PRESUPUESTO	PBL con IVA	
PRESUPUESTO CONTROL TECNOLÓGICO DE ZBE	3.005.071 €	
PRESUPUESTO ACTUACIONES URBANÍSTICAS	1.612.688 €	
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO	4.617.759 €	

Con estas bases, y para cada una de las puertas de entrada de los ámbitos definidos para la ZBE (Alicia vs PEMUS vs Envolvente), **se ha cuantificado de forma aproximada el total de vehículos que acceden diariamente a lo que se delimitará como ZBE, incidiendo en el objetivo de tener una referencia de estos tráficos, más allá de un valor exacto.**

Tabla 149: Número de Vehículos que accederán a la futura Zona de Bajas Emisiones de la Ciudad de Málaga durante un día laborable para cada perímetro propuesto.

VEHÍCULOS TOTALES QUE ACCEDEN A LA ZBE DURANTE UN DÍA LABORABLE	ÁMBITO		
	ALICIA (veh/día lab)	PEMUS (veh/día lab)	ENVOLVENTE (veh/día lab)
NÚMERO DE VEHÍCULOS TOTALES	186.000	193.500	203.500

Para analizar las emisiones contaminantes que se generan en el ámbito de la ZBE debidas al tráfico circulante, se van a estudiar la cantidad de **CO₂, CO, NO_x y PM₁₀** que emiten estos vehículos en la realización de su itinerario.

Para ello se seguirá el siguiente proceso de cálculo:

- Se partirá del **número de vehículos** de motor que acceden a la futura Zona de Bajas Emisiones durante un **día laborable**, partiendo del **conocimiento del Equipo Consultor** del tráfico de la Ciudad de Málaga en general y de su Zona Centro (ámbito de la actuación) en particular.
- Se **estimaré la clasificación** de los vehículos que conforman el parque móvil de la ciudad en función de las **etiquetas contaminantes** emitidas por la DGT.
- Posteriormente se **estimaré la distancia media recorrida**, que los vehículos realizan por el interior de la zona restringida. Para ello, se definirán los itinerarios más comunes que los vehículos realizan por el interior de la Zona de Bajas Emisiones y la longitud asociada a cada itinerario.
- Seguidamente, en función de la distancia recorrida media por la futura Zona de Bajas Emisiones, se obtendrá la **cantidad de emisiones contaminantes que se originan en un día laborable para el conjunto de vehículos que circulan por el interior del ámbito** (utilizando ratios de gabinete).

- Se **extrapolarán los datos** de las emisiones obtenidas en un día laborable para obtener las **generadas en un año**.
- Este proceso se **realizará para los desplazamientos actuales y futuros**, tras implantar la Zona de Bajas Emisiones.

Para tal fin, se van a realizar varias simulaciones, comprobando distintos escenarios que varían en **función de la evolución del parque móvil de la ciudad y de la disminución del tráfico circulante por el entorno de la actuación** en los distintos horizontes temporales: corto, medio y largo plazo. En este Documento se han trabajado con los siguientes escenarios, existiendo gran variedad según las restricciones y autorizaciones que finalmente dictamine el Ayuntamiento de Málaga.

Tabla 150: Síntesis escenarios de trabajo propuestos.

SÍNTESIS DE LOS ESCENARIOS FUTUROS ANALIZADOS				
ESCENARIO		CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
DISMINUCIÓN DEL TRÁFICO		10%	15%	20%
RESTRICCIONES DE ACCESO A ZBE	ETIQUETA CERO	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA ECO	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA C	TODOS	TODOS	TODOS
	ETIQUETA B	TODOS	AUTORIZADOS	NO PERMITIDO
	SIN DISTINTIVO	AUTORIZADOS	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO
	SE DESCONOCE	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO	NO PERMITIDO

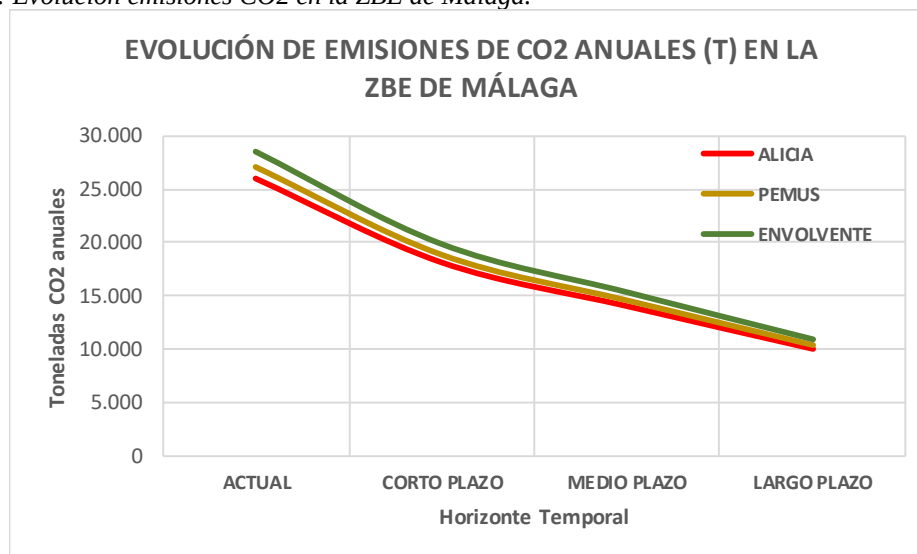
Tabla 151: Distribución de la tipología de vehículos que entra a la Zona de Bajas Emisiones según etiqueta medioambiental.

ETIQUETA MEDIOAMBIENTAL	SITUACIÓN ACTUAL	DISTRIBUCIÓN PREVISTA DEL PARQUE MÓVIL QUE ACCEDERÁ A LA ZONA DE BAJAS EMISIONES DE MÁLAGA		
		CORTO PLAZO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
ETIQUETA 0	0,09%	12,00%	20,00%	38,00%
ETIQUETA ECO	1,30%	23,00%	36,00%	40,00%
ETIQUETA C	29,70%	27,50%	34,00%	22,00%
ETIQUETA B	34,98%	27,50%	10,00%	0,00%
SIN DISTINTIVO	27,38%	10,00%	0,00%	0,00%
SE DESCONOCE	6,56%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Se exponen a continuación de manera visual y resumida la disminución de las emisiones contaminantes en cada escenario y una tabla resumen con todos los valores obtenidos.

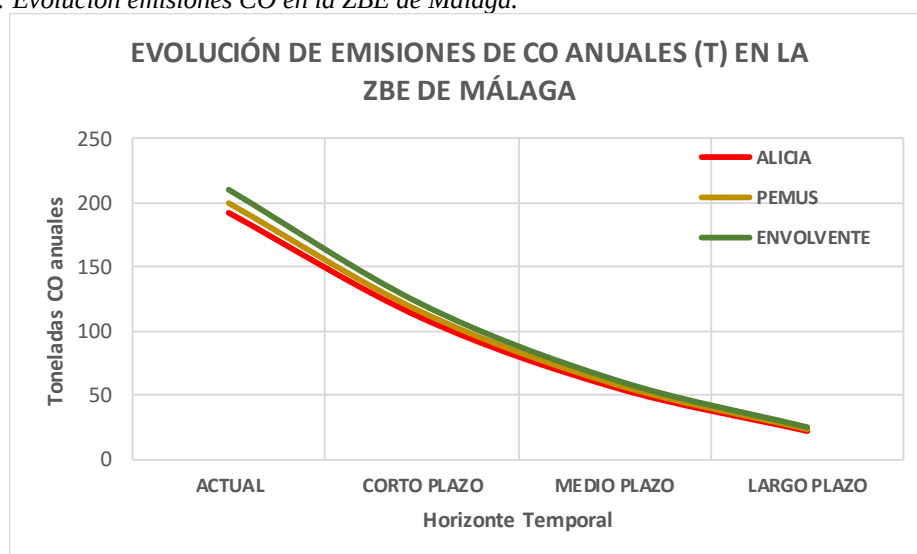
- Respecto a las emisiones de CO₂ se obtiene una disminución desde el 30,3% en el horizonte a corto plazo hasta el 61,6% en el largo plazo, ambos respecto de la situación inicial analizada.

Gráfica 152: Evolución emisiones CO₂ en la ZBE de Málaga.



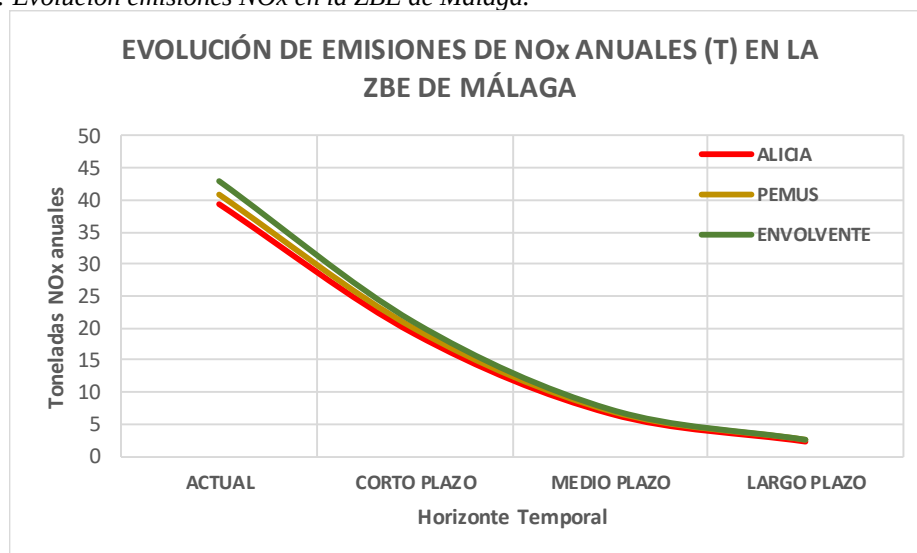
- En lo referente a las emisiones de CO se obtiene una disminución desde el 42,6% en el horizonte a corto plazo hasta el 88,5% en el largo plazo, ambos respecto de la situación inicial analizada.

Gráfica 153: Evolución emisiones CO en la ZBE de Málaga.



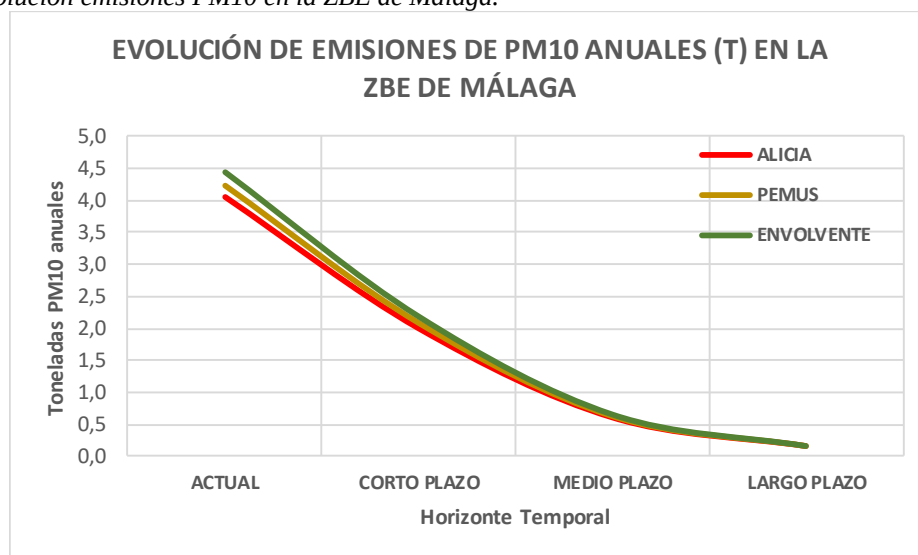
- En cuanto a las emisiones de NOx se obtiene una **disminución** desde el **51,4%** en el horizonte a corto plazo hasta el **94,0%** en el largo plazo, ambos respecto de la situación inicial analizada.

Gráfica 154: Evolución emisiones NOx en la ZBE de Málaga.



- Por último, en las emisiones de PM10 se obtiene una **disminución** desde el **50,8%** en el horizonte a corto plazo hasta el **96,4%** en el largo plazo, ambos respecto de la situación inicial analizada.

Gráfica 155: Evolución emisiones PM10 en la ZBE de Málaga.



Finalmente, se expone **una tabla resumen con todos los valores obtenidos en cada uno de los escenarios temporales analizados (actual, corto, medio y largo plazo) y para cada perímetro de la ZBE propuesto (Alicia, PEMUS, Envolverte).**

Tabla 156: Síntesis de resultados obtenidos en las emisiones contaminantes de la ZBE de Málaga.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES CONTAMINANTES EN LA ZONA DE BAJAS EMISIONES					
ÁMBITO	AGENTE CONTAMINANTE	EMISIONES ACTUALES ANUALES (T)	EMISIONES CORTO PL ANUALES (T)	EMISIONES MEDIO PL ANUALES (T)	EMISIONES LARGO PL ANUALES (T)
ALICIA	CO ₂	26.067	18.163	14.029	10.009
PEMUS		27.118	18.895	14.595	10.413
ENVOLVENTE		28.520	19.871	15.349	10.951
ALICIA	CO	193	110	56	22
PEMUS		200	115	58	23
ENVOLVENTE		211	121	61	24
ALICIA	NO _x	39	19	7	2
PEMUS		41	20	7	2
ENVOLVENTE		43	21	7	3
ALICIA	PM ₁₀	4,1	2,0	0,6	0,1
PEMUS		4,2	2,1	0,6	0,2
ENVOLVENTE		4,4	2,2	0,7	0,2



Ayuntamiento de Málaga
Área de Innovación y Digitalización Urbana

ALICIA PLAN DEL CLIMA
DE MÁLAGA



 **estudio 7**
ingeniería y construcción

Málaga, Febrero de 2021.

Dirección del Estudio: Pedro Marín Cots, Jefe del Servicio de Programas Europeos, Ordenación del Territorio y Vivienda. Director del Observatorio de Medio Ambiente Urbano (OMAU), Área de Innovación y Digitalización Urbana, Ayuntamiento de Málaga.

Consultores del Estudio: Alberto Romero Bailén (Ingeniero de Caminos) y Eva Muñoz Figueras (Ingeniera Industrial). Estudio 7.

**10.- ANEXO: CÁLCULO DE EMISIONES CONTAMINANTES EN LOS
DISTINTOS ÁMBITOS PROPUESTOS DE ZBE Y HORIZONTES
TEMPORALES.**

10.1.- ÁMBITO ALICIA.

10.1.1 Corto Plazo.

Tabla 157: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	167.400	20.088	3,00		14		0,25	2.109,24	60.541,72
ETIQUETA ECO (23,00%)		38.502		3		2,37		8.212,48	
ETIQUETA C (27,50%)		46.035		6		2,50		20.715,75	
ETIQUETA B (27,50%)		46.035		6	-	2,50		20.715,75	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		16.740		7		2,50		8.788,50	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								60.541,72	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								18.162.514,98	

Tabla 158: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	167.400	20.088	3,00		0,00	368,24
ETIQUETA ECO (23,00%)		38.502			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		46.035		0,75	103,58	
ETIQUETA B (27,50%)		46.035		1,40	193,35	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		16.740		1,42	71,31	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					368,24	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					110.471,45	

Tabla 159: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOx/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	167.400	20.088	3,00		0,00	63,78
ETIQUETA ECO (23,00%)		38.502			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		46.035		0,08	11,05	
ETIQUETA B (27,50%)		46.035		0,20	27,62	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		16.740		0,50	25,11	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					63,78	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					19.133,82	

Tabla 160: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	167.400	20.088	3,00		0,00	6,65
ETIQUETA ECO (23,00%)		38.502			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		46.035		0,005	0,69	
ETIQUETA B (27,50%)		46.035		0,025	3,45	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		16.740		0,050	2,51	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					6,65	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					1.996,25	

10.1.2 Medio Plazo.

Tabla 161: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	158.100	31.620	3,00		14		0,25	3.320,10	46.764,08
ETIQUETA ECO (36,00%)		56.916		3		2,37		12.140,18	
ETIQUETA C (34,00%)		53.754		6		2,50		24.189,30	
ETIQUETA B (10,00%)		15.810		6	-	2,50		7.114,50	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								46.764,08	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								14.029.224,84	

Tabla 162: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	158.100	31.620	3,00		0,00	187,35
ETIQUETA ECO (36,00%)		56.916			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		53.754		0,75	120,95	
ETIQUETA B (10,00%)		15.810		1,40	66,40	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					187,35	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					56.204,55	

Tabla 163: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte medio plazo

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	158.100	31.620	3,00		0,00	22,39
ETIQUETA ECO (36,00%)		56.916			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		53.754		0,08	12,90	
ETIQUETA B (10,00%)		15.810		0,20	9,49	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					22,39	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					6.716,09	

Tabla 164: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	158.100	31.620	3,00		0,00	1,99
ETIQUETA ECO (36,00%)		56.916			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		53.754		0,005	0,81	
ETIQUETA B (10,00%)		15.810		0,025	1,19	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					1,99	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					597,62	

10.1.3 Largo Plazo.

Tabla 165: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	148.800	56.544	3,00		14		0,25	5.937,12	33.363,94
ETIQUETA ECO (40,00%)		59.520		3		2,37		12.695,62	
ETIQUETA C (22,00%)		32.736		6		2,50		14.731,20	
ETIQUETA B (0%)		0		6	-	2,50		0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								33.363,94	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								10.009.180,80	

Tabla 166: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	148.800	56.544	3,00		0,00	73,66
ETIQUETA ECO (40,00%)		59.520			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		32.736		0,75	73,66	
ETIQUETA B (0%)		0		1,40	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					73,66	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					22.096,80	

Tabla 167: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	148.800	56.544	3,00		0,00	7,86
ETIQUETA ECO (40,00%)		59.520			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		32.736		0,08	7,86	
ETIQUETA B (0%)		0		0,20	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					7,86	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					2.356,99	

Tabla 168: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito ALICIA en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ALICIA						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	148.800	56.544	3,00		0,00	0,49
ETIQUETA ECO (40,00%)		59.520			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		32.736		0,005	0,49	
ETIQUETA B (0%)		0		0,025	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					0,49	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					147,31	

10.2.- ÁMBITO PEMUS.

10.2.1 Corto Plazo.

Tabla 169: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS										
ÁMBITO	Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
									Por tipo de vehículo	Total
PEMUS	ETIQUETA CERO (12,00%)	174.150	20.898	3,00		14		0,25	2.194,29	62.982,91
	ETIQUETA ECO (23,00%)		40.055		3		2,37		8.543,62	
	ETIQUETA C (27,50%)		47.891		6		2,50		21.551,06	
	ETIQUETA B (27,50%)		47.891		6	-	2,50		21.551,06	
	SIN DISTINTIVO (10,00%)		17.415		7		2,50		9.142,88	
	SE DESCONOCE (0%)				6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE									62.982,91	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL									18.894.874,46	

Tabla 170: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	174.150	20.898	3,00		0	383,09
ETIQUETA ECO (23,00%)		40.055			0	
ETIQUETA C (27,50%)		47.891		0,75	107,76	
ETIQUETA B (27,50%)		47.891		1,40	201,14	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		17.415		1,42	74,19	
SE DESCONOCE (0%)				0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					383,09	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					114.925,94	

Tabla 171: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	174.150	20.898	3,00		0	66,35
ETIQUETA ECO (23,00%)		40.055			0	
ETIQUETA C (27,50%)		47.891		0,08	11,5	
ETIQUETA B (27,50%)		47.891		0,20	28,7	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		17.415		0,50	26,1	
SE DESCONOCE (0%)				0,07	0,0	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					66,35	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					19.905,35	

Tabla 172: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	174.150	20.898	3,00		0	6,92
ETIQUETA ECO (23,00%)		40.055			0	
ETIQUETA C (27,50%)		47.891		0,005	0,7	
ETIQUETA B (27,50%)		47.891		0,025	3,6	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		17.415		0,050	2,6	
SE DESCONOCE (0%)				0,005	0,0	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					6,92	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					2.076,74	

10.2.2 Medio Plazo.

Tabla 173: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	164.475	32.895	3,00		14		0,25	3.453,98	48.649,73
ETIQUETA ECO (36,00%)		59.211		3		2,37		12.629,71	
ETIQUETA C (34,00%)		55.922		6		2,50		25.164,68	
ETIQUETA B (10,00%)		16.448		6	-	2,50		7.401,38	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								48.649,73	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								14.594.919,39	

Tabla 174: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	164.475	32.895	3,00		0,00	194,90
ETIQUETA ECO (36,00%)		59.211			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		55.922		0,75	125,82	
ETIQUETA B (10,00%)		16.448		1,40	69,08	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					194,90	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					58.470,86	

Tabla 175: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	164.475	32.895	3,00		0,00	23,29
ETIQUETA ECO (36,00%)		59.211			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		55.922		0,08	13,42	
ETIQUETA B (10,00%)		16.448		0,20	9,87	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					23,29	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					6.986,90	

Tabla 176: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	164.475	32.895	3,00		0,00	2,07
ETIQUETA ECO (36,00%)		59.211			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		55.922		0,005	0,84	
ETIQUETA B (10,00%)		16.448		0,025	1,23	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					2,07	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					621,72	

10.2.3 Largo Plazo.

Tabla 177: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	154.800	58.824	3,00		14		0,25	6.176,52	34.709,26
ETIQUETA ECO (40,00%)		61.920		3		2,37		13.207,54	
ETIQUETA C (22,00%)		34.056		6		2,50		15.325,20	
ETIQUETA B (0%)		0		6	-	2,50		0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								34.709,26	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								10.412.776,80	

Tabla 178: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	154.800	58.824	3,00		0,00	76,63
ETIQUETA ECO (40,00%)		61.920			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		34.056		0,75	76,63	
ETIQUETA B (0%)		0		1,40	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					76,63	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					22.987,80	

Tabla 179: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	154.800	58.824	3,00		0,00	8,17
ETIQUETA ECO (40,00%)		61.920			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		34.056		0,08	8,17	
ETIQUETA B (0%)		0		0,20	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					8,17	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					2.452,03	

Tabla 180: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito PEMUS en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO PEMUS						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	154.800	58.824	3,00		0,00	0,51
ETIQUETA ECO (40,00%)		61.920			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		34.056		0,005	0,51	
ETIQUETA B (0%)		0		0,025	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					0,51	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					153,25	

10.3.- ÁMBITO ENVOLVENTE.

10.3.1 Corto Plazo.

Tabla 181: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	183.150	21.978	3,00		14		0,25	2.307,69	66.237,85
ETIQUETA ECO (23,00%)		42.125		3		2,37		8.985,16	
ETIQUETA C (27,50%)		50.366		6		2,50		22.664,81	
ETIQUETA B (27,50%)		50.366		6	-	2,50		22.664,81	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		18.315		7		2,50		9.615,38	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								66.237,85	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								19.871.353,76	

Tabla 182: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	183.150	21.978	3,00		0,00	402,88
ETIQUETA ECO (23,00%)		42.125			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		50.366		0,75	113,32	
ETIQUETA B (27,50%)		50.366		1,40	211,54	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		18.315		1,42	78,02	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					402,88	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					120.865,26	

Tabla 183: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	183.150	21.978	3,00		0,00	69,78
ETIQUETA ECO (23,00%)		42.125			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		50.366		0,08	12,09	
ETIQUETA B (27,50%)		50.366		0,20	30,22	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		18.315		0,50	27,47	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					69,78	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					20.934,05	

Tabla 184: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte corto plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE CORTO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (12,00%)	183.150	21.978	3,00		0,00	7,28
ETIQUETA ECO (23,00%)		42.125			0,00	
ETIQUETA C (27,50%)		50.366		0,005	0,76	
ETIQUETA B (27,50%)		50.366		0,025	3,78	
SIN DISTINTIVO (10,00%)		18.315		0,050	2,75	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					7,28	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					2.184,06	

10.3.2 Medio Plazo.

Tabla 185: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	172.975	34.595	3,00		14		0,25	3.632,48	51.163,93
ETIQUETA ECO (36,00%)		62.271		3		2,37		13.282,40	
ETIQUETA C (34,00%)		58.812		6		2,50		26.465,18	
ETIQUETA B (10,00%)		17.298		6	-	2,50		7.783,88	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								51.163,93	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								15.349.178,79	

Tabla 186: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	172.975	34.595	3,00		0,00	204,98
ETIQUETA ECO (36,00%)		62.271			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		58.812		0,75	132,33	
ETIQUETA B (10,00%)		17.298		1,40	72,65	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					204,98	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					61.492,61	

Tabla 187: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	172.975	34.595	3,00		0,00	24,49
ETIQUETA ECO (36,00%)		62.271			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		58.812		0,08	14,11	
ETIQUETA B (10,00%)		17.298		0,20	10,38	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					24,49	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					7.347,98	

Tabla 188: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito Envolvente en el horizonte medio plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE MEDIO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (20,00%)	172.975	34.595	3,00		0,00	2,18
ETIQUETA ECO (36,00%)		62.271			0,00	
ETIQUETA C (34,00%)		58.812		0,005	0,88	
ETIQUETA B (10,00%)		17.298		0,025	1,30	
SIN DISTINTIVO (0%)		0		0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)		0		0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					2,18	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					653,85	

10.3.3 Largo Plazo.

Tabla 189: Emisiones de CO2 debido a los desplazamientos para el Ámbito ENVOLVENTE en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO2 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE									
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	Consumo (l/100 km)	Consumo (kWh/100 km)	kg CO2/l	kg CO2/kWh	kg CO2 Total de vehículos	
								Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	162.800	61.864	3,00		14		0,25	6.495,72	36.503,02
ETIQUETA ECO (40,00%)		65.120		3		2,37		13.890,10	
ETIQUETA C (22,00%)		35.816		6		2,50		16.117,20	
ETIQUETA B (0%)				6	-	2,50		0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)				7		2,50		0,00	
SE DESCONOCE (0%)				6		2,50		0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) DÍA LABORABLE								36.503,02	
TOTAL EMISIONES DE CO2 (kg) ANUAL								10.950.904,80	

Tabla 190: Emisiones de CO debido a los desplazamientos para el Ámbito ENVOLVENTE en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE CO EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g CO/km	kg CO Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	162.800	61.864	3,00		0,00	80,59
ETIQUETA ECO (40,00%)		65.120			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		35.816		0,75	80,59	
ETIQUETA B (0%)				1,40	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)				1,42	0,00	
SE DESCONOCE (0%)				0,75	0,00	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) DÍA LABORABLE					80,59	
TOTAL EMISIONES DE CO (kg) ANUAL					24.175,80	

Tabla 191: Emisiones de NOx debido a los desplazamientos para el Ámbito ENVOLVENTE en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE NOx EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g NOX/km	kg NOX Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	162.800	61.864	3,00		0,00	8,60
ETIQUETA ECO (40,00%)		65.120			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		35.816		0,08	8,60	
ETIQUETA B (0%)				0,20	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)				0,50	0,00	
SE DESCONOCE (0%)				0,07	0,00	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) DÍA LABORABLE					8,60	
TOTAL EMISIONES DE NOx (kg) ANUAL					2.578,75	

Tabla 192: Emisiones de PM10 debido a los desplazamientos para el Ámbito ENVOLVENTE en el horizonte largo plazo.

EMISIONES CONTAMINANTES DE PM10 EN EL HORIZONTE LARGO PLAZO PARA EL ÁMBITO ENVOLVENTE						
Clasificación Medioambiental	Total vehículos día laborable		Longitud media de desplazamientos (Km)	g PM10 /km	kg PM10 Total de vehículos	
					Por tipo de vehículo	Total
ETIQUETA CERO (38,00%)	162.800	61.864	3,00		0,00	0,54
ETIQUETA ECO (40,00%)		65.120			0,00	
ETIQUETA C (22,00%)		35.816		0,005	0,54	
ETIQUETA B (0%)				0,025	0,00	
SIN DISTINTIVO (0%)				0,050	0,00	
SE DESCONOCE (0%)				0,005	0,00	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) DÍA LABORABLE					0,54	
TOTAL EMISIONES DE PM10 (kg) ANUAL					161,17	